รายงานสืบเนื่อง

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติครั้งที่ 3

3rd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T - VET

ระหว่างวันที่ 22-23 มีนาคม 2567



"การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ การจัดการเรียนการสอน และการบริหารด้านอาชีวศึกษา ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านอาชีวศึกษายั่งยืน"

QR:CODE
การประชุมวิชาการ ฯ

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 3
(3rd National Conference of Innovative Technology and Vocation & Training :T-VET)

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 3 (ปีพุทธศักราช 2567) เป็นการจัดประชุมร่วมกับสมาคมร่วมกับ สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม(ประเทศไทย) และสมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดงาน ได้แก่ 1) เพื่อกระตุ้นและส่งเสริม อาจารย์ นักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกสถาบันการอาชีวศึกษา ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม และการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในที่ประชุมวิชาการฯ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และประสบการณ์ด้านวิชาการ และการวิจัยในทางด้านเทคโนโลยีระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และผู้สนใจ 2) เพื่อเป็นเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษา เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ฯ 3) เพื่อสร้างเครือข่ายการวิจัย กับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ 4) เพื่อนำองค์ความรู้และนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้พัฒนางานด้านวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล

ผลงานทางวิชาที่นำมาเผยแพร่ในการประชุมวิชาการฯ มี 2 ประเภทได้แก่ ประเภทที่ 1 งานวิจัย โดยมีลักษณะการนำเสนอผลงานแบบบรรยาย (Oral Presentation) และแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) และประเภทที่ 2 ผลงานนวัตกรรม (แบ่งเป็น 2 ลักษณะได้แก่ ผลงานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี และผลงานนวัตกรรมด้านสังคม) มีลักษณะการนำเสนอโดยการบรรยายจากผู้พัฒนา และการแสดงผลงานนวัตกรรม ซึ่งมีหน่วยงาน จาก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1 2 4 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร บรรณาธิการ กองบรรณาธิการ และคณะกรรมการในการจัดประชุมวิชาการ ฯ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และมาจากหลากหลายสถาบันการศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในสายอาชีวศึกษา ได้แก่ วิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ร่วมถึงองค์กรภายนอก ได้แก่ กรมทรัพย์สินทางปัญญา สำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สภาหอการค้าจังหวัดพิษณุโลก สภาอุตสาหกรรมจังหวัดพิษณุโลก สถานประกอบการที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี

กำหนดการ

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3

3rd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ระหว่างวันที่ 22 - 23 มีนาคม 2567

ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

****

วันศุกร์ที่ 22 มีนาคม 2567

08.00 – 09.30 น. รายงานตัว ลงทะเบียนผู้นำเสนอผลงาน
- รับโปสเตอร์พร้อมติดตั้ง ณ สถานที่ที่กำหนด
- รับเอกสารการประกอบการประชุมฯ (Proceedings)

10.00 – 11.00 น.
- ประชุมกองบรรณาธิการ
- ประชุมคณะทำงานการประเมินการนำเสนอผลงานวิชาการ แบบบรรยาย (Oral Presentation) แบบโปสเตอร์นิทรรศการ (Poster presentation) และแบบนวัตกรรม (Innovative Presentation) ของการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3

11.00 – 17.00 น. นำเสนอผลงานวิชาการ
- ประเภทแบบบรรยาย (Oral Presentation)

*12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

วันเสาร์ที่ 23 มีนาคม 2567

08.00 – 09.00 น. ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และแขกผู้มีเกียรติ

09.19 – 10.00 น. พิธีเปิด การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3 และมอบรางวัล IVEN Award
(**โดย ท่านสุวรรณี คำมั่น นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3**)

10.00 – 11.00 น.	การเสวนา หัวข้อ “การพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ด้วยกระบวนการวิจัยเป็นฐาน การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านเทคโนโลยีอาชีวศึกษา เพื่อก้าวสู่ระดับสากลและความยั่งยืนขององค์ความรู้” **(โดย ดร.สัมพันธ์ ศิลปนาฎ รองประธานและผู้จัดการทั่วไป บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น จำกัด และอาจารย์เฉลิมศักดิ์ พงษ์กล่าวขำ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ อุปนายกสมาคมการประดิษฐ์ไทย)**
11.00 – 16.30 น.	นำเสนอผลงานวิชาการ - ประเภทแบบนวัตกรรม (Innovative Presentation) - ประเภทแบบโปสเตอร์นิทรรศการ (Poster presentation)
16.30 – 17.00 น.	พิธีปิด มอบรางวัลการนำเสนอผลงานวิชาการ **(โดย ท่านสุวรรณี คำมั่น นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3)**
* 12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน

หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนตามความเหมาะสม

ตารางการนำเสนอผลงาน

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3

3rd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ระหว่างวันที่ 22 - 23 มีนาคม 2567

ณ หอประชุมวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

นำเสนอประเภทบรรยาย (Oral Presentation)

กลุ่มที่ 1 สถานที่ : ห้องประชุมสกุลโณทยาน ชั้น 1 อาคารสำนักสถาบันการอาชีวศึกษาภาคหนือ 3 วันที่ 22 มีนาคม 2567		
ประธาน : ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์		
กรรมการ : รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต เชียรชนะ		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.พรรณสิยา นิธิกิตต์สุขเกษม		
1	AA011	การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
2	EA001	รูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดี รังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร
3	BA001	รายงานการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ เรื่อง การใช้แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการใช้ คำนำหน้าคำนาม Article (a, an, the) ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 และนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก อำเภอ เมือง จังหวัด พิษณุโลกการใช้แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการใช้ คำนำหน้าคำนาม Article (a, an, the)
4	GA001	การพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

กลุ่มที่ 2 สถานที่ : ห้องประชุมแก่งโสภา ชั้น 3 อาคารสำนักสถาบันการอาชีวศึกษาภาคหนือ 3 วันที่ 22 มีนาคม 2567		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.อัครรัตน์ พูลกระจ่าง		
กรรมการ : ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.อารีย์ ปรีดีกุล		
กรรมการ และเลขานุการ :อาจารย์พวงมาลัย จันทรเสนา		
1	BA002	ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี
2	EA006	การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไหมแปรรูป : กรณีศึกษา ผ้าทอไทหล่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
3	AA019	เครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์
4	HA002	สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
5	AA003	ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
6	AA005	ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

กลุ่มที่ 3 สถานที่ : ห้องประชุมแก่งโสภา ชั้น 3 อาคารสำนักสถาบันการอาชีวศึกษาภาคหนือ 3 วันที่ 22 มีนาคม 2567		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน		
กรรมการ : อาจารย์มาโนช พวงคำ		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์วันชัย กอบกิจ		
1	AA006	หุ่นยนต์กล่าวต้อนรับ
2	AA007	ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน
3	AA009	ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์
4	AA015	ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่พักโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก
5	AA016	การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ
6	AA017	ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

นำเสนอประเภทโปสเตอร์ (Poster Presentation)

กลุ่มที่ 1 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567 (ภายนอก)		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ เมธาภัทร		
กรรมการ : ผศ. ดร. ธิดารัตน์ วุฒิศรีเสถียรกุล		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.ภัทรพงษ์ สุขเกิด		
1	AP001	การศึกษาแบตเตอรี่สมรรถนะสูงที่เหมาะสมเพื่อใช้กับการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบ โซล่าเซลล์แบบอิสระ
2	AP020	ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง กรณีศึกษาบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร
3	AP030	การศึกษาเปรียบเทียบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริดและแบบออฟกริดที่ใช้ในบ้านพักอาศัยภายใต้สภาวะอากาศประเทศไทย
4	GP011	กระแหล่งอัจฉริยะ
5	OP001	รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย
6	OP002	รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง

กลุ่มที่ 2 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ดร.ปฏิมา พุฒตาลดง		
กรรมการ : ดร.ประภาพร ศิริสกุลวัฒนาพร		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์ธเนศ พู่กัน		
1	AP015	ยัวร์บอดี้ ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก
2	AP016	การออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า BYD แบบประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก
3	AP017	คลินิกโรคซึมเศร้า พิษณุโลก
4	AP018	โรงแรมสนามบินพิษณุโลก
5	AP019	ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์
6	AP021	ปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย
7	AP024	ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

กลุ่มที่ 3 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.อรุษ คงรุ่งโชค		
กรรมการ : อาจารย์จันทร์เพ็ญ บุญหมื่น		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์สิงห์คม วุฒิชาติ		
1	EP001	ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
2	EP002	การพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้า จำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
3	EP003	ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์
4	EP004	ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด
5	EP005	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้า บริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์
6	EP006	คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์
7	EP007	การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์
8	EP008	ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มที่ 4 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ดร.กิตติ กุตนันท์		
กรรมการ : อาจารย์เสมอ เวชสถล		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.กำไร จันทร์พรม		
1	AP003	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดของเสีย กรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด
2	AP006	การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก กรณีศึกษา บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
3	AP008	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดฝุ่น กรณีศึกษา บริษัท ทีเคซี เพรส แอนด์ ดายส์ เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส จำกัด
4	AP010	การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน
5	AP011	การลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ กรณีศึกษา บริษัท ยูไนเต็ด ออนเนตี้ เมกเกอร์ จำกัด
6	AP014	การศึกษาเวลามาตรฐานในกระบวนการปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ยูไนเต็ด ออนเนตี้ เมกเกอร์ จำกัด
7	AP023	การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ยกแม่พิมพ์ กรณีศึกษา บริษัท โยสุ ออโตพาร์ท จำกัด

กลุ่มที่ 5 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ดร.อำพล สีดาดี		
กรรมการ : อาจารย์อนุสิษฐ ประเสริฐดี		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์บุญหลง ขำบางโพธิ์		
1	AP005	ชุดทดสอบหลอดไฟ
2	AP007	ตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ
3	AP009	กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่
4	AP012	ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ
5	AP013	เครื่องกรองอากาศ
6	AP026	ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

กลุ่มที่ 6 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ดร.กรรณิกา นรวรธรรม		
กรรมการ : อาจารย์สมพงษ์ แคสา		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์วรนุช พรเสนาะ		
1	AP027	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมในจังหวัดระยอง
2	AP028	ปัจจัยในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
3	AP029	ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก
4	GP001	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด
5	GP002	การพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา อาคาร 9 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
6	GP003	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบ การสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัด พิษณุโลก
7	GP004	การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก
8	GP013	การพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อก

กลุ่มที่ 7 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ดร.บุศรินทร์ ใจวังโลก		
กรรมการ : อาจารย์จันทร์สุดา นกน้อย		
กรรมการ : อาจารย์เจต ถาวร		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์ธนารัตน์ หงส์เม่น		
1	GP005	การพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพีปริ้น
2	GP006	การพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพีปริ้น
3	GP007	โครงการการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษา บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด
4	GP008	การพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษาบริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด
5	GP009	การพัฒนาแอปพลิเคชั่นแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น
6	GP010	การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด
7	GP012	การพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่น กรณีศึกษาบริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1

นำเสนอแบบนวัตกรรม (Innovation Presentation)

กลุ่มที่ 1 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต สุขสวัสดิ์		
กรรมการ : อาจารย์เฉลิมศักดิ์ พงษ์กล่าวขำ		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.เกษตร เมืองทอง		
1	AI003	การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบตู้สวิตซ์บอร์ดไฟฟ้า
2	AI020	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า
3	HI001	การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการแนะนำรายการในระบบร้านกาแฟด้วยเทคนิค Association Rule
4	AI024	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องพ่นทรายกรณีศึกษาระบบเปิด
5	AI025	เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์

กลุ่มที่ 2 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ผอ.จีรพงษ์ แสงวณิช		
กรรมการ : ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักดิ์ชัย เพชรสุวรรณ		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.สมชาย คงหนู		
1	AI011	การสร้างเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก
2	AI013	ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง
3	AI014	การสร้างชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ต
4	AI015	ชุดสาธิตระบบอากาศรถยนต์
5	AI016	เครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

กลุ่มที่ 3 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล		
กรรมการ : ผอ.สุรพล วรินทร์เวช		
กรรมการ และเลขานุการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย อยู่แก้ว		
1	AI017	ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า
2	HI002	เครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก
3	AI001	รถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์
4	AI002	ชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้า
5	AI019	การสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
6	AI023	การพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

กลุ่มที่ 4 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ผอ.ศุภพิสิษฐ์ ไกรศรวัชร		
กรรมการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (พิเศษ) นิสิต พลภักดี		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช		
1	AI005	เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์
2	AI006	เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ
3	AI007	ชุดจำลองการแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์
4	AI008	ชุดจำลองแกะรีลสายไฟ
5	AI009	ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน
6	AI010	ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์
7	AI012	ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

กลุ่มที่ 5 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 23 มีนาคม 2567		
ประธาน : ผอ.ณรงค์ สมบัติใหม่		
กรรมการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล เกษวิริยะกิจ		
กรรมการ และเลขานุการ อาจารย์ธีรพจน์ เครือพานิช		
1	AI022	เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online
2	AI026	ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
3	AI027	ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online
4	AI028	ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส
5	AI029	ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก
6	AI030	ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์
7	AI031	ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

สารบัญ

AI003	การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า	1
AI020	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า	9
HI001	ระบบการแนะนำรายการร้านกาแฟด้วยเทคนิค Association Rule	19
AI011	เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก	28
AI013	ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง	42
AI014	ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท	52
AI015	ชุดสาธิตระบบอากาศรถยนต์	63
AI016	การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล	74
AI017	ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า	82
HI002	การสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก	95
AI001	รถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์	107
AI002	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส	122
AI019	การสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	138
AI023	การพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี	155
AI024	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องพ่นทรายกรณีศึกษาระบบเปิด	171
AI025	เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์	183
AI005	เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	193
AI006	เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ	209
AI007	ชุดจำลองการแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์	221
AI008	ชุดจำลองแกะรีลสายไฟ	235
AI009	ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน	246
AI010	ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์	259
AI012	ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์	274
AI022	เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online	289
AI026	ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	301
AI027	ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online	315

สารบัญ

AI028	ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	332
AI029	ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	347
AI030	ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์	362
AI031	ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	377
AA011	การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	389
EA001	รูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดี รังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร	409
GA001	การพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	423
AP001	การศึกษาแบตเตอรี่สมรรถนะสูงที่เหมาะสมเพื่อใช้กับการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบ โซล่าเซลล์แบบอิสระ	438
AP020	ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง กรณีศึกษาบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร	456
AP030	การศึกษาเปรียบเทียบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริดและแบบออฟกริดที่ใช้ในบ้านพักอาศัยภายใต้สภาวะอากาศประเทศไทย	469
OP001	รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย	482
OP002	รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง	495
AA003	ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	511
AP003	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดของเสีย กรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด	523

สารบัญ

AP006	การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก กรณีศึกษา บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด	536
AP008	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดฝุ่น กรณีศึกษา บริษัท ทีเคซี เพรส แอนด์ ดายส์ เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส จำกัด	553
AP010	การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์จิ๊กจับยึกชิ้นงาน กรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด	570
AP011	การลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ กรณีศึกษา บริษัท ยูไนเต็ด ออนเนตี้ เมกเกอร์ จำกัด	585
AP014	การศึกษาเวลามาตรฐานในกระบวนการปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ยูไนเต็ด ออนเนตี้ เมกเกอร์ จำกัด	598
AP023	การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ยกแม่พิมพ์ กรณีศึกษา บริษัท โยสุ ออโตพาร์ท จำกัด	609
AA019	เครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	628
HA002	สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	643
AP019	ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์	656
AP021	ปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย	670
AP024	ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์	683
AA005	ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น	696
AA006	หุ่นยนต์กล่าวต้อนรับ	707
AA007	ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน	717
AA009	ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์	732
AA017	ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์	746
AP005	ชุดทดสอบหลอดไฟ	759
AP007	ตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ	773
AP009	กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่	785
AP012	ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ	797

สารบัญ

AP013	เครื่องกรองอากาศ	806
AP026	ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์	817
AP015	ยัวร์บอดี้ ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก	828
AP016	การออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก	839
AP017	การออกแบบคลินิกโรคซึมเศร้า พิษณุโลก	851
AP018	การออกแบบโรงแรมสนามบินพิษณุโลก	863
EA006	การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไหมแปรรูป : กรณีศึกษา ผ้าทอไทหล่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์	873
EP001	ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์	883
EP002	การพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้า จำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	894
EP003	ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์	904
EP004	ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด	917
EP005	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้า บริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์	929
EP006	คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์	938
EP007	การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์	947
EP008	ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์	956
BA002	ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี	967

สารบัญ

GP005	การพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพีปริ้น	982
GP006	การพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพีปริ้น	996
GP007	โครงการการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษา บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด	1011
GP008	การพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด	1025
GP009	การพัฒนาแอปพลิเคชั่นแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น	1039
GP010	การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด	1054
GP012	การพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่น กรณีศึกษาบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1	1069
AA015	ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่พักโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก	1084
AA016	การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ	1097
AP027	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมในจังหวัดระยอง	1114
AP028	ปัจจัยในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก	1128
AP029	ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก	1147
GP001	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด	1163

สารบัญ

GP002	การพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา อาคาร 9 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก	1179
GP003	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงาน แบบ การสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัด พิษณุโลก	1196
GP004	การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงาน ของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัดพิษณุโลก	1209
GP013	การพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและสต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด	1224

การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

จิรายุษ อาทะวิมล[1]

Jirayut A-thawimon[1]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

. ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] จิรายุษ อาทะวิมล

Email: jirayutpee555@gmail.com

[2] เกษตร เมืองทอง

Email: kmuang@gmail.com

[3] สมศักดิ์ หมอแสง

Email: smorsaeng@gmail.com

[4] วงศพัชญ์ พันธ์สิริโรจ

Email: wongsaphat@pjtc.ac.th

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

บริษัท อาซีฟา จำกัด(มหาชน)

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นกับเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าเดิม

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

เมื่อผู้ประดิษฐ์ได้จัดทำชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว ชอมอบผลงานนวัตกรรมนี้ให้กับบริษัทเพื่อใช้ประโยชน์ในการทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่ทางบริษัทประกอบขึ้น และจะอธิบายวิธีการใช้งานให้กับพนักงานที่รับผิดชอบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้ามีบทบาทสำคัญในการใช้ในงานทดสอบต่างๆ เป็นปัจจัยพื้นฐานประการหนึ่งที่ช่วยให้การพัฒนางานทดสอบต่างๆมีคุณภาพ ด้วยมาตรฐานการ

ตรวจสอบ IEC 61439-1/2 และเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าสำหรับใช้ในงานทดสอบมีหลายรูปแบบและหลากหลายการทำงานซึ่งในเครื่องหนึ่งอาจมีฟังก์ชันไม่ครบตามที่ต้องการ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาแหล่งจ่ายไฟฟ้าขึ้นสำหรับในการทดสอบอย่างมีคุณภาพ

จากที่ผู้ประดิษฐ์ได้ฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการณ์ที่ประกอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า พบว่าปัจจุบันอุปกรณ์ที่ใช้เป็นเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าเดิม นั้นมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากเนื่องจากใช้หม้อแปลงแรงดัน 3 เฟส (Variable Voltage Transformer 3 Phase) ในการปรับค่าแรงดันไฟฟ้าซึ่งตัวหม้อแปลงแรงดัน 3 เฟส นั้นมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก จึงทำให้เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้ามีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากตามไปด้วย ทำให้ไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายซึ่งในการทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าในบางสถานที่นั้นอาจเป็น ตึกสูง ตึกที่กำลังก่อสร้างและอาคารที่มีความซับซ้อน ทำให้การเคลื่อนย้ายลำบากและอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ อีกทั้งในส่วนคำสั่งสำหรับทดสอบตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch : ATS) ในเครื่องทดสอบก่อนหน้ามีฟังก์ชันการทดสอบที่ไม่ครบถ้วนและครอบคลุม

ดังนั้นผู้ประดิษฐ์จึงคิดที่จะสร้างเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าสำหรับทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สะดวกต่อการขนย้าย โดยไม่จำเป็นที่จะต้องขนย้ายเครื่องทดสอบที่มีน้ำหนักมาก ไม่ลำบากต่อการขนย้ายเพื่อไปทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้ามีชุดคำสั่งทดสอบตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติครบถ้วนครอบคลุมและเพิ่มแหล่งจ่ายไฟฟ้า 24 VDC สำหรับตู้ที่ต้องใช้ในส่วนของวงจรควบคุม ในตู้สวิตช์บอร์ด เพื่อการทดสอบที่มีคุณภาพ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้านั้นประกอบด้วยอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าที่ช่วยลดความเสียหายหากมีเหตุผิดปกติทางไฟฟ้าและมีการทำงานที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบซึ่งก่อนที่จะส่งตู้ออกนั้นทางผู้ทดสอบต้องมีการทดสอบเพื่อเป็นการยืนยันว่าตู้ที่ผลิตนั้นมีการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันหรือฟังก์ชันการทำงานที่ถูกต้องหรือไม่ผิดปกติโดยการทดสอบหลักๆกับตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้ามีดังนี้

2.2.1 การทดสอบอุปกรณ์ป้องกันเฟส (Phase Protection Relay)

เป็นอุปกรณ์ประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับป้องกันความผิดปกติที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ป้องกันไฟตก-ไฟเกิน (Under-Over Voltage), เฟสขาดหาย (Phase Loss), เฟสไม่สมดุล (Phase Unbalance), สลับเฟส (Phase Sequence) เป็นต้น เพื่อทำการตัดวงจร

ในระบบไม่ให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย ในการใช้งานอุปกรณ์จะเริ่มทำงานเมื่อมีความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยมีเงื่อนไขในการเช็คความผิดปกติอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า ดังนี้

2.2.1.1 เช็คไฟตก-ไฟเกิน (Under-Over Voltage) แรงดันในขณะที่ใช้งานมีค่าเกินหรือต่ำกว่าที่กำหนด

2.2.1.2 เช็คเฟสขาดหาย (Phase Loss) แรงดันของเฟสใดเฟสหนึ่งขาดหายไป

2.2.1.3 เช็คเฟสไม่สมดุล (Phase Unbalance) แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเฟสที่ต่างกัน

2.2.1.4 เช็คลำดับเฟส (Phase Sequence) แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเฟสสลับกันหรือการเรียงลำดับเฟสไม่ถูกต้องของระบบไฟ 3 เฟส 3 สาย และ 3 เฟส 4 สาย

2.4.2 การทดสอบสวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ

ในการทดสอบจะจ่ายไฟฟ้าหลักให้กับตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ โดยการทดสอบจะจำลองว่าไฟฟ้าหลักเกิดความผิดปกติแล้วสวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ จะต้องเลือกใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายสำรอง จนเมื่อไฟฟ้าหลักกลับมาเป็นปกติแล้วสวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติจะต้องกลับไปเลือกใช้ไฟฟ้าหลักเหมือนเดิม

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ขอบเขตสิ่งประดิษฐ์

2.3.1.1 สามารถไปทดสอบกับตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่บริษัท อาซีฟา จำกัด (มหาชน) ประกอบขึ้น

2.3.1.2 ใช้กับแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ 3 เฟส 4 สาย แรงดันต่ำ ไม่เกิน 400/230 VAC

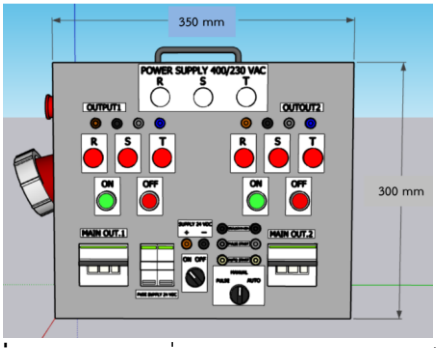
2.3.1.3 ใช้แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 24 VDC สำหรับการทดสอบ ATS

2.3.2 วิธีดำเนินการ

2.3.2.1 ออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

2.3.2.2 ทดสอบการทำงานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

2.3.2.3 เปรียบเทียบการใช้งานระหว่างเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าเดิมกับเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สร้างขึ้น

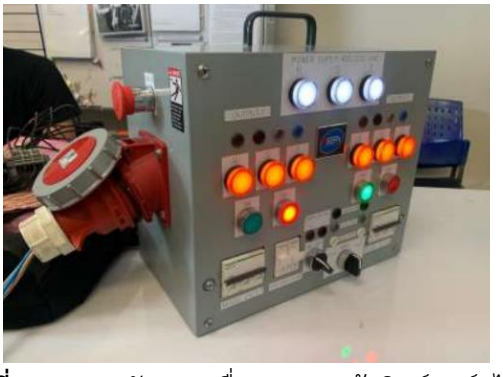


ภาพที่ 1 แบบร่างเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

การประดิษฐ์ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า ซึ่งผลการจัดทำโครงงาน ผู้จัดทำได้เสนอเรียงตามวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

2.4.1 ผลการพัฒนาเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า



ภาพที่ 2 ผลการพัฒนาเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

เครื่องที่ใช้สำหรับทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า รับแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 400/230 VAC 50 Hz และจ่ายแรงดันออกเป็น 3 เอาต์พุต ได้แก่

เอาต์พุตที่ 1 เป็นการเลือกจ่ายแรงดัน 3 เฟส 4 สาย 400/230 VAC 50 Hz จากผู้ใช้งานโดยตรงอย่างเดียว

เอาต์พุตที่ 2 เป็นการเลือกจ่ายแรงดัน 3 เฟส 4 สาย 400/230 VAC 50 Hz จากผู้ใช้งานโดยตรงและอัตโนมัติ ขึ้นอยู่กับผู้ใช้งาน ในส่วนการทำงานแบบอัตโนมัติ มีไว้สำหรับทดสอบตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ โดยจะต้องมีคำสั่งจากตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ มาสั่งการจ่ายแรงดันของเอาต์พุต 2 เท่านั้น ซึ่งเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้ามีคำสั่งรองรับการจ่ายแรงดัน 2 แบบ คือ 1) ค้างสภาวะ และ 2) ไม่ค้างสภาวะเอาต์พุตที่ 3 เป็นการเลือกจ่ายแรงดัน 24 VDC

2.4.2 ผลเปรียบเทียบและวิเคราะห์สมรรถะการทำงานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

รายการ	เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าเดิม	เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สร้างขึ้น
1. มีน้ำหนักเบา	✗	✓
2. ใช้คนขนย้ายน้อย	✗	✓
3. ขนาดเล็กพกพาสะดวก	✗	✓
4. ฟังก์ชันเริ่มการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าครอบคลุม	✗	✓
5. จ่ายแรงดัน 3 เฟส 4 สาย 230/400 VAC	✓	✓
6. จ่ายแรงดัน 24 VDC	✓	✓
7. สามารถจ่ายกระแสเพื่อทดสอบ CT	✗	✗
8. ปรับแรงดันเพื่อทดสอบ Phase Protection	✗	✗
9. มีสวิตช์ฉุกเฉินเพื่อความปลอดภัย	✓	✓
10. มีไฟบ่งชี้ขณะจ่ายแรงดันไฟฟ้า	✓	✓
11. มีมินิเอเจอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ควบคุมวงจรควบคุม	✓	✓
12. มีมินิเอเจอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ควบคุมวงจรกำลังของแต่ละเอาต์พุต	✗	✓

จากตาราง พบว่า เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมีการพัฒนาในส่วนของน้ำหนัก ขนาดที่ลดลงจากเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าเดิมและเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สร้างขึ้น นั้นมีการพัฒนาในเรื่องฟังก์ชันเริ่มการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ครอบคลุมกว่าอีกทั้งมีมินิเอเจอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ควบคุมวงจรกำลังของแต่ละเอาต์พุต เพื่อเสถียรต่อการทำงาน

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย



ภาพที่ 3 การนำตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าไปทดสอบจริง

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

โครงสร้างของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า สร้างมาจากเหล็กแผ่นขนาด 1 mm. นำมาพับขึ้นรูปโดยมีขนาดความสูงเท่ากับ 300 mm. ความลึกเท่ากับ 200 mm. ความกว้างเท่ากับ 350 mm. เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สร้างขึ้น รับแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย 400/230VAC 50 Hz และจ่ายแรงดันออกเป็น 3 เอาต์พุต ได้แก่

เอาต์พุตที่ 1 เป็นการเลือกจ่ายแรงดัน 3 เฟส 4 สาย 400/230 VAC 50 Hz จากผู้ใช้งานโดยตรงอย่างเดียว

เอาต์พุตที่ 2 เป็นการเลือกจ่ายแรงดัน 3 เฟส 4 สาย 400/230 VAC 50 Hz จากผู้ใช้งานโดยตรงและอัตโนมัติ ขึ้นอยู่กับผู้ใช้งาน ในส่วนการทำงานแบบอัตโนมัติ มีไว้สำหรับทดสอบตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติโดยจะต้องมีคำสั่งจากตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ มาสั่งการจ่ายแรงดันของเอาต์พุต 2 เท่านั้น ซึ่งเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้ามีคำสั่งรองรับการจ่ายแรงดัน 2 แบบ คือ 1) ค้างสภาวะ และ 2) ไม่ค้างสภาวะเอาต์พุตที่ 3 เป็นการเลือกจ่ายแรงดัน 24 VDC

ผลการเปรียบเทียบและวิเคราะห์สมรรถนะการทำงานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า

เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมีการพัฒนาในส่วนของน้ำหนักขนาดที่ลดลงจากเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าเดิมและเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นนั้นมีการพัฒนาในเรื่องฟังก์ชันเริ่มการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ครอบคลุมกว่าอีกทั้งมีมินิเอเจอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ควบคุมวงจรกำลังของแต่ละเอาต์พุต เพื่อเสถียรต่อการทำงาน

ผลการทดสอบสมรรถนะในการทำงานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่การจ่ายแรงดันเอาต์พุตที่ 1 3 เฟส 4 สาย 230/400 VAC 50 Hz เพื่อทดสอบฟังก์ชันปิดวงจรของ

แอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบอัตโนมัติ พบว่าแรงดันที่เครื่องทดสอบกับตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าต่างกันเล็กน้อย ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการทำงานในฟังก์ชันปิดวงจรของแอร์เซอร์กิตเบรกแบบอัตโนมัติการทดสอบเมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้านั้นพบว่าแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ สามารถทำงานได้อย่างปกติทุกครั้ง

ผลการทดสอบสมรรถนะในการท างานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่การจ่ายแรงดันเอาต์พุตที่ 2 ในคำสั่งด้วยมือ 3 เฟส 4 สาย 230/400 VAC เพื่อทดสอบฟังก์ชันปิดวงจรของแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์แบบอัตโนมัติ พบว่าแรงดันที่เครื่องทดสอบกับตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าต่างกันเล็กน้อยซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการท างานในฟังก์ชันปิดวงจรของแอร์เซอร์กิตเบรกแบบอัตโนมัติการทดสอบเมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้านั้นพบว่าแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์สามารถทำงานได้อย่างปกติทุกครั้ง

ผลการทดสอบสมรรถนะในการทำงานของเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าที่การจ่ายแรงดันเอาต์พุตที่ 2
3 เฟส 4 สาย 230/400 Vac 50 Hz เพื่อทดสอบการทำงานของตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติด้วยฟังก์ชันเริ่มการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในคำสั่งค้างสภาวะ หรือ ไม่ค้างสภาวะ พบว่าแรงดันที่เครื่องทดสอบกับแรงดันที่ตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าต่างกันเล็กน้อง ซึ่งไม่มีผลต่อการทำงานในฟังก์ชันเริ่มการทำงานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในคำสั่งค้างสภาวะ หรือ ไม่ค้างสภาวะ นั้น สามารถทำงานได้อย่างปกติ จากการตรวจสอบการทำงานที่ตู้สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติพบว่าสามารถทำงานได้อย่างปกติในทั้ง 2 คำสั่ง

ผลทดสอบการจ่ายแรงดันเอาต์พุตที่ 3 แรงดัน 24 VDC เพื่อทดสอบการทำงานของหน้าจอทริปยูนิต จากการทดสอบแรงดันไฟฟ้าที่ตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า ตรวจสอบการทำงานของหน้าจอทริปยูนิต พบว่าการทำงานของหน้าจอทริปยูนิต สามารถทำงานได้

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลไปใช้

2.7.1.1 การใช้งานเครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า ควรศึกษาคู่มือการใช้งานให้เข้าใจชัดเจนและหรือปฏิบัติด้วยความปลอดภัยตามมาตรฐานทางไฟฟ้า

2.7.1.2 หากขณะปฏิบัติงานเกิดความผิดปกติที่เครื่องทดสอบตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้าควรรีบกดปุ่มฉุกเฉินทันทีและรีบแก้ไข

2.7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาโครงงานครั้งต่อไป

2.7.2.1 ควรพัฒนาโครงสร้างให้เป็นอลูมิเนียมประกอบกับเหล็กเพื่อทำให้น้ำหนักเบาและให้มีชุดรถลากเพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.7.2.2 ควรพัฒนาในเรื่องของการปรับปริมาณแรงดันด้านเอาต์พุต 3 เฟส เพื่อให้สามารถทดสอบในเรื่องการป้องกันแรงดันไม่สมดุลได้

2.8 เอกสารอ้างอิง

กิตติวัฒน์ จีบแก้ว. (2563). **ระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบไฮบริดจ์ อาศัยการควบคุมด้วย ATS.**สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ปณต ศรีภครัชต์จีระศักดิ์ บุญโชตินุชทิตา สุทธิสินทองและบัญชา ศรีวิโรจน์. (2560). **อุปกรณ์ทดสอบโหลดสำหรับตู้สวิทช์บอร์ด.** สำนักพิมพ์วิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี.

ปทุมพร วงค์ใหญ่. (2560). **แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ปิ่นพงศ์ ทั่งทอง รัตนสุดา สุภดนัยสร และ ธีรถวัลย์ ปานกลาง. (2564). **การพัฒนาแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงดิจิทัลปรับค่าได้แบบพกพาแสดงผลผ่านเว็บเบราเซอร์.** สำนักพิมพ์การจัดการเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ต.วิชุกรณ์. (2561). **ตู้สวิตช์บอร์ดไฟฟ้า**https://www.torwitchukorn.com/th/articles/(วันที่สืบค้นข้อมูล 20 เมษายน 2566).

ธมนณัฏฐ ดวงมณีวิวัตน์. (2561). **ทดสอบความป็นฉนวน.** https://www.changfi.com/ fix/2022(วันที่สืบค้นข้อมูล 16 มีนาคม 2566).

สราวุฒิ สิงห์ธนะ. (2561). **วงจรไฟฟ้า.** https://www.electric108.com/article/(วันที่สืบค้นข้อมูล 16 มีนาคม 2566).

AI020

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า

Development drive systems of a pickup truck Electric vehicles

เปรม เพ็งยอด[1] ดำเนิน สุขขี[2] สถาปนิก คุ้มสะอาด[3] เขตตะวัน เอี่ยมละออ[4] ณัฐพงศ์ สอนเมือง[5]

Pram Pangyod[1] Damnoen Sukkee[2] Sthapanick Kumsaart[3] Kattawan Aamlaoo[4] Nattapong Sonmuang[5]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] เปรม เพ็งยอด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: emutkotaka@gmail.com

[2] ดำเนิน สุขขี วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: damnern.s@ovec.moe.go.th

[3] สถาปนิก คุ้มสะอาด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: MaivwT2@gmail.com

[4] เขตตะวัน เอี่ยมละออ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: kattawan2593@Gmail.com

[5] ณัฐพงศ์ สอนเมือง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: artzaq20@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ศูนย์พัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาร่วมกับพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

ระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า ที่พัฒนาขึ้นมานี้ เพื่อนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ให้กับ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ตามที่แผนกวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ซึ่งเป็นสถาบันอาชีวศึกษา มีแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านยานยนต์ไฟฟ้า อย่างเร่งด่วน โดยการ ยกระดับทักษะที่มีให้ดีกว่าเดิม (Up Skill) ปรับปรุงทักษะ (Re Skill) กำลังคนด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อรับการมาถึงของยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์เพื่อรองรับ นโยบายยานยนต์ไฟฟ้าแห่งชาติ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ฉบับที่ 13 กลยุทธ์ที่ 1.3 รัฐบาลต้องสนับสนุนให้ประชาชนดัดแปลงรถยนต์เก่าเป็นยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยและสามารถจดทะเบียนได้ ภายในปี 2570 ไม่น้อยกว่า 40,000 คัน [1] การยกระดับอุตสาหกรรมการดัดแปลงรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงหรือ EV Conversion นั้นถือว่าเป็นยุทธศาสตร์ในการเปลี่ยนผ่าน (Transition Strategy) ที่เป็นการเตรียมความพร้อมภายในประเทศไปสู่การผลิตและใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเต็มรูปแบบในอนาคต และสร้างความเชื่อมั่นต่อผู้ประกอบการและผู้บริโภคผ่านการสร้างอุปสงค์ (Demand) ความต้องการยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้เกิดอุปทาน (Supply) ความต้องการในการลงทุนผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าขึ้นภายในประเทศ โดยมีนโยบายสนับสนุนจากสภาพัฒน์ฯ ตั้งเป้าหมายรถไฟฟ้าดัดแปลง จำนวนอย่างน้อย 40,000 คัน ภายใน พ.ศ. 2570 ตลอดจนการสนองตอบต่อนโยบายรัฐบาลไทย 30@30 ภายในปี ค.ศ. 2030 จะต้องมีรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์อย่างน้อย 30% ของการผลิตยานยนต์ทั้งหมด [2]

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ในการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง โดยเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. บทความวิจัยเรื่อง Evaluation of Electrification of 4W Light Commercial Vehicle. ได้นำเสนอว่า การขนส่งทางถนนมีส่วนสำคัญในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด ในภาคการขนส่งของอินเดีย ร้อยละ 90 ถูกใช้ในยานยนต์ และอุตสาหกรรมการขนส่ง และร้อยละ 45 ถูกใช้เพื่อการขนส่งสินค้า ปัจจุบันปิโตรเลียมถูกใช้เพื่อผลิตพลังงานสำหรับการขนส่งทางถนนเป็นหลัก และส่วนใหญ่นำเข้า ด้วยการเพิ่มขึ้นของสภาพแวดล้อมปัญหาทางจิตและราคาน้ำมัน จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนมาใช้ระบบขับเคลื่อนทางเลือกยานพาหนะ ICE ในปัจจุบันสามารถนำมาใช้ได้ สำหรับการปรับปรุงยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งช่วยลด

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง ในบทความนี้จะเป็นกระบวนการแปลงไฟขนาด 4W มีการหารือเกี่ยวกับรถยนต์ เพื่อการพาณิชย์ขนาดเล็กเป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ปฏิบัติตามบรรทัดฐานการแปลงยานพาหนะในอินเดีย ที่เป็นตัวเลขการวิเคราะห์ยานพาหนะเสร็จสิ้นเพื่อประเมินสมรรถนะ การเปรียบเทียบต้นทุนของรถยนต์ ICE ซึ่งเป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ติดตั้งเพิ่มและได้ดำเนินการรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ ผลการวิจัยพบว่ารถที่ได้รับการแปลงมีสมรรถนะที่ดีกว่า ICE ยานพาหนะและค่าใช้จ่ายต่ำกว่ารถยนต์ไฟฟ้าใหม่ [3]

2. บทความวิจัย เรื่อง A Case Study on the Conversion of an Internal Combustion Engine Vehicle into an Electric Vehicle บทความนี้นำเสนอกระบวนการแปลงรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในแบบดั้งเดิมให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า มีการนำเสนอองค์ประกอบที่เป็นส่วนประกอบหลักของรถยนต์ไฟฟ้า ระบบส่งกำลังที่พัฒนาแล้วใช้อินเวอร์เตอร์สามเฟสพร้อมระบบควบคุมแบบ Field Oriented และการปรับเวกเตอร์สเปซ ระบบชาร์จแบตเตอรี่ออนบอร์ดที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานในโหมด Grid-to-Vehicle และ Vehicle-to-Grid มีการทดสอบต้นแบบที่นำไปใช้และนำเสนอผลการทดลอง การประกอบรถต้นแบบเหล่านี้ในยานพาหนะเป็นไปตามกฎหมายโปรตุเกสเกี่ยวกับการแปลงยานพาหนะและนำเสนอวิธีแก้ปัญหาหลักที่นำมาใช้ [4]

3. บทความวิจัย เรื่อง Towards Autonomous Driving: Review and Perspectives on Configuration and Control of Four-Wheel Independent Drive/Steering Electric Vehicles. บทความนี้นำเสนอ เกี่ยวกับการศึกษาที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการกำหนดค่าแชสซีและระบบควบคุมสำหรับสี่ล้อมีการทบทวนและหารือเกี่ยวกับรถยนต์ไฟฟ้าขับเคลื่อน/พวงมาลัยแบบอิสระ (4WID-4WIS EV) ประการแรก มีการนำเสนอต้นแบบและโมดูล X-by-wire แบบรวมของ 4WID-4WIS EV และมีการวิเคราะห์การกำหนดค่าแชสซีของ 4WID-4WIS EV จากนั้นรุ่นควบคุมทั่วไปของ 4WID-โดยสรุป 4WIS EV ได้แก่ โมเดลไดนามิก โมเดลจลนศาสตร์ และโมเดลการติดตามเส้นทางนอกจากนี้ กรอบการควบคุม กลยุทธ์ และอัลกอริธึมของ 4WID-4WIS EV ยังถูกนำมาใช้อีกด้วยและหารือรวมถึงการจัดการการควบคุมเสถียรภาพ การควบคุมการป้องกันการโรลโอเวอร์ การติดตามเส้นทางการควบคุมและการควบคุมที่ทนต่อข้อผิดพลาดที่ใช้งานอยู่ สุดท้ายนี้ด้วยมุมมองต่อการขับขี่แบบอัตโนมัติบ้างมีการพูดคุยถึงความท้าทายและมุมมองของ 4WID-4WIS EV [5]

4. บทความวิจัย เรื่อง Energy Consumption Analysis for the Prediction of Battery Residual Energy in Electric Vehicles. กล่าวไว้ว่า การเกิดขึ้นของยานพาหนะ

ไฟฟ้า (EV) เป็นจุดเปลี่ยนในการลดการปล่อยคาร์บอนในภาคการขนส่งทางถนน ในแม้ว่าลูกค้าจะเกิดความวิตกกังวลต่างๆ เช่น ความกังวลเรื่องระยะ เวลาชาร์จนาน สูงขึ้นค่าใช้จ่าย และการขาดแคลนโครงสร้างพื้นฐานในการชาร์จ EV สามารถเจาะเข้าไปในนั้นได้อย่างมาก ตลาด. เงินอุดหนุนที่น่าพอใจสำหรับการซื้อ EV และความเป็นไปได้ของการชาร์จในท้องถิ่น โดยใช้พลังงานทดแทนอุปกรณ์ต่างๆ ได้สนับสนุนให้ผู้คนเป็นเจ้าของ EV มากขึ้นเรื่อยๆ การขนส่งทางถนนที่ใช้พลังงานไฟฟ้าก็เรียกร้องเช่นกันขยายขนาดทุกขั้นตอนของห่วงโซ่อุปทาน เนื่องจากเกี่ยวข้องกับวัตถุดิบและโลหะสำคัญจำนวนมากที่ใช้สำหรับเทคโนโลยีแบตเตอรี่ ปัจจัยที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งที่กำหนดระยะของ EV คือพลังงานความหนาแน่นของแบตเตอรี่ซึ่งมีมากกว่า 300 Wh/kg จาก 100-150 Wh/kg เมื่อทศวรรษที่แล้ว นี้ชัดเจนหมายความว่ายานพาหนะคันเดียวกันสามารถเดินทางได้เป็นสองเท่าด้วยมวลเท่ากัน ความเข้าใจและการสร้างแบบจำลองการใช้พลังงานใน EV ถือเป็นสิ่งสำคัญในการบรรเทาความกลัวความวิตกกังวลในระยะไกล นี้เอกสารนำเสนอการวิเคราะห์การใช้พลังงานตามสมการทางคณิตศาสตร์โดยละเอียดของ EV หนึ่งๆโมเดลสำหรับถนนอินเดีย มีนักวิจัยเพียงไม่กี่คนที่ทำงานเกี่ยวกับวงจรการขับเคลื่อนที่เหมาะสมสำหรับอินเดีย ความแปลกใหม่งานปัจจุบันคือสามารถคำนวณการใช้พลังงานสำหรับ EV รุ่นใดก็ได้หรือประเภทยานพาหนะผ่านสมการทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย [6]

5. บทความวิจัย เรื่อง Analysis of Technical Capabilities, Methodology and Test Results of a Light-Commercial Vehicle Conversion to Battery Electric Powertrain บทความนี้ จะอธิบายแนวทางการพัฒนาและการทดสอบแบบองค์รวมสำหรับแบตเตอรี่ไฟฟ้า รถยนต์ต้นแบบ (BEV) ที่ใช้โครงสร้าง (Platform) ตัวถังแบบรองรับตัวเองซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) หัวข้อได้รับการตรวจสอบเกี่ยวกับคำถามที่ว่าการแปลงโครงสร้าง (Platform) ยานพาหนะที่มีอยู่เป็นแนวทางที่ใช้ได้จริง เมื่อเปรียบเทียบกับการออกแบบยานพาหนะใหม่โดยเริ่มต้น ขอบเขตงานประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนา ตามด้วยห้องปฏิบัติการ และการทดสอบบนถนนเพื่อตรวจสอบสมรรถนะ และความสามารถในการขับขี่ของรถยนต์ไฟฟ้า ระบบฟังก์ชันการทำงานของรถยนต์ไฟฟ้าที่ดัดแปลง เป้าหมายการใช้งานเชิงพาณิชย์รายวันบนเส้นทางในเมือง ตามข้อกำหนดทางเทคนิคที่สมมติฐานไว้ ยานยนต์พาหนะได้รับการออกแบบและกำหนดส่วนประกอบ ซึ่งรวมถึงระบบย่อยต่างๆ ดังนี้ ระบบส่งกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้า ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) ชุดแบตเตอรี่ไฟฟ้าแรงสูงพร้อมแบตเตอรี่ ระบบบริหารจัดการ (BMS)

ระบบชาร์จไฟ ชุดสายไฟแรงสูงและแรงต่ำและระบบไฟฟ้า ระบบเสริมขับเคลื่อน ระบบย่อย ไฟฟ้าถูกรวมเข้ากับยานพาหนะออนบอร์ดที่มีอยู่ บัสเครือข่ายพื้นที่ควบคุม (CAN) โดยใช้เงื่อนไขที่ได้รับการปรับปรุง วิธีการทดสอบของรถยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ ประกอบด้วยขนาดของยานพาหนะและการวัดการใช้พลังงาน วงจรการทดสอบทางกฎหมายของสหภาพยุโรป การทดสอบในห้องปฏิบัติการดำเนินการที่อุณหภูมิแวดล้อมที่แตกต่างกัน และสำหรับคุณลักษณะต่างๆ ของระบบการนำพลังงานจลน์กลับมาใช้ใหม่ การทำงานฟังก์ชั่นและความสามารถในการขับขี่ มีการทดสอบบนท้องถนน รวมถึงการประเมินแรงต้านต่างๆ โดยรวมของยานพาหนะด้วย ซึ่งเป็นรากฐานจากผลการทดสอบพบว่าการออกแบบขั้นสุดท้ายที่นำมาใช้นั้นเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ล่วงหน้าตามเกณฑ์ การเปรียบเทียบกับวิธีการของคู่แข่งเผยให้เห็นการให้คะแนนที่ดีในบางแง่มุม [7]

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

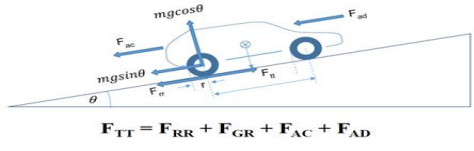
1. ศึกษาข้อมูลหาข้อมูล เกี่ยวกับ กฎระเบียบ ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563

2. ออกแบบระบบกำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Design power systems for electric vehicles) ซึ่งมีขบวนการ 5 ขั้น (EV power train design 5 Steps)

2.1 **ขั้นตอนที่ 1** กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Clarify EV specification)

2.2 **ขั้นตอนที่ 2** คำนวณหาขนาดระบบขับเคลื่อน (Calculate motor size) โดยการออกแบบระบบขับเคลื่อน (Motor) ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์และสอดคล้องกับกรมการขนส่งทางบก





รูปที่ 1 แสดงวิธีการคำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

คำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ ขั้นตอนนี้จะต้องคำนวณค่าแรงที่จะทำให้รถขับเคลื่อนไปตามสมรรถนะที่ต้องการ คือต้องมีแรงฉุดได้พอที่จะชนะแรงต้านอย่างน้อยคือแรงต้านทานการหมุน (rolling resistance, F_{rr}) แรงที่ใช้ไต่เนิน (climb a grade, F_{gr}) แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (accelerate to final velocity, F_{ac}) และแรงต้านอากาศ (air drag force, F_{ad})

สมการ $$F_{tt} = F_{rr} + F_{gr} + F_{ac} + F_{ad}$$ **(1)**

เมื่อ F_{tt} คือ ผลรวมของแรงทั้งหมดเพื่อให้รถเคลื่อนที่ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{rr} คือ แรงต้านทานการหมุน (Rolling resistance) (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{gr} คือ แรงที่ใช้ไต่เนิน (มีสัดส่วนของแรงโน้มถ่วง mg ตามที่กำหนดโดยมุม θ)

F_{ac} คือ แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{ad} คือ แรงต้านอากาศ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

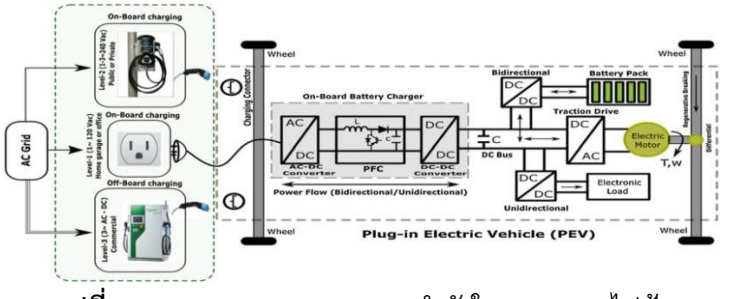
2.3 **ขั้นตอนที่ 3** ออกแบบระบบชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU)

การออกแบบระบบกำลังของรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า ได้เลือกระบบขับเคลื่อนผ่านระบบเกียร์ มีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง แทนเครื่องยนต์

1) ออกแบบชุดขับเคลื่อน ประเภทของ Motor

2) ออกแบบชุด Controller

3) ออกแบบชุด On-board Charger (OBC)



รูปที่ 2 แสดงการออกแบบระบบกำลังในรถบรรทุกไฟฟ้า

จากรูปที่ 2 แสดงการออกแบบระบบชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU) หรือ การออกแบบชุดขับมอเตอร์ และ DC/DC คอนเวอร์เตอร์ ในยานยนต์ไฟฟ้าจะมีมอเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์หลักในการขับเคลื่อนยายนต์ไฟฟ้าแล้ว ชุดควบคุมไฟฟ้ากำลังถือเป็นอีกหนึ่งส่วนประกอบสำคัญที่ต้องทำงานผสานกับชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน โดยชุดควบคุมไฟฟ้ากำลังจะทำหน้าที่ปรับสภาวะของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ให้เหมาะสมกับการขับเคลื่อนของมอเตอร์ ดังนั้นจะเห็นได้ ว่าชุดควบคุมไฟฟ้ากำลังเป็นอุปกรณ์ที่ทำงานระหว่างมอเตอร์ขับเคลื่อน และแบตเตอรี่ ซึ่งในการทำงานร่วมกับ มอเตอร์นั้น ชุดควบคุมไฟฟ้ากำลังจะทำงานใน 4 รูปแบบหลัก (Four-Quadrant Operation) ประกอบด้วย

1) การขับเคลื่อนเดินหน้า 2) การสร้างพลังงานไฟฟ้าย้อนกลับ (Regenerative Braking) ขณะเดินหน้า 3) การขับเคลื่อนถอยหลัง และ 4) การสร้างพลังงานไฟฟ้าย้อนกลับ (Regenerative Braking) ขณะถอยหลัง ซึ่งในการทำงานในแต่ละรูปแบบดังกล่าว ยังสามารถปรับแต่งรูปแบบการทำงานย่อยเพื่อเพิ่มสมรรถนะในการขับขี่หรือการประหยัดพลังงานได้อีก

2.4 **ขั้นตอนที่ 4** การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery)



จากสมการ $P = IV$

เมื่อ P คือ กำลังไฟฟ้า (Electric Power) มีหน่วยเป็น W

I คือ กระแสไฟฟ้า (Current) มีหน่วยเป็น A

V คือ แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage) มีหน่วยเป็น

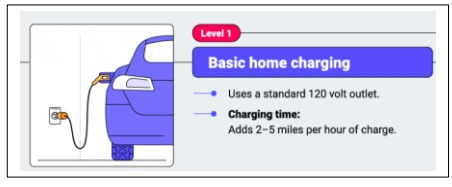
รูปที่ 3 แสดงการ Pack แบตเตอรี่ 408.8V 34Ah

จากรูปที่ 3 แสดงการออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) เพื่อคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (Total electric power calculation) ในขั้นตอนนี้จะทำการคำนวณค่าพลังงานจากแบตเตอรี่ที่ความจุและจำนวนที่กำหนด เพื่อประเมินค่าพลังงานที่มีอยู่สำหรับการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งได้ทราบ 1) ความหมายและประเภทของแบตเตอรี่ 2) ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ 3) การทำงานของแบตเตอรี่ 4) คุณลักษณะและคุณสมบัติของแบตเตอรี่ 5) การประกอบแบตเตอรี่เป็นโมดูล เพื่อการใช้งาน สำหรับการดัดแปลงยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Conversion) หรือ“EV conversion”

2.5 **ขั้นตอนที่ 5** การออกแบบระบบชาร์จ (Select charger)

1. แบบธรรมดา Normal Charge ด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ AC หรือ แบบสายชาร์จพกพา





รูปที่ 4 แสดงการออกแบบระบบชาร์จแบบธรรมดา Normal Charge

จากรูปที่ 4 แสดงการออกแบบระบบชาร์จแบบธรรมดา Normal Charge โดยการชาร์จไฟจากการต่อจากเต้ารับภายในบ้านโดยตรง มิเตอร์ไฟของบ้านต้องสามารถรองรับกระแสไฟฟ้าขั้นต่ำ 15(45)A และเต้ารับไฟในบ้านต้องได้รับการติดตั้งใหม่ เป็นเต้ารับเฉพาะ

การชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าต้องได้รับมาตรฐานจากผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานในระยะยาวเป็นการชาร์จแบบไฟฟ้ากระแสสลับจึงใช้ระยะเวลาในการชาร์จประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือขึ้นอยู่กับปริมาณความจุของแบตเตอรี่

2. แบบเร็ว Quick Charge ด้วยไฟฟ้ากระแสตรง DC



รูปที่ 5 แสดงแบบเร็ว Quick Charge ด้วยไฟฟ้ากระแสตรง DC

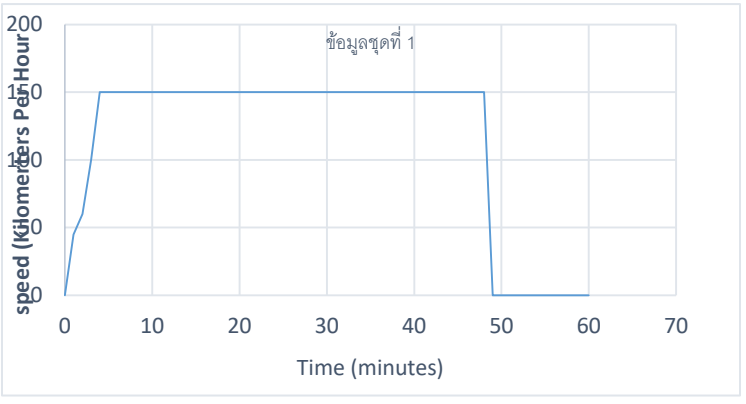
จากรูปที่ 5 แสดงแบบเร็ว Quick Charge ด้วยไฟฟ้ากระแสตรง DC การชาร์จแบบเร็วด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (DC Charging) สามารถชาร์จแบตเตอรี่รถยนต์พลังงานไฟฟ้า จาก 0% -80% ได้ในเวลาประมาณ 40-60 นาที (ขึ้นอยู่กับความจุพลังงานแบตเตอรี่ กิโลวัตต์-ชั่วโมง) เหมาะกับผู้ที่ต้องการความรวดเร็วในการชาร์จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลาเร่งด่วน ซึ่งประเภทหัวชาร์จของ Quick Charger ได้แก่ CHAdeMo , GB/T และ CCS

3. ทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนของรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า ที่พัฒนาขึ้นเป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการและเก็บข้อมูล อัตราเร่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วสูงสุด และเวลา ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง โดยเร่งสูงสุด จนแบตเตอรี่หมด หรือไม่สามารถจ่ายพลังงานให้กับระบบขับเคลื่อนของรถกระบะบรรทุกไฟฟ้าได้ (เริ่มจาก 0 km/hr) และเริ่มทดสอบระบบขับเคลื่อนระบบด้วยระดับแบตเตอรี่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) แล้วนำผลทดสอบที่ได้ มาสร้างตารางและสร้างกราฟ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 150 Km/hr โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ใช้เวลา 48 นาที จนแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้าเท่านั้น ยังไม่รวบระบบอื่นๆ





รูปที่ 6 แสดงกราฟผลการทดสอบทดสอบ (ในห้องแลป) ค่าเฉลี่ยของความเร็วเทียบกับเวลา

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผลงานนี้สำหรับต้นแบบระบบขับเคลื่อนสำหรับรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า ผู้ที่สามารถนำไปใช้ใประโยชน์ ได้แก่

1. ผู้ประกอบการ SMEs ที่เกี่ยวข้อง เช่น อู่ซ่อมและดัดแปลงรถ

2. ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา คณาจารย์และบุคคลที่สนใจ เกี่ยวกับดัดแปลงรถรถกระบะบรรทุกเป็นรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 150 Km/hr โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ใช้เวลา 48 นาที จนแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับทางทฤษฎีที่คำนวณหาสมรรถนะของรถกระบะบรรทุกไฟฟ้า ที่มีมอเตอร์ขนาด 30/60kW แพ็คแบตเตอรี่ขนาด แบตเตอรี่ขนาด 408.8V 34Ah สามารถจ่ายไฟได้ 0.46 ชั่วโมง ที่ความเร็วสูงสุดสามารถวิ่งได้ 150 Km/hr ยังไม่มีภาระ ซึ่งได้ออกแบบให้สอดคล้องกับประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 ซึ่งกำหนดไว้ว่ารถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต้องมีกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 15 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. นำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอด เช่น การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) ให้แพ็คแบตเตอรี่ขนาดสูงขึ้น เนื่องจากที่ผ่านมามีข้อจำกัดเรื่อง งบประมาณ

2. นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีนี้ไปทดลองจริง กับสภาพบรรทุก สถานการณ์จริง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (2566-2570)**. สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 256, จาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=13150

[2] เปรม เพ็งยอด. (2566). **เทคโนโลยีการดัดแปลงรถยนต์เป็นรถยนต์ไฟฟ้า (EV Conversion).** สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2567 จาก http://www.venr-4.ac.th/site-main/Post/4969

[3] Goud, P. V. S., & Chary, A. S. V. P. (2023). **Evaluation of Electrification of 4W Light Commercial Vehicle.** Engineering Perspective, 3(1), 9-17

[4] Pedrosa, D., Monteiro, V., Gonçalves, H., Martins, J. S., & Afonso, J. L. (2014, October). **A case study on the conversion of an internal combustion engine vehicle into an electric vehicle. In 2014 IEEE Vehicle** Power and Propulsion Conference (VPPC) (pp. 1-5). IEEE.

[5] Hang, P., & Chen, X. (2021, August). **Towards autonomous driving: Review and perspectives on configuration and control of four-wheel independent drive/steering electric vehicles**. In Actuators (Vol. 10, No. 8, p. 184). MDPI.

[6] Hang, P., & Chen, X. (2021, August). **Towards autonomous driving: Review and perspectives on configuration and control of four-wheel independent drive/steering electric vehicles.** In Actuators (Vol. 10, No. 8, p. 184). MDPI.

[7] Bielaczyc, P., Sala, R., & Meinicke, T. (2021). **Analysis of Technical Capabilities, Methodology and Test Results of a Light-Commercial Vehicle Conversion to Battery Electric Powertrain.** Energies, 14(4), 1119.

ระบบแนะนำรายการในร้านกาแฟด้วยเทคนิค Association Rule

SYSTEM FOR RECOMMENDING ITEMS IN COFFEE SHOPS USING ASSOCIATION RULE TECHNIQUES

บุญหลง ขำบางโพธิ์[1] พวงมาลัย จันทรเสนา[2] ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ[3]
พงษ์วิทย์ จันทร์พุฒ[4] ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์[5] ทีโม นีสเนอร์[6]
Boonlong Khumbangpho[1] Puangmalai Chantarasena[2] Thanamonyaphrut Sukthananipasiri[3]
Phongwit Chanput[4] Thanawat Danphitsanupan[5] Timo Niessner[6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] บุญหลง ขำบางโพธิ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
Email: kruboonlong@gmail.com
ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially Intellectual Contributor)
[2] พวงมาลัย จันทรเสนา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[3] ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[4] พงษ์วิทย์ จันทร์พุฒ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[5] ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[6] ทีโม นีสเนอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ร้านระเบียงเคียงน่านคาเฟ่ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาระบบร้านกาแฟและเพิ่มประสิทธิภาพโดยการแนะนำรายการด้วยเทคนิค Association Rule
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจจากการใช้งานระบบร้านกาแฟ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

ติดตั้งและทดลองใช้งานกับหน่วยงานที่สนใจ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

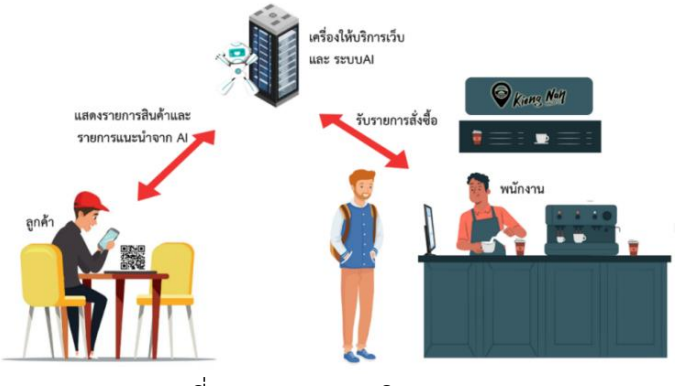
2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ได้จัดให้มีธุรกิจร้านกาแฟ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้แก่นักเรียนนักศึกษา เพื่อทดลองฝึกปฏิบัติงาน การเป็นเจ้าของธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการจากการดำเนินงาน ได้มีการพัฒนาระบบสำหรับสั่งเครื่องดื่มในร้านโดยลูกค้าสามารถเพิ่มรายการได้ด้วยตนเองหรือการสั่งรายการเครื่องดื่มผ่านพนักงานในร้าน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสั่งรายการเครื่องดื่ม คณะผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบเพื่อใช้งานกับร้านกาแฟดังกล่าวและอำนวยความสะดวกในการสั่งเครื่องดื่มโดยมีรายการแนะนำโดยเทคนิค Association Rule [1] โดยใช้การประมวลผลจากฐานข้อมูลที่ลูกค้านิยมสั่งสินค้าคู่กัน เพื่อเป็นทางเลือกให้กับลูกค้าสามารถเลือกรายการเครื่องดื่มที่ระบบแนะนำ โดยจัดทำในรูปแบบโปรแกรมเว็บที่พัฒนาจากเฟรมเวิร์ก Vue.js และการบริหารจัดการเบื้องหลังด้วย Node-Red

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ระบบร้านกาแฟและการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการแนะนำรายการด้วยเทคนิค Association Rule คือระบบสนับสนุนการดำเนินงานร้านกาแฟวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก โดยระบบออกแบบให้ลูกค้าสามารถเลือกรายการเพื่อทำการสั่งซื้อ และออกแบบให้สั่งซื้อในรูปแบบเดิมผ่านพนักงานหน้าร้านได้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การวิเคราะห์และออกแบบระบบ การเก็บข้อมูลเพื่อสร้างอัลกอลิทึม เทคนิค Association Rule การศึกษาประสิทธิภาพการทำงาน และการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยเฟรมเวอร์ก Vue.js และ Node-Red ระบบจัดการฐานข้อมูล Maria DB การประยุกต์ใช้ Association Rules เพื่อส่งเสริมการตลาด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2-1 กรอบแนวคิดของระบบ

ร้านระเบียงเคียงน่าน เดิมมีระบบเพื่อใช้ในการสั่งเครื่องดื่มเพื่อใช้งานภายในร้าน ซึ่งพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมเว็บโดยลูกค้าสามารถใช้มือถือสมาร์ทโฟนเพื่อเลือกรายการและกดสั่งซื้อด้วยตนเอง หรือแจ้งรายการการสั่งซื้อที่พนักงาน โดยมีการสรุปยอดขายและค่าสถิติให้สามารถดูข้อมูลได้ การเพิ่มประสิทธิภาพในครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิค Association Rules เพื่อสร้างตัวช่วยในการเลือกสั่งซื้อเครื่องดื่มของร้าน และได้แยกส่วนการพัฒนาเพื่อสร้างระบบ AI ที่ช่วยแนะนำรายการเครื่องดื่ม และศึกษาประสิทธิภาพในการตอบสนองการทำงานของระบบดังกล่าว

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1. เนื้อหา โครงการนี้มีขอบเขตด้านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย การพัฒนาเว็บไซต์ ด้วยเฟรมเวอร์ก Vue.js Node-Red ระบบจัดการฐานข้อมูล Maria DB การประยุกต์ใช้ Association Rules เพื่อส่งเสริมการตลาด

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรคือ ลูกค้าร้านกาแฟของวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากลูกค้าที่มาซื้อสินค้าจากร้านกาแฟ

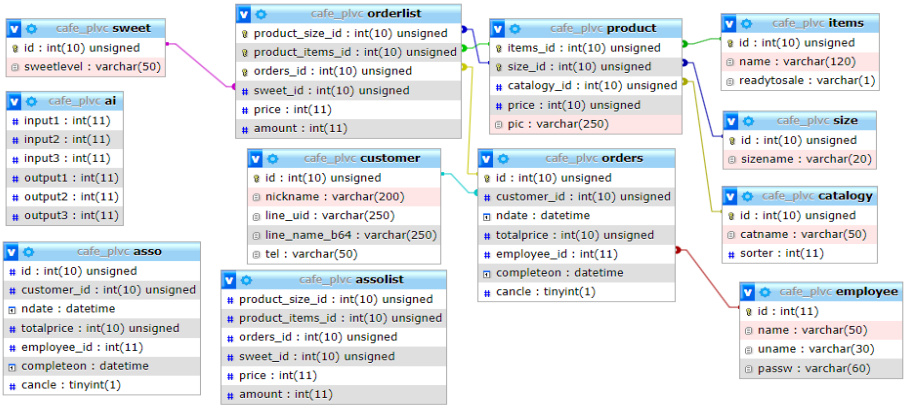
3. ระยะเวลา ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และพัฒนาอัลกอลิทึม Association Rule ตลอดจนศึกษาความพึงพอใจและประสิทธิภาพการทำงาน เดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2566

4. วิธีการประดิษฐ์ คณะผู้จัดทำได้กำหนดขั้นตอนการประดิษฐ์ ประกอบด้วย 1) เก็บรวบรวมข้อมูลรายการขายของลูกค้าที่เคยสั่งซื้อโดยมีระยะเวลาเก็บข้อมูลจำนวน 2 เดือน 2) ปรับปรุงข้อมูลตามกระบวนการ ETL (Extract-Transform-Load) [2] เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ 3) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 เข้าสู่โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างอัลกอลิทึมที่ใช้ในการให้คำแนะนำรายการสินค้า ด้วยโปรแกรม Weka รุ่น 3.8.6 และเลือกอัลกอลิทึม Apriori เพื่อวิเคราะห์ให้ได้กฎ จำนวน 60 รายการ 4) นำกฎที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 เพื่อใช้สร้างรายการแนะนำในระบบสั่งซื้อเครื่องดื่มของร้านกาแฟ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) ผลการออกแบบโครงสร้าง

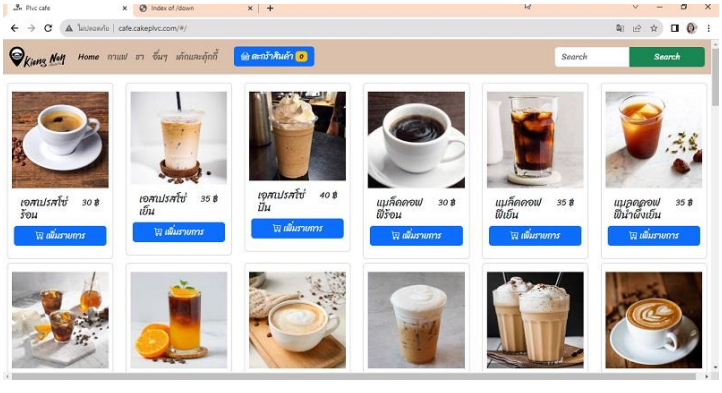
1.1 ผลการออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล



ภาพที่ 2-2 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

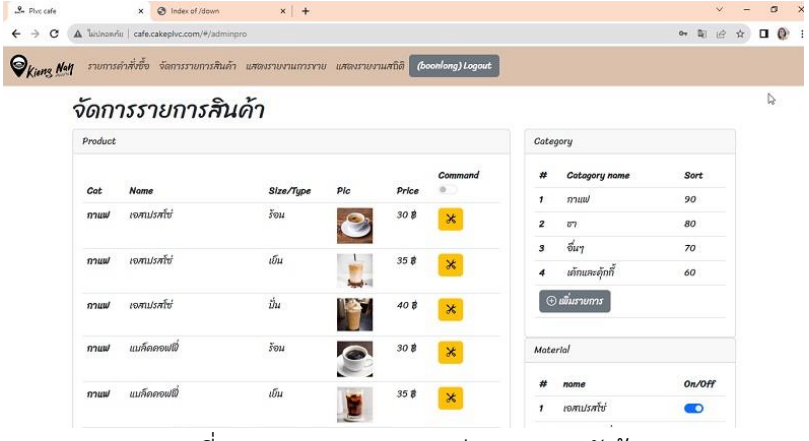
การออกแบบโครงสร้างข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลในระบบสั่งซื้อเครื่องดื่มร้านกาแฟประกอบด้วย ตาราง ตารางเก็บระดับความหวาน (sweet) ตารางเก็บรายกรสั่งซื้อ (orderlist) ตารางเก็บข้อมูลสินค้า (product) ตารางเก็บข้อมูลวัตถุดิบ (items) ตารางเก็บขนาดปรือประเภท (size) ตารางเก็บหมวดหมู่สินค้า (catalogy) สำหรับเก็บรายชื่อลูกค้า (customer) ตารางเก็บข้อมูลใบสั่งซื้อ (orders) ตารางเก็บข้อมูลพนักงาน (employee) และตารางข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาอัลกอลิทึมสำหรับแนะนำรายการเครื่องดื่มคือ ตารางเก็บข้อมูลใบสั่งซื้อที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล (asso) และตารางรายการสินค้าที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล (assolist) โดยผลลัพท์จากการวิเคราะห์จะถูกเพิ่มข้อมูลลงในตารางเก็บข้อมูลรายการแนะนำเครื่องดื่ม (ai)

1.2 ผลการออกแบบระบบแนะนำรายการในร้านกาแฟด้วยเทคนิค Association Rule โดยได้ระบบที่อยู่ในรูปแบบของโปรแกรมเว็บ มีการแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนระบบหน้าร้านและส่วนระบบหลังร้าน



ภาพที่ 2-3 ผลการออกแบบส่วนระบบหน้าร้าน

ส่วนระบบหน้าร้าน ลูกค้าเข้าเว็บไซต์หรือสแกน QR-Code ที่อยู่บนโต๊ะของลูกค้าเพื่อเลือกรายการเครื่องดื่ม โดยการกดที่ปุ่มเพิ่มรายการ จากนั้นอัลกอลิทึมจะทำงานและประมวลผลรายการเพื่อนำเสนอรายการเครื่องดื่มแนะนำให้กับลูกค้า



ภาพที่ 2-4 ผลการออกแบบส่วนระบบหลังร้าน

ส่วนระบบหลังร้านที่สามารถจัดการรายการเมนูเครื่องดื่ม เปิดหรือปิดรายการเมื่อวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหมด สามารถแสดงรายงานการขายในแต่ละวันและมีรายงานสถิติในรูปแบบกราฟเพื่อใช้ในการช่วยตัดสินใจสำหรับการจัดเตรียมวัตถุดิบ

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1-1 ตารางทดสอบนวัตกรรม

รายการทดสอบ	ระยะเวลาตอบสนองเฉลี่ย (มิลลิวินาที)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	10.44	1.78
การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนสื่อสารผ่าน Wi-Fi	65.86	16.27
การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนสื่อสารผ่านสัญญาณ 4G	149.18	299.46
รวม	75.16	182.01

จากการทดสอบประสิทธิภาพโดยการเก็บข้อมูลการตอบสนองของรายการแนะนำเครื่องดื่มทั้ง 60 รายการและทดสอบซ้ำรายการละ 3 ครั้งด้วยอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน พบว่าการตอบสนองของระบบเมื่อทดสอบโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 10.44 มิลลิวินาที เมื่อทดสอบโดยใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนสื่อสารผ่าน Wi-Fi ใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 65.86 มิลลิวินาที และเมื่อทดสอบโดยใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนสื่อสารผ่านสัญญาณ 4G ใช้ระยะเวลาโดยเฉลี่ย 149.18 มิลลิวินาที เมื่อรวมทั้ง 3 รายการแล้วพบว่าใช้เวลาเฉลี่ย 75.16 มิลลิวินาที

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชาการ และกลุ่มตัวอย่าง คือลูกค้าของร้านระเบียงเคียงน่านซึ่งเป็นบุคคลภายนอก ครูและบุคลากรทางการศึกษา และนักเรียน นักศึกษา

2) ผลการศึกษาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ตารางที่ 1-2 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบร้านกาแฟและการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการแนะนำรายการเทคนิค Association Rule

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ			
1. สิ่งประดิษฐ์มีความประณีต สวยงาม	4.25	0.59	มาก
2. ผลงานถูกพัฒนาให้มีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์และการใช้งาน	4.50	0.60	มาก
3. การออกแบบเว็บง่ายต่อการใช้งาน	4.70	0.52	มากที่สุด
ด้านคุณภาพ			
4. มีความรวดเร็วในการใช้งานแสดงผลข้อมูล	4.70	0.56	มากที่สุด
5. มีความถูกต้องในการแสดงข้อมูล	4.58	0.68	มากที่สุด
6. การตอบสนองของระบบมีความรวดเร็ว	4.75	0.54	มากที่สุด
7. การเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน	4.60	0.63	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้			

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
8. สามารถทำความเข้าใจและใช้งานสิ่งประดิษฐ์ได้ง่าย	4.70	0.56	มากที่สุด
9. สิ่งประดิษฐ์สามารถช่วยเหลือได้ตรงตามความต้องการของผู้นำไปใช้	4.08	0.53	มาก
10. สิ่งประดิษฐ์สามารถพัฒนาไปในเชิงพาณิชย์ได้	4.78	0.58	มากที่สุด
รวม	4.56	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 1-2 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบร้านกาแฟและการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการแนะนำรายการเทคนิค Association Rule ของผู้ใช้งาน พบว่าโดยรวมข้อคำถามในรายการประเมินความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบ การออกแบบเว็บง่ายต่อการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70) ด้านคุณภาพ การตอบสนองของระบบมีความรวดเร็ว ($\bar{X}$ = 4.75) และด้านการนำไปใช้พบว่า สิ่งประดิษฐ์สามารถพัฒนาไปในเชิงพาณิชย์ได้ ($\bar{X}$ = 4.78)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนาระบบร้านกาแฟในครั้งนี้มีจุดเด่นคือมีการแนะนำรายการเครื่องดื่มที่มีการสั่งซื้อคู่กันกับรายการที่ลูกค้าเลือก เพื่อสร้างทางเลือกในการตัดสินใจเลือกซื้อของลูกค้าในการซื้อเพิ่ม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

1. ในการศึกษาค้นคว้าสิ่งประดิษฐ์ระบบร้านกาแฟและการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการแนะนำรายการเทคนิค Association Rule โดยมีการแนะนำรายการเครื่องดื่มเพื่อเป็นทางเลือกในการเลือกสั่งสินค้า

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบร้านกาแฟและการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการแนะนำรายการเทคนิค Association Rule ของผู้ใช้งานแบ่งออกได้ 3 ด้านคือ

2.1 ด้านการออกแบบพบว่าส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ การออกแบบเว็บง่ายต่อการใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.70) รองลงมาผลงานถูกพัฒนาให้มีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์และการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.50) และสิ่งประดิษฐ์มีความประณีต สวยงาม ($\bar{X}$ = 4.25)

2.2 ด้านคุณภาพพบว่าทุกรายการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ ตามลำดับ การตอบสนองของระบบมีความรวดเร็ว ($\bar{X}$ = 4.75) รองลงมามีความรวดเร็วในการใช้งานแสดงผลข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.70) รองลงมาการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน ($\bar{X}$ = 4.60) และมีความถูกต้องในการแสดงข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.58)

2.3 ด้านการนำไปใช้พบว่าส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ สิ่งประดิษฐ์สามารถพัฒนาไปในเชิงพาณิชย์ได้ ($\bar{X}$ = 4.78) รองลงมาสามารถทำความเข้าใจและใช้งานสิ่งประดิษฐ์ได้ง่าย ($\bar{X}$ = 4.70) และสิ่งประดิษฐ์สามารถช่วยเหลือได้ตรงตามความต้องการของผู้นำไปใช้ ($\bar{X}$ = 4.08)

ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างสอดคล้องกับงานวิจัยของการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการหน้าร้านของธุรกิจร้านกาแฟด้วยไลน์แชทบอทโดย กานดา ศรอินทร์ [3]

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผู้รับบริการ (ลูกค้า) ได้รับรายการแนะนำที่ช่วยให้สามารถตัดสินใจ

ร้านระเบียงเคียงน่าน มีระบบเพื่อใช้ในการสั่งรายการเครื่องดื่มที่มีประสิทธิภาพ

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับเพิ่มฟังก์ชันการแจ้งพนักงานและลูกค้าเมื่อทำเครื่องดื่มเสร็จ
2. ควรมีการพัฒนาระบบและอัลกอลิทึมอย่างต่อเนื่อง
3. เมื่อระบบสมบูรณ์แล้วควรมีการพัฒนาต่อยอดในเชิงพานิชย์

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] Kotsiantis, S., & Kanellopoulos, D. (2006). **Association rules mining: A recent overview**. GESTS International Transactions on Computer Science and Engineering, 32(1), 71-82.

[2] Vassiliadis, P. (2009). **A survey of extract–transform–load technology**. International Journal of Data Warehousing and Mining (IJDWM), 5(3), 1-27.

[3] กานดา ศรอินทร์. (2561). **การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการหน้าร้านของธุรกิจร้านกาแฟด้วยไลน์แชท บอท.** วารสารวิชาการ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า 16(1):25–40.

เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

HORSEPOWER METER PRONY BRAKE

พลวัฒน์ พึ่งสังข์[1] อนันต์สิทธิ์ ชมสุก[2] สหรัฐ พิจารณ์[3] จรินทร์ เจนจิตต์[4]
เจริญ ทองหาญ[5] ธรรมนูญ ขำจิตต์[6]
Pollawat Phuengsang[1] Anansit Chomsuk[2] Saharat Pijan[3] Charin Chenchit[4]
Charoen Tonghan[5] Thammanoon Khamjit[6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายพลวัฒน์ พึ่งสังข์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: wongwuwu1379@gmail.com

[2] นายอนันต์สิทธิ์ ชมสุก สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: anansit0171@gmail.com

[3] นายสหรัฐ พิจารณ์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: best145779@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[4] นายจรินทร์ เจนจิตต์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: Charin chenchit@gmail.com

[5] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: Charoen.tonghan@gmail.com

[6] นายธรรมนูญ ขำจิตต์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: thammanoon.hmee@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อสร้างเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

เพื่อหาคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตการใช้งานเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การวัดและทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์นี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปปรับปรุงออกแบบเครื่องยนต์ให้มีความเหมาะสม หรือมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้นแต่นอกจากเครื่องยนต์สันดาปภายในมีตัวแปรผันที่ซับซ้อนมากจึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการทราบจริงแล้วสมรรถนะของเครื่องยนต์อาจมีความหมายหลายประการ เช่น กำลังงานความเร็วหรือความเร็วรอบและความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง [1] แรงม้า คือ ชื่อของหน่วยวัดกำลัง หรืออัตราการทำงานในเชิงฟิสิกส์หลายหน่วย ตัวแปรเปลี่ยนหน่วยที่ใช้กันทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับกำลังไฟฟ้า คือ 1 แรงม้า = 745.7 วัตต์ คำว่า "แรงม้า" ใช้ครั้งแรกในปลายคริสต์ศตวรรษที่ 18 โดย เจมส์ วัตต์ เขาเป็นผู้บัญญัติคำว่าแรงม้าเพื่อเปรียบเทียบปริมาณออกของเครื่องจักรไอน้ำ กับกำลังของม้างาน ภายหลัง หน่วยแรงม้าได้ขยายไปครอบคลุมถึงปริมาณออกของกำลังของเครื่องจักรลูกสูบประเภทอื่นด้วย รวมทั้งกังหัน มอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องจักรอื่น นิยามของหน่วยแตกต่างกันไปตามภูมิภาค ปัจจุบันประเทศส่วนใหญ่ใช้หน่วยวัตต์หรือจูลต่อวินาทีได้ซึ่งเป็นหน่วยวัดแบบเอสไอ ในการวัดพลังงาน

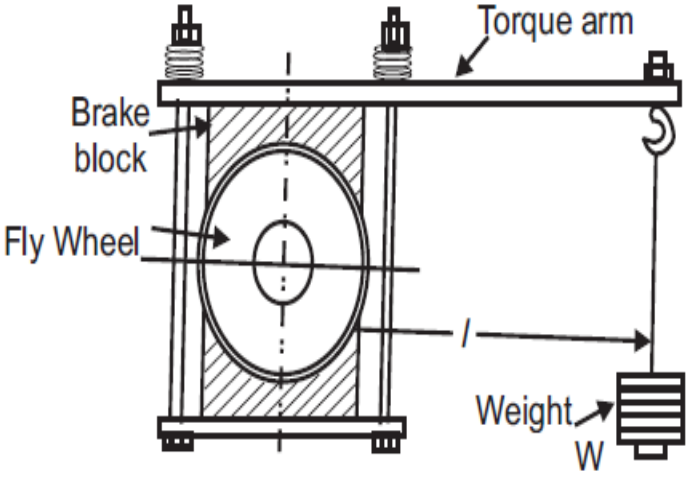
Prony brake เป็นอุปกรณ์ที่ง่ายซึ่งคิดค้นขึ้นโดย Gaspard de Prony ในปี คศ. 1821 โดยการใช้คำว่า " แรงม้าเบรก " เป็นการวัดกำลังอย่างหนึ่งที่ได้มาจากวิธีการวัดแรงบิดนี้ (กำลังคำนวณโดยคูณแรงบิดด้วยความเร็วรอบ) Prony Brake จริงที่สร้างขึ้นสำหรับการทดสอบ 5HP Steam Engine โดยพื้นฐานการวัดที่ถูกสร้างขึ้นโดยการตัดสายหรือเข็มขัดรอบเพลาส่งออกของเครื่องยนต์และการวัดแรงที่ถ่ายโอนไปยังสายพานผ่านแรงเสียดทาน แรงเสียดทานจะเพิ่มขึ้นโดยการขันสายพานให้แน่นจนกว่าความถี่ของการหมุนของเพลาจะลดลงเป็นความเร็วรอบที่ต้องการโดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์นี้จะใช้ในช่วงความเร็วรอบเครื่องยนต์เพื่อให้ได้กราฟกำลังและแรงบิดของเครื่องยนต์ เนื่องจากมีความสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้นระหว่างแรงบิดและความเร็วเครื่องยนต์สำหรับเครื่องยนต์ส่วนใหญ่

ในการจัดทำโครงการเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกประกอบสื่อการเรียนรู้ครั้งนี้เพื่อการศึกษาความรู้ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก ซึ่ง

โครงการนี้มีเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นคณะผู้จัดทำได้เลือกหัวข้อนี้ในการทำโครงการ เนื่องจากเป็นเรื่องที่น่าสนใจ รวมถึงเป็นการส่งเสริมและเผยแพร่ให้แก่ผู้ที่สนใจศึกษาโครงการเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกนั้นอ้างอิงจาก Prony brake เป็นอุปกรณ์ที่ง่ายคิดค้นโดย Gaspard de Prony ในปี คศ.1821 โดยการใช้คำว่า " แรงม้าเบรก " เป็นการวัดกำลังอย่างหนึ่งที่ได้มาจากวิธีการวัดแรงบิดนี้ (กำลังคำนวณโดยคูณแรงบิดด้วยความเร็วรอบ) โดยผู้จัดทำได้ประยุกต์ดัดแปรงให้สอดคล้องกับงบประมาณและความเหมาะสมกับสถานที่โดยการสร้างครั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาในภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ได้ใช้ประกอบการศึกษาและทดลองในหัวข้อเกี่ยวกับการวัดแรงม้า



ภาพที่ 2-1 องค์ประกอบของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

ที่มา : www.mechbix.com

กฤษณพงศ์ ศุภายะ [2] ได้ทำการวิจัยเรื่อง:การปรับปรุงเครื่องวัดแรงม้าแบบลูกกลิ้ง โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุง Chassis Dynamometer ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้ที่ในการทดสอบความเร็วรอบ แรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์ การปรับปรุงที่สำคัญได้แก่ การตรวจเช็คอุปกรณ์ การซ่อมแซมอุปกรณ์และการทดสอบ ผลการทดสอบเครื่อง Chassis Dynamorneter ที่ปรับปรุงแล้ว โดยการใช้โปรแกรม Arduino ป้อนคำสั่งเข้าไปที่บอร์ด

Arduino โดยเซตค่าการทดสอบที่ความเร็วรอบ 300 rpm, 400 rpm และ 500 rpm และเพื่อความปลอดภัย จึงได้เลือกใช้รถจักรยานยนต์ในการทดสอบ

จรัญ หวานวงศ์ [3] การวิจัยเรื่อง:ผลการเพิ่มอัตราส่วนการอัดต่อแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียวที่ใช้เชื้อเพลิงโปรดิวเซอร์แก๊ส โดยผลการทดลองค่าแรงบิดและแรงม้าเบรกที่คำนวณได้ในแต่ละการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าแรงบิดจะขึ้นอยู่กับความเร็วรอบและภาระของเครื่องยนต์กล่าวคือแรงบิดมีค่าสูงขึ้น เมื่อความเร็วรอบต่ำลง และถ้าตำแหน่งลิ้นปีกผีเสื้อเปิดมากค่าแรงบิดจะมีค่ามากกว่าตำแหน่งที่ ลิ้นปีกผีเสื้อเปิดน้อย ส่วนแรงม้าเบรกจะมีค่าน้อยเมื่อความเร็วรอบสูงและจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อ ความเร็วรอบลดลง จนสูงสุดถึงจุดหนึ่งหลังจากนั้นจะลดลง เครื่องวัดแรงบิดและแรงม้าเบรก แบบเชือกรัดนี้เหมาะที่จะใช้วัดเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบต่ำ

อัคฆพงศ์ สถาวรินทุ [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง:ชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับห้องปฏิบัติการ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งนำมาตรฐาน ESC Test Cycle มาดัดแปลงเป็นมาตรฐานการทดสอบ โดยเครื่องยนต์ที่ใช้คือ เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวทำการส่งผ่านกำลังผ่านพลูเลย์จากเครื่องยนต์ไปยังเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับหลอดไฟเป็นภาระโหลดในการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ โดยการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1,200 ถึง 2,250 รอบต่อนาที ที่ค่าภาระโหลด 500 ถึง 4,500 วัตต์ จากผลการทดสอบพบว่า มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกต่ำสุดที่ 344.56 กรัม/กิโลวัตต์-ชั่วโมง

ปิยวัฒน์ ศรีธรรม [5] ได้วิจัยหาผลกระทบของจำนวนใบพัดที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกังหันน้ำแบบหลุกต่ำที่ระดับความสูงของน้ำต่ำ โดยการศึกษาเปรียบเทียบจำนวนใบพัดที่มีจำนวนใบพัดที่แตกต่างกัน เริ่มจากจำนวนใบพัดที่ 12 ใบพัด โดยทำการเพิ่มจำนวนใบพัดทีละ 2 ใบพัด สูงสุดที่จำนวนใบพัดที่ 18 ใบพัด ซึ่งทำการทดลองและวิเคราะห์หาแรงบิด กำลังที่ได้และประสิทธิภาพ ณ อัตราการไหลของน้ำที่ 960 ลิตร/นาที ที่ความสูงของน้ำในช่วง 40 เซนติเมตร จากการทดลองพบว่า การออกแบบกังหันน้ำด้วยการเพิ่มจำนวนใบพัดให้เพิ่มมากขึ้น สามารถทำให้ค่าแรงบิดที่เพลากังหันและกำลังงานทางกลที่ออกมามากขึ้น ค่าประสิทธิภาพทางกลที่ได้ของกังหันน้ำให้มีค่าเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนใบพัดของกังหันที่เพิ่มขึ้น กังหันน้ำชนิด 18 ใบพัด มีค่าแรงบิดมากที่สุดที่ 14.66 นิวตันเมตร มีค่ากำลังทางกลสูงที่สุดที่ 33.94 วัตต์ และมีค่าประสิทธิภาพสูงที่สุดที่ค่า 50.06 %

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถใช้ในการวัดแรงม้าของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ขนาด 8.5 แรงม้า

1.2 สามารถใช้ในการประกอบการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์
รหัสวิชา 31-4000-2312

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1 เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกสามารถวัดหาค่าแรงม้าของเครื่องยนต์เล็กอเนกประสงค์ได้

2.2 สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบแรงม้าเพื่อประกอบการศึกษาได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ยังขาดเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ รหัสวิชา 31-4000-2312 ในหัวข้อการทดสอบเครื่องวัดแรงม้า

3.2 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก (Design) กระบวนการออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ จะใช้เหล็กกล่องเชื่อมจำนวน 4 เส้นขนาด 75x75x80 cm และสร้างฐานด้วยเหล็กแผ่นเชื่อมขนาด 75x75 cm เชื่อมติดเข้ากับโครงสร้างชิ้นงานแล้ววางเครื่องยนต์เข้ากับฐานแล้วเจาะฐาน 4 มุมให้มีขนาดพอดีกับเครื่อง จากนั้นนำล้อช่วยแรงใส่เข้ากับเดือยของเครื่อง แล้วตัดไม้ให้มีลักษณะคล้ายฝักเบรกเพื่อเบรกล้อช่วยแรง จากนั้นเจาะรูเหล็กกล่องเพื่อทำคานขนาด 120 cm และเจาะรูเหล็กแผ่นฐาน แล้วร้อยเหล็กสตัดเกลียวตลอดเข้ากับฐานและคานแล้วยึดด้วยน็อตหางปลายึดแผ่นไม้ประกับเข้ากับคานและฐาน,ติดตั้งตะขอเกี่ยวเข้ากับปลายคานและนำเส้นสลิงติดกับถาดรองรับน้ำหนักสำหรับทดสอบจากนั้นติดตั้งอุปกรณ์กันปลายคานกระดกขณะทำการทดสอบโดยเริ่มจากทำการสตาร์ตเครื่องยนต์แล้วนำสลิงไปแขวนกับตะขอเกี่ยว พร้อมนำตุ้มเหล็กที่ใช้ทดสอบไปวางที่ถาดรองรับน้ำหนักเพื่อทำการทดสอบ

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา สำรวจและค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาหรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก ออกแบบโครงสร้างของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก ร่างแบบเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก (implementation)

ขั้นตอนการทำงานเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

1. เริ่มต้นการทำงานโดย Start เครื่องยนต์



2.วัดความเร็วรอบที่ต้องการใช้ทดสอบ



3. วางเหล็ก Weight ที่ต้องใช้ทดสอบไว้ที่ถาดรองรับน้ำหนัก



4. คำนวณค่าต่างๆที่ได้เพื่อนำไปหาแรงม้าเบรกซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร BHP=TN หารด้วย 716โดย N คือความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดสอบ T คือค่าทอร์คซึ่งหาได้จาก T=W คูณด้วย R ซึ่ง W คือน้ำหนักที่ใช้ในการทดสอบ และ R คือความยาวของแขนคาน

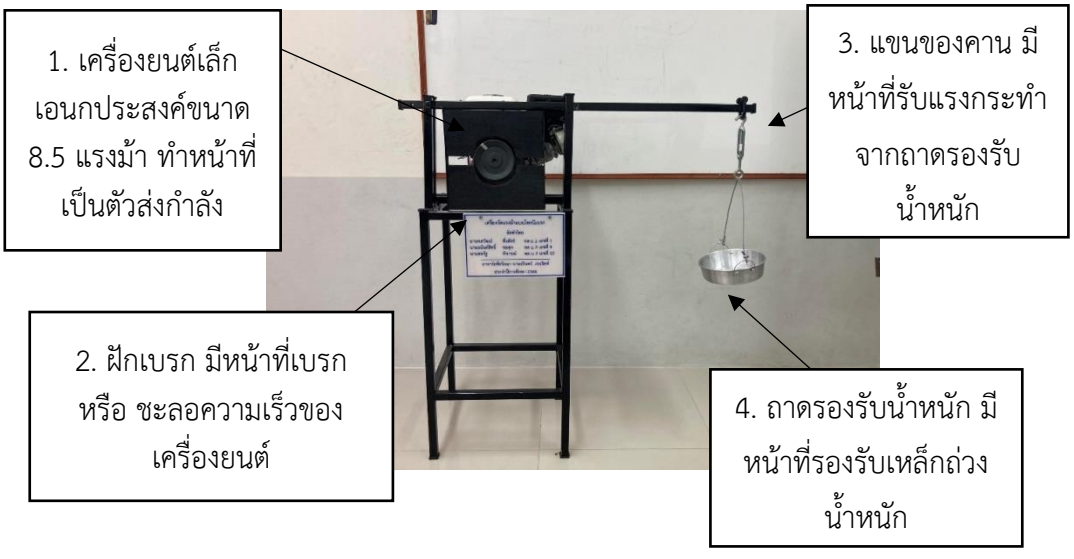


3.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก (Evaluation) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องใช้ข้อมูลการบันทึก จำนวนครั้งที่ทดสอบและค่าแรงม้าที่หาได้ ซึ่งวิธีการคำนวนคือ 1. สตาร์ทเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ที่ใช้ในการทดสอบ 2. ปรับความเร็วรอบเครื่องยนต์ให้อยู่ในความเร็วที่เราจะใช้ทดสอบโดยใช้เครื่องวัดความเร็วรอบเป็นตัววัด 3.นำเหล็กถ่วงน้ำหนักในขนาดที่จะใช้ทดสอบวางไว้ที่ถาดรองรับน้ำหนัก 4. หลังจากวางเหล็กถ่วงน้ำหนักแล้วรอบของเครื่องยนต์จะลดลง สาเหตุเพราะถาดรองน้ำหนักได้ผูกติดอยู่กับแขนคานซึ่งประกอบอยู่กับฝักเบรกที่ประกบอยู่กับพูลเลย์ เมื่อเกิดแรงกดที่ปลายของแขนคานจึงทำให้ฝักเบรกทำการเบรกพูลเลย์ทรงผลให้ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ช้าลง 5. เริ่มคำนวนโดยใช้ค่าองค์ประกอบต่างๆจากการทดสอบมาคำนวนได้แก่ น้ำหนักของเหล็กถ่วงน้ำหนัก(W) คูณกับ ความยาวของแขนคาน(R) จะได้ค่าทอร์ค(T) แล้วจึงนำค่าทอร์คคูณกับ ความเร็วรอบเครื่องยนต์(N) แล้วหารกับ 716 เมื่อได้ผลลัพธ์แล้วให้นำไปคูณด้วย 0.746 ก็จะได้ค่าของแรงม้าเบรกแบบโพรนี ที่มีหน่วยเป็นกิโลวัตต์(kW)

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก จะทำงานโดยใช้กำลังการเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ แล้วเบรกเครื่องยนต์ด้วยฝักเบรกโดยอาศัยแรงกดจาก เหล็กถ่วงน้ำหนัก



ภาพที่ 2-2 เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

2) ผลการศึกษาคุณภาพของเครื่องแรงม้าแบบโพรนีเบรก

ตารางที่ 2-1 ผลการหาคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน			
1. รูปแบบของชุดฝักถูกต้องตามที่กำหนด	5	0	มากที่สุด
2. ขนาดของชุดฝักมีความเหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
3. โครงสร้างของชุดฝักมีความแข็งแรง	5	0	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้สร้าง	5	0	มากที่สุด
5. ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชุดฝัก	5	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.93	0.20	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
6. ขั้นตอนการทำงานของชุดฝึกมีความเหมาะสม	5	0	มากที่สุด
7. ค่าที่วัดได้จากชุดฝึกมีความแม่นยำ	5	0	มากที่สุด
8. ชุดฝึกสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ	4.67	0.47	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมในการใช้ประกอบการเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
10. ชุดฝึกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	5	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.93	0.20	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.93	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-1 พบว่าระดับคุณภาพจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก คุณภาพด้านโครงสร้างของชิ้นงาน ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย$\bar{x}$ = 4.93 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.20 คุณภาพด้านการใช้งาน ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย$\bar{x}$ = 4.93 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.20 โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดอยู่ที่$\bar{x}$ = 4.93 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.20 โดยรวมแล้วผลการหาคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุดและสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้ และทดสอบแรงม้าได้

ตารางที่ 2-2 ผลการหาความพึงพอใจของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ รหัสวิชา 31-4000-2312 โดยอาศัยการสุ่มจำนวน 10 คน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน			
1. ความเหมาะสมของคุณภาพวัสดุ ที่นำมาใช้งาน	5	0	มากที่สุด
2. วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน	4.76	0.43	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของราคาวัสดุที่นำมาใช้งาน	4.53	0.51	มากที่สุด
4. วัสดุที่เลือกใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย	4.92	0.27	มากที่สุด
5. ความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ	4.92	0.27	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.82	0.20	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการใช้งาน			
6. มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด ต่อการนำไปใช้งาน	4.76	0.43	มากที่สุด
7. มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.92	0.27	มากที่สุด
8. ค่าที่ได้จากชุดฝึกสามารถนำไปประกอบการคำนวณได้	4.92	0.27	มากที่สุด
9. มีความเหมาะสมในการประกอบการเรียนรู้	4.92	0.27	มากที่สุด
10. ผลที่ได้มีความชัดเจน แม่นยำ และ ถูกต้อง	4.92	0.27	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.88	0.07	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.85	0.14	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-2 พบว่าผลประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก ผลความพึงพอใจด้านโครงสร้างของชิ้นงาน ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย$\bar{x}$ = 4.82 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.20 ผลความพึงพอใจด้านการใช้งาน ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย$\bar{x}$ = 4.88 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.07 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดอยู่ที่$\bar{x}$ = 4.85
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D. = 0.14 โดยรวมแล้วผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก อยู่ในระดับมากที่สุดและสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้และทดสอบแรงม้าได้

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการใช้ประกอบการเรียนรู้ของนักศึกษาที่กำลังศึกษาเรื่องการวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก ในรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ อีกทั้งยังสามารถใช้ในการคำนวนหาค่าแรงม้าของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ขนาด และยี่ห้อต่างๆได้ด้วย

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1.) สรุปผลการดำเนินการ

การนำเสนอสรุปผลการดำเนินงานคณะผู้จัดทำขอนำเสนอเป็นภาพรวมและข้อสรุปผลการดำเนินงานที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตามลำดับดังนี้

1.1 ออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก เป็นการสร้างเพื่อใช้หาค่าแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ยี่ห้ออะไรก็ได้ และ ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ลงทะเบียนศึกษาในรายวิชา การทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ โดยการออกแบบจะยึดเอาเครื่องโพรนีเบรก (Prony Brake) เป็นต้นแบบในการออกแบบแล้วจึงนำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับงบประมาณและให้เหมาะสมกับการใช้ประกอบการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้ สร้างโครงสร้างชิ้นงานจากเหล็กกล่องเชื่อมจำนวน 4 เส้นขนาด 75x75x80 cm, สร้างฐานด้วยเหล็กกล่องเชื่อมขนาด 75x75x85 cm จำนวน 2 เส้น, เชื่อมติดเข้ากับโครงสร้างชิ้นงาน, วางเครื่องยนต์เข้ากับฐานแล้วเจาะฐาน 4 มุมให้มีขนาดพอดีกับเครื่องยนต์, นำล้อช่วยแรงใส่เข้ากับเพลาของเครื่องยนต์, ตัดไม้ให้มีลักษณะคล้ายฝักเบรกเพื่อใช้เบรกความเร็วของล้อช่วยแรง, เจาะรูเหล็กกล่องเพื่อคำแขนคานขนาด 108 cm, ยึดแขนคานเข้ากับโครงสร้างชิ้นงาน, ยึดแผ่นไม้ฝักเบรกเข้ากับคานและฐาน, ติดตั้งตะขอเกี่ยวเข้ากับปลายคานและนำสลิงติดกับถาดรองรับน้ำหนักสำหรับทดสอบ, นำสลิงไปแขวนกับตะขอปลายคาน, พ่นสีชิ้นงานและเก็บลายละเอียดของชิ้นงาน

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก จะเริ่มจากการสตาร์ทเครื่องยนต์แล้วเร่งความเร็วรอบไปที่รอบที่ต้องการทดสอบโดยคณะผู้จัดทำจะใช้ความเร็วรอบอยู่ที่ 3 ระดับ ได้แก่ 1000,1300,1500 รอบ/ต่อนาที และจะใช้น้ำหนักในการทดสอบอยู่ 3 ระดับ ได้แก่ 3,5,8 กิโลกรัม โดยการทดสอบจะเริ่มที่ความเร็วรอบ 1000 รอบต่อนาที ที่น้ำหนัก 3 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 337.57 กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 2 ใช้ความเร็วรอบที่ 1000 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 5 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 562.62 กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 3 ใช้ความเร็วรอบที่ 1000 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 8 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 900.20 กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 4 ใช้ความเร็วรอบที่ 1300 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 3 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 438.84

กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 5 ใช้ความเร็วรอบที่ 1300 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 5 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 731.41 กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 6 ใช้ความเร็วรอบที่ 1300 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 8 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 1170.26 กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 7 ใช้ความเร็วรอบที่ 1500 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 3 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 506.36 กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 8 ใช้ความเร็วรอบที่ 1500 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 5 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 843.93 กิโลวัตต์ ทดสอบครั้งที่ 9 ใช้ความเร็วรอบที่ 1500 รอบต่อนาที ที่นำหนัก 8 กิโลกรัม ผลที่ได้คือความเร็วรอบมีความลดลงจึงได้นำค่ามาคำนวณแล้วจึงได้ผลคำนวน 2426.34 กิโลวัตต์ จากการทดสอบทั้ง 9 ครั้งจะทำให้เห็นได้ว่าค่าแรงม้าจะมีค่าที่สูงเมื่อมีน้ำหนักภาระที่สูงขึ้นซึ่งทำให้แรงบิดสูงขึ้น ในขณะที่หากความเร็วรอบสูงแต่น้ำหนักภาระน้อยก็ทำให้ค่าแรงม้าต่ำกว่าความเร็วรอบที่ต่ำกว่าแต่มีน้ำหนักภาระที่มากกว่า ทำให้เราได้เห็นว่าแรงบิดมีผลต่อกำลังของเครื่องยนต์

2.) อภิปรายผลการวิจัย

เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมานั้นได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของตัวเครื่องที่เป็นไปตามทฤษฎีที่ผู้จัดทำได้ศึกษา โดยการออกแบบและสร้างนั้นได้ยึดหลักการและอ้างอิงจาก เครื่องโพรนีเบรก (Prony Brake) ที่คิดค้นโดย Gaspard de Prony ในปี ค.ศ.1821 และเพื่อให้เครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกสามารถหาค่าและใช้งานได้ตามทฤษฎี ผู้จัดทำจึงได้ทำการวิเคราะห์และหาค่าที่ได้จากการทดสอบ ผลที่ได้คือ ค่าองค์ประกอบต่างๆที่ได้จากการทดสอบสามารถนำไปวิเคราะห์คำนวนสำหรับหาแรงม้าของเครื่องยนต์เอนกประสงค์ได้ ผลที่ได้ก็มีความแม่นยำและถูกต้องในระดับหนึ่ง ผู้จัดทำจึงได้ทดลองด้วยการให้นักศึกษาปริญญาตรี ระดับชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่กำลังศึกษาในรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ ได้ทำการทดสอบประกอบการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องการหาแรงม้าแบบโพรนีเบรก ผลที่ได้คือเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกสามารถทำให้นักศึกษาได้เห็นหลักการทำงานของเครื่องวัดแรงมาชนิดนี้ซึ่งพบเห็นได้ยากในปัจจุบันและยังได้รู้วิธีการคำนวนหาค่าแรงม้าแบบโพรนีเบรกโดยการทดลองนำน้ำหนักภาระที่ต้องการทดลอง ใส่ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ที่ต้องการทดลองและนำค่าต่างๆจากการทดลองแต่ละครั้งไปใช้วิเคราะห์หาค่าแรงม้าเบรก ยกตัวอย่าง

เช่น นักศึกษาต้องการใช้น้ำหนักภาระที่ 3 กิโลกรัมที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที ซึ่งขนาดความยาวของแขนคานมีขนาด 108 เซนติเมตร ซึ่งมาจากการสร้างของผู้จัดทำ การใส่น้ำหนักภาระทำให้เครื่องยนต์มีความเร็วรอบลดลงนั้นหมายถึงแรงบิดที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นก็นำค่าต่างๆไปคำนวณ เริ่มจากการหาค่าแรงบิด ด้วยการนำค่าน้ำหนักภาระมาคูณกับขนาดความยาวของแขนคานก็จะได้ค่าแรงบิด หลังจากนั้นก็นำค่าแรงบิดมาคูณกับความเร็วรอบเครื่องยนต์แล้วหารด้วย 716 ที่เป็นค่าองค์ประกอบของสูตรการหาค่าแรงม้าของโพรนีเบรก เมื่อได้ค่าที่คำนวณแล้วก็นำมาคูณด้วย 0.746 เพื่อทำให้หน่วยของค่าแรงม้าเป็นกิโลวัตต์ ซึ่งจากการทดลองและการคำนวนของนักศึกษา ผลที่ได้ออกมาก็จะเท่ากับ 405.09 กิโลวัตต์ ซึ่งทำให้นักศึกษาได้ทราบว่าแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ที่ใช้ในการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที ที่ น้ำหนักภาระ 3 กิโลกรัม จะมีค่าแรงม้าเบรกอยู่ที่เท่าไหร่ ซึ่งจากการทดลองของนักศึกษาก็ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกที่สามารถใช้ได้ทั้งการหาประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์และสามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษาได้

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 การปรับปรุงแก้ไขเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

- โครงสร้างของชิ้นงานควรมีแข็งแรงมากกว่านี้
- ควรจัดการติดตั้งอุปกรณ์ Safety เพื่อใช้ในการทดสอบ
- ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาให้ตัวเครื่องยนต์ให้มีความพร้อมในการทดสอบอยู่เสมอ
- ขนาดความยาวของแขนคานควรมีขนาดที่เป็นกลม เช่น 100,110 หรือ 120 เซนติเมตร
- ถาดรองรับน้ำหนักภาระควรมีมาตรฐานกว่านี้

2.7.2 การเก็บผลทดสอบจากเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรก

- ควรมีใบงานประกอบการทดสอบแบ่งค่าต่างๆให้ชัดเจนก่อนนำไปคำนวณหาแรงม้าเบรก แรงบิด และ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ต่อไป
- ควรเพิ่มเซนเซอร์วัดความเร็วรอบแทนที่เครื่องวัดความเร็วรอบแบบเลเซอร์เพื่อให้ตัวเลขดูง่ายและแม่นยำ
- ควรมีการตรวจสอบความแม่นยำของค่าที่คำนวนได้ด้วยการเปรียบเทียบกับการวัดแบบอื่น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐ โพธิวาระ, and รัชพล สันติวรากร. *การศึกษาแรงบิดและประสิทธิภาพกังหันน้ำจากพลังงานน้ำวนอิสระ.* Diss. ,มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[2] กฤษณพงศ์ สุภายะ,จตุพล บุตรราช, and อนันต์ พลันการ. *ปรับปรุงเครื่องวัดแรงม้าแบบ ลูกกลิ้ง*. Diss. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[3] จรัญ หวานวงศ์, พิทยา หวานวงศ์, and สมศักดิ์ พูลสวัสดิ์. "เครื่องวัดแรงบิดและ แรงม้าเบรก แบบเชือกรัด." (2013).

[4] Sathavarinthu, Akkapong, and Krisorn Ruaypom. "ชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ ดีเซลสำหรับห้องปฏิบัติการ." *Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Journal* 13.2 (2020): 68-76.

[5] ปิยะวัฒน์ ศรีธรรม, พิพัฒน์ พลวัน, and พัฒนา พรรณสน. "ผลกระทบของจำนวนใบพัดที่มีผล ต่อประสิทธิภาพของกังหันน้ำแบบหลุกต่ำ." *วารสารเกษตรศาสตร์ และเทคโนโลยี* 1.2 (2020): 96-109.

ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง

Signal and Lighting Demonstration Kits

ทินกฤต เมฆเขียว[1] ณัฐพล โพธิ์จักร[2] นายเจริญ ทองหาญ[3]

Thinnakit Mekkhiew[1] Natthaphon Phochak[2] Charoen Tonghan[3]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายทินกฤต เมฆเขียว สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: thinnakid.44@gmail.com

[2] นายณัฐพล โพธิ์จักร สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: nattahpon1864@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: Charoen.tonghan@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อสร้างชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง

เพื่อหาคุณภาพของชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่าง

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่างและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่าง

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

อุตสาหกรรมยานยนต์ จัดเป็นอุตสาหกรรมในระดับต้นที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งใน ด้านเศรษฐกิจ การจ้างงาน การสร้างมูลค่าเพิ่ม การพัฒนาด้านเทคโนโลยียาน

ยนต์ ตลอดจนการพัฒนา อุตสาหกรรมสนับสนุนอื่น ๆ และธุรกิจที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทาน ของอุตสาหกรรมเป็นอย่างมากโดยประเทศไทยมีนโยบายในการพัฒนาอุตสาหกรรมนี้มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 จากเป้าหมายในอดีตที่พัฒนาส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในช่วงเริ่มต้นเพื่อลดการนำเข้ามาสู่ในช่วงกลาง ระหว่าง พ.ศ. 2520-2540 ด้วยการส่งเสริมการลงทุน สร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศ และพัฒนาความสามารถในการผลิต เพื่อส่งออก โดยประเทศไทยเริ่มมีนโยบายเปิดเสรีทางการค้า และเข้าเป็นสมาชิกองค์กรการค้าโลก (World Trade Organization - WTO) และร่วมลงนามข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area - AFTA) จนถึงปัจจุบันได้เข้าสู่ยุคการค้าเสรีอย่างเต็มตัว (บุญสม จันทร์ทอง) [1]

ระบบไฟฟ้าในรถยนต์มีส่วนประกอบและอุปกรณ์สำคัญต่างๆ ได้แก่ แบตเตอรี่ มอเตอร์สตาร์ท ไดร์ชาร์จ มอเตอร์เครื่องปัดน้ำฝน ระบบไฟส่องสว่าง ระบบจุดระเบิด ในอุปกรณ์ที่กล่าวมานี้ แบตเตอรี่คืออุปกรณ์คือสิ่งที่สำคัญที่สุด ซึ่งทำหน้าที่ ป้อนกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ต่างๆของเครื่องยนต์เพื่อให้ทำงานได้ เช่น มอเตอร์สตาร์ท ระบบจุดระเบิด ในขณะที่สตาร์ทรถยนต์ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ป้อนพลังงานให้กับอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหลายๆอย่างด้วย เช่น ระบบไฟส่องสว่าง วิทยุ เป็นต้น (เฉลิมศักดิ์ ด้วงงาม) [2]

ในการจัดทำโครงการการชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างประกอบสื่อการเรียนรู้ครั้งนี้เพื่อการศึกษาความรู้ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นคณะผู้จัดทำได้เลือกหัวข้อนี้ในการทำโครงการ เนื่องจากเป็นเรื่องที่น่าสนใจรวมถึงเป็นการส่งเสริมและเผยแพร่ให้แก่ผู้ที่สนใจศึกษาโครงการชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในรายนามวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการเพื่อให้เท่าทันเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นและได้มีการกำหนดให้ผู้เรียนสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกคนต้องเรียนมีวิชา เทคโนโลยียานยนต์ 2(Automotive Technology II) เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุไว้ในหลักสูตรของภาควิชาฯโดยเนื้อหาวิชาจะประกอบด้วยภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับระบบส่งกำลังรถยนต์ ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบเบรก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์สำหรับ ระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์นั้น จากคำอธิบายรายวิชาผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

คณะผู้จัดทำได้ออกแบบสร้างและจัดทำชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้สร้างฐานขึ้นรูปโครงจากเหล็กกล่องขนาด 1x1 นิ้ว หนา 2 มิลลิเมตร โดยโต๊ะจะมีขนาด (กว้างxสูงxยาว) 90x180x60 เซนติเมตร ใช้ไม้อัด 1 แผ่น ขนาดเท่ากับโครงโต๊ะ ที่ (กว้างxสูงxยาว) 90x180x60 เซนติเมตร เชื่อมเหล็กกล่องให้เป็นโครงแผง ขนาด(กว้างxสูงxยาว) 90x180x60 เซนติเมตรพร้อมติดไม้อัด 1 แผ่น ขนาด(กว้างxสูงxยาว) 90x180x60 เซนติเมตร เข้ากับโครงแผง ติดตั้งชุดล้อแบบล็อกได้ 4 ล้อ เข้าที่โต๊ะและแผง ต่อวงจรไฟเข้ากับระบบไฟส่องสว่าง ในแผงพร้อมกับตรวจเช็คความเรียบร้อย ทำความสะอาดและลงสีพ่นสีสเปรย์สีขาว พร้อมส่ง



ภาพที่ 2-1 ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง

ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณมีจุดมุ่งหมายและหน้าที่เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์สามารถขับขี่รถยนต์ได้อย่างปลอดภัย ไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณสามารถเอื้ออำนวยให้ผู้ขับขี่ทราบถึงทิศทางที่ได้ขับขี่อยู่ ในปัจจุบันนี้ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นโดยการนำระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ใส่เข้าไปในวงจรสวิตช์ไฟในระบบไฟแสงสว่างในรถยนต์สวิตช์ที่นำมาใช้กันอยู่มีหลายแบบแต่ละแบบที่นำมาใช้ขึ้นอยู่กับวงจรและการออกแบบของระบบไฟแสงสว่างซึ่งมีดังนี้

1) สวิตช์ไฟแสงสว่าง (light switch) รถยนต์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นแบบบิดและโยกขึ้นลง โดยจะติดตั้งอยู่ภายใต้พวงมาลัยรถยนต์เพื่อความสะดวกแก่ผู้ขับขี่รถยนต์และแบบเก่าจะเป็นแบบดึงและกดควบคุมการทำงานของไฟหน้ารถยนต์ สวิตช์ไฟแสงสว่างรถยนต์ทั้งสองแบบจะต้องมีตำแหน่งการควบคุมไฟหน้ารถยนต์เป็น3ตำแหน่งด้วยกันคือ

1. ตำแหน่งตัดวงจร (off position) เป็นตำแหน่งที่ตัดกระแสไฟที่ไปยังหลอดไฟแสงสว่าทั้งหมดได้แก่ ไฟหรี่หรือไฟจอด และไฟหน้ารถยนต์

2. ตำแหน่งไฟหรี่หรือไฟจอด (parking position) เป็นตำแหน่งที่เมื่อดึงปุ่มสวิตช์ออกมาหรือบิดสวิตช์ไฟแสงสว่างตำแหน่งแรก จะทำให้ไฟหรี่ ไฟท้าย ไฟส่องป้าย และไฟบนแผงหน้าปัดติดสว่าง

3. ตำแหน่งไฟหน้า (head light position) ตำแหน่งนี้เมื่อดึงปุ่มหรือบิดสวิตช์จนสุด ไฟหรี่ หรือไฟจอด และไฟหน้ารถยนต์จะติดพร้อมกันหมด

2) สวิตช์ไฟสูง-ต่ำ (dimmer switch) เป็นสวิตช์ที่ใช้ควบคุมลำแสงไฟหน้ารถยนต์ให้เป็นไฟสูงและไฟต่ำให้เหมาะกับการจราจรในท้องถนนโดยได้แยกการทำงานออกเป็น 2 แบบด้วยกันคือ

1. แบบหน้าสัมผัสหมุน (rotary contact) เป็นสวิตช์ไฟสูงที่มีสวิตช์หน้าสัมผัสเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง เมื่อปล่อยเท้า สปริงจะดันให้หน้าสัมผัสทำงานสัมพันธ์กับสวิตช์โดยอัตโนมัติ หน้าสัมผัสจะทำไว้ในลักษณะเหลื่อมล้ำกันเพื่อป้องกันลำแสงไฟหน้าทั้งสองขาดหายไปในช่วงที่ทำการเปลี่ยนลำแสง

2. แบบโยกขึ้น-ลง (sliding switch) สวิตช์ไฟสูง-ต่ำแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ในปัจจุบันอันเนื่องมาจากความสะดวกสบายของผู้ขับขี่ โดยจะยึดติดตั้งอยู่ใต้พวงมาลัย และนิยมใช้สวิตช์โยกไฟสูง-ต่ำรวมกันกับสวิตช์ไฟเลี้ยวภายในสวิตช์แบบโยกขึ้น-ลงจะมีหน้าสัมผัสและการทำงานเช่นเดียวกันกับสวิตช์ไฟสูง-ต่ำแบบหน้าสัมผัสหมุนสวิตช์ไฟสูงต่ำแบบโยกที่ใช้รวมกันกับสวิตช์ไฟเลี้ยว(สมเกียรติ อินทโชต) [3]

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน

1.2 ระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ประกอบด้วย ไฟหน้า ไฟหรี่ ไฟท้าย ไฟเลี้ยว

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1 ชุดสาธิตระบบไฟส่องสว่างมีคุณภาพเฉลี่ยรวมมากกว่า 3.60

2.2 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจจากการใช้งานด้วยชุดสาธิตระบบไฟส่องสว่างในระดับมาก(> 3.70)

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ยังขาดชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าเข้าใจของนักเรียนนักศึกษา

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ขึ้นมาเพื่อสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ที่มีขนาด ความกว้าง 60 ซม. ความยาว 90 ซม. ความสูง 180 ซม.

3.3 ขั้นตอนการศึกษาชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนในการออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ออกแบบโครงสร้างของชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ร่างแบบชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง (implementation)

3.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง (Evaluation) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องใช้ข้อมูลการบันทึก จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้

ขั้นตอนการทำงานชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง

1. เริ่มต้นการทำงานโดยเปิด Switch

2. ต่อสายไฟขั้วบวกจากแบตเตอรี่ใส่ไฟเบรก ไฟถอย ไฟหน้า ไฟเลี้ยว ไฟหรี่

3. ต่อสายไฟขั้วลบจากแบตเตอรี่ใส่ไฟเบรก ไฟถอย ไฟหน้า ไฟเลี้ยว ไฟหรี่

4. กดปุ่มเปิด Switch ไฟเบรก ไฟถอย ไฟหน้า ไฟเลี้ยว ไฟหรี่ เพื่อแสดงไฟส่องสว่างและไฟสัญญาณ



2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง



ภาพที่ 2-2 ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง

2) ผลการศึกษาคุณภาพสร้างชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

2.2 ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน

ตารางที่ 2-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

หัวข้อประเมิน	$(\overline{X})$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.00	1.00	มาก
2. ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์การสอน	4.33	0.57	มาก
3. ความสะดวกในการดำเนินการสอน	3.33	0.57	ปานกลาง
4. ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	3.67	0.57	มาก
5. ชุดฝึกมีความสัมพันธ์กับใบงาน	4.00	0.00	มาก
6. ชุดฝึกให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้	3.33	0.57	ปานกลาง
7. คุณค่าทางวิชาการที่ได้รับจากการใช้ชุดฝึก	3.67	0.57	มาก
8. ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการฝึกปฏิบัติ	4.33	0.57	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	3.83	0.26	มาก

จากตารางที่ 2-1 พบว่าระดับคุณภาพจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่าง ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม $(\overline{X})$ = 3.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.26

ตารางที่ 2-2 ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ที่ได้

ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน

รายการประเมิน	($\overline{X}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน			
1. ชุดฝึกใช้งบประมาณสร้างน้อย	4.80	0.44	มากที่สุด
2. ฐานชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.60	0.54	มากที่สุด
3. วัสดุในการสร้างชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
4. ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย	4.60	0.54	มากที่สุด
5. น้ำหนักของชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
6. ชุดฝึกระบบใช้งานได้ง่าย	4.80	0.44	มากที่สุด
7. ชุดฝึกทำให้เข้าใจในการทำงานได้ง่ายขึ้น	4.80	0.44	มากที่สุด
8. ความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกระบบ	4.60	0.54	มากที่สุด
9. ความสะดวกในการดำเนินการสอน	5	0	มากที่สุด
10. ชุดฝึกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	5	0	มากที่สุด
ด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน			
11. ใบประลองมีความชัดเจนง่ายต่อการฝึกปฏิบัติ	4.80	0.44	มากที่สุด
12. ใบงานมีความชัดเจนในคำอธิบายแต่ละขั้นตอน	4.80	0.44	มากที่สุด
13. ขนาดรูปภาพประกอบมีความชัดเจนเหมาะสม	4.60	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	4.76	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-2 พบว่าระดับการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่าง ผลของระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยโดยรวม **($\overline{X}$)=** 4.76 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.18

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่างและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่าง

2.6 อภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทั้ง 3 ด้านคือ ด้านโครงสร้างชิ้นงาน ด้านการใช้งาน และด้านใบเอกสารอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมามีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้สำหรับฝึกปฏิบัติมีความทันสมัย รูปแบบการออกแบบโครงสร้างชุดฝึกที่เหมาะสม เป็นต้น เมื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยมีเอกสารประกอบการสอนที่สอดคล้องกับชุดฝึกทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง รวมอยู่ในระดับมากที่สุดสอนแบบสาธิต จึงทำให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ผลการประเมินชุดฝึกโดยภาพอีกทั้งผู้สอนได้นำวิธีการสำหรับผลการสอบภาคปฏิบัติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่าง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่กับชุดฝึกแบบเก่าทดสอบ พบว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้เพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟส่องสว่างที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่นี้มีเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติที่ทำความเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถศึกษาและฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองอีกทั้งชุดฝึกมีอุปกรณ์และส่วนประกอบที่น่าสนใจ

2.7 ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงแก้ไขชุดสาธิตระบบไฟสัญญาณและไฟสว่าง

- โครงสร้างของชิ้นงานควรแข็งแรงมากกว่านี้
- ควรจัดการติดตั้งอุปกรณ์ Safety เพื่อใช้ในการทดสอบ
- ขนาดความยาวของฐานควรแข็งแรงกว่านี้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] บุญสม จันทร์ทอง, et al. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[2] เฉลิมศักดิ์ ด้วงงาม, ผดุงชัย ภู่พัฒน์, and ธนินทร์ รัตนโอฬาร. "การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อ วงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรสาขางานยานยนต์." Journal of Industrial Education 15.1 (2016): 44-50.

[3] สมเกียรติ อินทโชต, สิทธิกานต์ นุ่นหนู, and สุนทรสมัย. "ชุดสาธิตระบบไฟฟ้ารถยนต์แบบ โมโน-โมโทรนิคส์." (2013).

ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

ignition and starting system demonstration kits

สิทธิชัย เหมือนทิม[1] พิทยุตม์ บูรณะพล[2] เจริญ ทองหาญ[3]

Sittichai Mueanthim[1] Phitthayut Buranapol[2] Charoen Thongharn[3]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายสิทธิชัย เหมือนทิม สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: Sittichai2.2@gmail.com

[2] นายพิทยุตม์ บูรณะพล สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email:Phitthayut.MT9@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: Charoen.Thongharn@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ 212 ถนนสามัคคีชัย ต.สะเดียง อ.เมืองเพชรบูรณ์ จ. เพชรบูรณ์ 67000

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อสร้างชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

เพื่อหาคุณภาพของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทและอธิบายเกี่ยวกับชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันมีการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์โดยการนำระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ไปควบคุมการทางานของเครื่องยนต์เพื่อให้อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเกิดมลภาวะทางอากาศที่เป็นพิษจากแก๊สไอเสียให้น้อยที่สุดและมีการตอบสนองต่อการขับขี่อย่างรวดเร็วดังนั้นในการศึกษาระบบการวัดและการควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ในยานยนต์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนปฏิบัติการทางวิศวกรรมของนักศึกษาวิศวกรรมเครื่องกลวิศวกรรมอากาศยาน วิศวกรรมการผลิต วิศวกรรมเกษตรและอาหารและวิศวกรรมยานยนต์เนื่องจากชุดอุปกรณ์การทดลองทางด้านยานยนต์จะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพงและยังมีข้อจำกัดทางด้านการทดลองดังนั้นงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการวัดและการแสดงผลรูปแบบสัญญาณจากตัวตรวจจับสัญญาณ สัญญาณจากอุปกรณ์ทำงานและแสดงผลการตอบสนองแบบพลวัตในการทำงานของเครื่องยนต์แบบจุดระเบิดซึ่งเป็นเครื่องยนต์แบบจุดระเบิด 4 สูบ โดยประยุกต์ใช้ โปรแกรม LabVIEW ในการแสดงผลการทางานและศึกษาวิเคราะห์ผล การตอบสนองต่าง ๆ ในการทำงานของเครื่องยนต์แบบจุดระเบิด 4 สูบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสำหรับการเรียนปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ (จักรา นันทสุคนธ์) [1]

ระบบไฟฟ้ารถยนต์ คือ ระบบที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งทั้งหมดจะเกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ที่เป็นตัวกลางในการสตาร์ทและรักษาการทำงานของเครื่องยนต์ มีระบบการจ่ายไฟไปยังส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และยังมีระบบที่สามารถเป็นกำลังในการทำหน้าที่หมุนเครื่องยนต์ เพื่อให้เกิดแรงผลักดันของเสื้อสูบ โดยทั้งหมดนี้เกิดจากการทำงานของระบบไฟฟ้าภายในรถยนต์ ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ไม่ซับซ้อน ระบบไฟฟ้าในรถยนต์มีส่วนประกอบและอุปกรณ์สำคัญต่างๆ ได้แก่ แบตเตอรี่ มอเตอร์สตาร์ท ไดชาร์จ มอเตอร์เครื่องปัดน้ำฝน ระบบไฟส่องสว่าง ระบบจุดระเบิด ในอุปกรณ์ที่กล่าวมานี้ แบตเตอรี่คืออุปกรณ์คือสิ่งที่สำคัญที่สุดซึ่งทำหน้าที่ ป้อนกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ต่างๆของเครื่องยนต์เพื่อให้ทำงานได้ เช่น มอเตอร์สตาร์ต ระบบจุดระเบิด ในขณะที่สตาร์ทรถยนต์ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ป้อนพลังงานให้กับอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหลายๆอย่างด้วย เช่น ระบบไฟส่องสว่าง วิทยุ เป็นต้น (บุญสม จันทร์ทอง) [2]

ในการจัดทำโครงการชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทครั้งนี้เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาและสามารถใช้สาธิตหลักการทำงานของระบบจุด

ระเบิดและระบบสตาร์ทให้มีความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้นซึ่งโครงการนี้มีเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานของระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทในรถยนต์ ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการเลือกหัวข้อในการทำโครงการนี้เนื่องจากเป็นเรื่องที่น่าสนใจรวมถึงเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความรู้ให้แก่ผู้ที่สนใจศึกษาโครงการชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทและเป็นประโยชน์ต่อผู้ศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

คณะผู้จัดทำได้ออกแบบสร้างและจัดทำชุดสาธิตจุดระเบิดและระบบสตาร์ทโดยมีรายละเอียดดังนี้สร้างฐานขึ้นรูปโครงจากเหล็กกล่องขนาด 1x1 นิ้ว หนา 2 มิลลิเมตร โดยโครงจะมีขนาด(กว้างxสูงxยาว) 180x90x50เซนติเมตร ใช้ไม้อัด 2 แผ่นขนาดเท่ากับโครง ที่ (กว้างxสูงxยาว) 180x90x50เซนติเมตร เชื่อมเหล็กกล่องให้เป็นโครงแผงขนาด(กว้างxสูงx ยาว) 180x90x50 เซนติเมตรพร้อมติดไม้อัด 2 แผ่น ขนาด(กว้างxสูงxยาว) 180x90x50 เซนติเมตร เข้ากับโครงแผงติดตั้งชุดล้อแบบล็อกได้ 4 ล้อ ชุดมอเตอร์สตาร์ทและชุดระบบจุดระเบิด สติ๊กเกอร์แผงวงจรเข้าที่โต๊ะและแผงต่อวงจรไฟฟ้าเข้ากับระบบชุดมอเตอร์สตาร์ทและชุดระบบจุดระเบิด ในแผงพร้อมกับตรวจเช็คความเรียบร้อย ทำความสะอาดและพ่นสีสเปรย์สีขาวพร้อมส่ง แสดงดังรูปภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

ในการออกแบบชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทจะออกแบบสำหรับการเรียนการสอนเพื่อให้การสอนในรายวิชาบรรลุตามวัตถุประสงค์ของรายวิชานั้นๆ มากที่สุดและเพื่อความทันสมัยเป็นปัจจุบันของเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนด้วยจึงควรต้องมีการปรับปรุงให้ทันตามยุคตามสมัยทันต่อเทคโนโลยีที่พัฒนาและเปลี่ยนแปลงตลอด ดังนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาการวิเคราะห์ตามหลักสูตรรายวิชา

หลักการทำงานของระบบจุดระเบิดแบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์เมื่อเปิดสวิตช์จุดระเบิด กระแสไฟฟ้าจากขั้ว IG2 ไหลเข้าไปในคอยล์จุดระเบิดในขั้วบวกผ่านขดลวดปฐมภูมิผ่านไปขั้วลบของคอยล์จุดระเบิดไปยังขั้ว Tr2 ของทรานซิสเตอร์เพื่อรอลงกราวด์ครบเมื่อเครื่องยนต์หมุนไปกระแสไฟฟ้าจากขั้ว IG2 ไหลผ่านทรานซิสเตอร์ผ่าน R1ลงกราวด์ไม่ได้กระแสไฟฟ้าจาก IG1 ไหลผ่านทรานซิสเตอร์ผ่าน R2 มากระตุ้นขั้วทรานซิสเตอร์ Tr2 ทำให้กระแสไฟฟ้าที่รออยู่แล้วไหลลงกราวด์ได้ซึ่งจะเป็นผลให้ขดลวดในคอยล์จุดระเบิดเกิดการเหนี่ยวนำทำให้เกิดไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงจากคอยล์ไปยังจานจ่ายและจ่ายไปยังหัวเทียน

หลักการทำงานของระบบสตาร์ตการทำงานมอเตอร์สตาร์ท (operating of motor start) จะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1.สวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง St เฟืองขับเริ่มเลื่อนเข้าขบเฟืองล้อช่วยแรงเมื่อบิดสวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง St กระแสไฟฟ้าจะไหลจากสวิตช์จุดระเบิดเข้าขั้ว 50 ไปยังขดลวดชุดดึงไปยังขั้ว C เข้าขดลวดฟิลด์คอยล์ผ่านแปรงถ่านบวกเข้าขดลวดอาร์มาเจอร์ผ่านแปรงถ่านลบลงกราวด์ครบวงจรทุ่นอาร์มาเจอร์เริ่มหมุนช้าๆ เนื่องจากกระแสไฟฟ้ามีจำนวนน้อย ขณะเดียวกันกระแสไฟฟ้าที่ไปยังขดลวดชุดดึงก็จะไปยังขดลวดชุดยึดลงกราวด์ที่ตัวโครงโซลินอยด์เมื่อขดลวดชุดดึงมีกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรก็จะเกิดสนามแม่เหล็กและอำนาจแม่เหล็กเกิดขึ้นซึ่งดึงให้พลังเยอร์เคลื่อนที่มาทางขวาและดึงให้ก้ามปูเลื่อนชุดเฟืองขับเข้าขบกับเฟืองล้อช่วยแรงโดยชุดเฟืองขับจะเลื่อนเข้าขบกับเฟืองล้อช่วยแรงในลักษณะหมุนเข้าด้วยร่องสไปลน์ที่ปลายแกนอาร์มาเจอร์ ทำให้ชุดเฟืองขับเลื่อนเข้าขบกับเฟืองล้อช่วยแรงได้ด้วยความนุ่มนวลที่ปลายของเฟืองขับและเฟืองล้อช่วยแรงจะลบเหลี่ยมฟันเฟืองเพื่อให้ขบกันได้ง่าย

2.**สวิตช์จุดระเบิดอยู่ในตำแหน่ง St เฟืองขับขบกับเฟืองล้อช่วยแรงและหมุนเต็มที่**เมื่อพลังเยอร์ถูกดึงมาทางขวาจนสุดก็จะทำให้เฟืองขับถูกดันเข้าขบกับเฟืองล้อช่วยแรงเต็มที่สะพานไฟที่พลังเยอร์ก็จะต่อขั้ว 30 เข้ากับขั้ว C กระแสไฟฟ้าจำนวนมากจากสายเมนแบตเตอรี่ก็จะไหลเข้ามอเตอร์สตาร์ททำให้มอเตอร์สตาร์ทหมุนด้วยแรงบิดที่สูงขึ้น สามารถทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้ขณะเดียวกันที่ขดลวดขุดดึงก็จะถูกลัดวงจรแต่ขดลวดขุดยึดยังมีกระแสไฟฟ้าไหลอยู่จึงยึดพลังเยอร์ไว้ได้ทำให้เฟืองขับที่ขับเฟืองล้อช่วยแรงอยู่ไม่ถูกดีดตัวกลับ

3.**สวิตช์จุดระเบิดตัดจากตำแหน่ง St** เมื่อสวิตช์จุดระเบิดตัดจากตำแหน่ง St จะไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลไปยังขั้ว 50 ของโซลินอยด์แต่สะพานไฟที่ปลายพลังเยอร์ยังไม่แยกจากขั้ว

30 และขั้ว C ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว C ไปยังขดลวดชุดดึงและขดลวดชุดยึดลงกราวด์ ซึ่งในช่วงนี้กระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าขดลวดชุดดึงและขดลวดชุดยึดไหลสวนทางกันทำให้เกิดการหักล้างกันของอำนาจแม่เหล็กขดลวดชุดดึงและขดลวดชุดยึดหมดอำนาจแม่เหล็กพลังเยอร์ก็ถูกดันกลับด้วยแรงสปริงและทำให้ชุดเฟืองขบกลับเข้าที่เดิมเป็นการตัดการทำงานของมอเตอร์สตาร์ท

(ภาวนา พรหมสาลี) [3] งานวิจัยของ ภาวนา พรหมสาลี วิศวกรรมเครื่องกล, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้ออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบจุดระเบิดรถยนต์เพื่อหาประสิทธิภาพการ
ทำงานของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดรถยนต์ผลจากการวิจัย พบว่าการประเมินคุณภาพของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดรถยนต์โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ในภาพรวมทั้ง 3 ด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ประสิทธิภาพของชุดฝึกมีค่าเท่ากับ 82.25/85.23 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.54 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อชุดสาธิตระบบจุดระเบิดรถยนต์ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.12
(ธัญนุกรณ์ ไชยเมือง) [4] งานวิจัยของ ธัญนุกรณ์ ไชยเมือง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีได้ออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบสตาร์ทรถยนต์และได้ออกแบบเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตระบบสตาร์ทรถยนต์ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผู้วิจัยได้นำชุดสาธิตระบบสตาร์ทรถยนต์ไปทดลองสอนกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างยนต์ โรงเรียนเทคโนโลยีนครปฐม จำนวน 35 คนเมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอนแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเพื่อวัดผลทางด้านความก้าวหน้าทางการเรียนและทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งหนึ่งหลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบ มาคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตระบบสตาร์ทรถยนต์และสรุปผลปรากฏว่าชุดสาธิตระบบสตาร์ทรถยนต์มีประสิทธิภาพ 82.19/81.23 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชางานไฟฟ้ารถยนต์รหัสวิชา 20101-2005 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.2 สามารถอธิบายเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบสตาร์ทและระบบจุดระเบิด

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1 ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทมีคุณภาพเฉลี่ยรวมมากกว่า 3.50

2.2 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจจากการใช้งานด้วยชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทในระดับมาก (> 3.50)

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ในวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ยังขาดชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ตที่ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ในหัวข้อระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทขึ้นมาเพื่อสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทที่มีขนาด ความกว้าง 50 ซม. ความยาว 90 ซม. ความสูง 180 ซม.

3.3 ขั้นตอนการศึกษาชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหาศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการ สอนเพื่อทราบขั้นตอนในการออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการเดินสำรวจโรงงาน มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจโดยมีการคำนึงถึงความรู้ ทักษะประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไขโดยการนำปัญหาที่ได้จากการเดินสำรวจรอบโรงงาน มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทออกแบบโครงสร้างของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทร่างแบบชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทด้วยโปรแกรม Solid works และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท (implementation)

ขั้นตอนเปิดการใช้งานชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

1.เริ่มการทำงานโดยการเปิด

2.บิด switch กุญแจไปที่ตำแหน่ง

3.บิด switch กุญแจไปที่ตำแหน่ง



3.5 ขั้นตอนการหาคุณภาพและความพึงพอใจชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท (Evaluation) การวัดคุณภาพและความพึงพอใจโดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วสรุปผลออกมา

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม



1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

2) ผลการศึกษาคุณภาพและความพึงพอใจชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

2.1ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

2.2 ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

ตารางที่ 2-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

หัวข้อประเมิน	($\overline{x}$)	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. มีความแข็งแรง ทนทาน	4.00	1.00	มาก
2. ขนาดของมีความเหมาะสม	4.33	0.57	มาก
3. มีความทันสมัย	3.33	0.57	ปานกลาง
4. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	3.67	0.57	มาก
5. มีหลักการทำงานที่เข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
6. ใช้งานได้สะดวก	3.33	0.57	ปานกลาง
7. มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่จะสอน	3.67	0.57	มาก
8. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น			
9. ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.33	0.57	มาก
10. เข้าใจหลักการทำงานของระบบจุดระเบิด	3.33	0.57	ปานกลาง
แบบกึ่งอิเล็กทรอนิกส์	4.00	1.00	มาก
11. เข้าใจหลักการทำงานของระบบสตาร์ท			
12. ใบงานอธิบายหลักการทำงาน	3.67	0.57	มาก
13. ใบงานช่วยให้เกิดความเข้าใจหลักการ			
ทำงานของชิ้นงาน	3.67	0.57	มาก
	4.00	0.00	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.79	0.29	มาก

จากตารางที่ 2-1 พบว่าระดับคุณภาพจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม($\overline{x}$) = 3.79 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.29**ตารางที่ 2-2** ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร

วิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

ข้อที่	รายการประเมิน	($\overline{x}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.	ความปลอดดภัย	4.00	1.00	มาก
2.	ขนาดของมีความเหมาะสม	3.67	0.57	มาก
3.	ใช้งานได้สะดวก	3.33	0.57	ปานกลาง
4.	ความแข็งแรง ทนทาน	4.00	0.00	มาก
5.	หลักการทำงานเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
6.	น้ำหนักมีความเหมาะสม	3.33	0.57	ปานกลาง
7.	วัสดุที่ใช้สร้างมีความเหมาะสม	3.67	0.57	มาก
8.	ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น	4.33	0.57	มาก
9.	ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ	4.00	1.00	มาก
10.	เข้าใจหลักการทำงานของระบบจุดระเบิด	4.33	0.57	มาก
11.	เข้าใจหลักการทำงานของระบบสตาร์ท	4.00	1.00	มาก
12.	ใบงานอธิบายหลักการทำงาน	3.67	0.57	มาก
13.	ใบงานช่วยให้เกิดความเข้าใจในชิ้นงาน	4.33	0.57	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		3.89	0.31	มาก

จากตารางที่ 2-2 พบว่าระดับการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มี่ต่อชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท ผลของระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม **($\overline{x}$)=** 3.89 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.31**2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย**

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทและให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทให้กับนักศึกษาปวช. 2 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

2.6 อภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) อภิปรายผลการวิจัย

ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมานั้นได้มีการทดสอบตามวัตถุประสงค์ของโครงการที่ผู้จัดทำได้ศึกษา โดยการออกแบบและสร้างได้ยึดหลักการและอ้างอิงจาก ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท ที่ออกแบบและสร้างโดย ภาวนา พรหมสาลี ซึ่งออกแบบและสร้างในปี พ.ศ. 2560 และเพื่อให้ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทสามารถหาค่าความพึงพอใจและคุณภาพได้ ผู้จัดทำจึงได้ทำการประเมินความพึงพอใจและหาคุณภาพ ระดับความพึงพอใจและคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกทั้ง 3 ด้านคือ ด้านโครงสร้างชิ้นงาน ด้านการใช้งาน และด้านใบเอกสาร มีเกณฑ์อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมามีความน่าสนใจมากขึ้นเช่น อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้สำหรับฝึกปฏิบัติมีความทันสมัยรูปแบบการออกแบบโครงสร้างชุดฝึกที่เหมาะสมเป็นต้น เมื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยมีการแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ททำให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ซึ่งจากการทดลองใช้ชุดสาธิตก็ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทที่สามารถ แสดงหลักการทำงานของระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทให้กับผู้ศึกษาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ทมากขึ้นเพื่อนำไปปรับใช้กับการเรียนการสอนได้

2.7ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงแก้ไขชุดสาธิตระบบจุดระเบิดและระบบสตาร์ท

1.ควรมีอุปกรณ์ Safety เพื่อใช้ในการทดสอบ

2.ขนาดของชิ้นงานควรมีความเหมาะสมมากกว่านี้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] จักรา นันทสุคนธ์. การควบคุมเครื่องยนต์แบบจุดระเบิดโดยใช้ LabVIEW. Diss. สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[2] บุญสม จันทร์ทอง, et al. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณ รถยนต์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[3] ภาวนา พรหมสาลี. ชุดสาธิตระบบจุดระเบิดรถยนต์. Diss. สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

[4] ธัญนุกรณ์ ไชยเมือง. ชุดสาธิตระบบสตาร์ทรถยนต์. Diss. สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

AI015

ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

Construction of automobile air conditioning system demonstration kit

ธนคม พูบัว[1] ปฐมพงษ์ สีวัน[2] นิติธร มหาจำปา[3] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[4] เจริญ ทองหาญ[5]

Thanakom Phoobua[1] Patompong Seewan[2] Nititon Mahajampa[3]

Udomsak Payakkadech[4] Charoen Tonghan

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายธนคม พูบัว สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: ThanakomPhoobua@gmail.com

[2]นายปฐมพงษ์ สีวัน สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3 Email: frostmygod@gmail.com

[3]นายนิติธร มหาจำปา สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: NititonMahajampa@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[4]อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: udpa111@gmail.com

[5]นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 Email: Charoen.tonghan@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อสร้างชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

เพื่อหาคุณภาพของชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ และเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การปรับอากาศมีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องและเข้ามามีบทบาทอย่างมาก จนกลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันโดยเฉพาะเครื่องปรับอากาศรถยนต์ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว รถยนต์ที่ผลิตออกมาใหม่ๆส่วนมากจะมีการออกแบบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาพร้อมจากโรงงานผลิตด้วยเหตุผลที่ว่าการเดินทางโดยรถยนต์ปรับอากาศช่วยให้ประสะสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น ไม่ต้องอารมณ์เสียในขณะที่รถติดและอากาศร้อนจัด (พัชรวีร์ ประทุมรัตน์) [1]

เครื่องปรับอากาศ คือ อุปกรณ์สำหรับรักษาอุณหภูมิและความชื้นของอากาศภายในห้องให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม เมื่ออุณหภูมิภายในห้องสูงขึ้น ความร้อนจะถูกดึงออกมาเพื่อให้อุณหภูมิ ลดลง (เรียกว่าการทำความเย็น) และในทางกลับกัน เมื่ออุณหภูมิภายในห้องลดลง ความร้อนก็จะถูกจ่ายออกมาเพื่อ ให้อุณหภูมิสูงขึ้น (เรียกว่า การทำความร้อน) ดังนั้นความชื้นที่อยู่ในอากาศจะถูกเพิ่มหรือลดลงเพื่อควบคุมระดับความชื้นของ อากาศให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม ดังนั้น เครื่องปรับอากาศจึงเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นประกอบไปด้วยเครื่องทำความเย็น เครื่องทำ ความร้อนตัวควบคุมความชื้นและเครื่องถ่ายเทอากาศ เครื่องปรับอากาศสำหรับรถยนต์โดยทั่วไป ประกอบด้วย เครื่องทำความร้อน หรือเครื่องทำความเย็นซึ่งมีตัวดูดความชื้นและเครื่องถ่ายเทอากาศ (อภิเดช บุญเจือ) [2]

ระบบปรับอากาศในรถยนต์มีส่วนประกอบและอุปกรณ์สำคัญต่างๆ ได้แก่ คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ รีซีฟเวอร์ดรายเออร์ เอ๊กแพนชั่นวาล์ว และอีวาโปเรเตอร์ ในอุปกรณ์เหล่านี้ คอมเพรสเซอร์ถือ ว่าเป็นหัวใจสำคัญของการทำงานในระบบปรับอากาศรถยนต์ คอมเพรสเซอร์ที่ใช้งานในรถยน์ส่วนใหญ่เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งจะเกิดความเสียหายหรือชำรุด ซึ่งสาเหตุอาจมาจากหลาย ๆ กรณี เช่น ขาดการดูแลและบำรุงรักษา อย่างสม่ำเสมอ รับภาระงานมากผิดปกติ ร้อนและเกิดการลัดวงจรเสียหาย เกิดการติดตายของชิ้นส่วนภายใน เป็นต้น สาเหตุเหล่านี้ทำให้ผู้ใช้รถยนต์ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเปลี่ยนของใหม่ หรือซื้อ คอมเพรสเซอร์มือสองที่ใช้งานแล้ว ตามความจำเป็นและคำแนะนำจากช่างเทคนิค ในกรณีที่ตัดสินใจซ่อมแซม เปลี่ยนชิ้นส่วนภายใน หรือซื้อของมือสองนั้นผู้ใช้

ไม่สามารถแน่ใจได้เลยว่าจะมีอายุใช้งานคุ้มกับที่เสียค่าใช้จ่ายไปหรือไม่ เพราะบางครั้งสถานประกอบการจะรับประกันการใช้งาน (วรชัย ครุฑบัว) [3]

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า เนื่องจากของระบบปรับอากาศในรถยนต์ และการสาธิตหลักการทำงานของระบบปรับอากาศในรถยนต์ ในปัจจุบันของแผนกวิชาช่างยนต์ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ยังไม่มีให้ใช้งาน ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มจึงมีแนวคิดจัดทำชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนและสามารถใช้สาธิตในหลักการทำงานของระบบปรับอากาศในรถยนต์

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

คณะผู้จัดทำได้ออกแบบสร้างและจัดทำชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์โดยมีรายละเอียดดังนี้สร้างฐานขึ้นรูปโครงเป็นจากเหล็กกล่องขนาด 1x1 นิ้ว หนา 2 มิลลิเมตร โดยโต๊ะจะมีขนาด (กว้างxสูงxยาว) 60x80x100 เซนติเมตร ใช้ไม้อัด 1 แผ่น ขนาดเท่ากับโครงโต๊ะขนาด (กว้างxสูงxยาว) 60x80x100 เซนติเมตรเชื่อมเหล็กกล่องให้เป็นโครงแผงขนาด (กว้างxสูงxยาว) 25x70x100 เซนติเมตร พร้อมติดไม้อัด 1 แผ่น ขนาด (กว้างxสูงxยาว) 25x70x100 เซนติเมตร เข้ากับโครงแผงติดตั้ง ชุดล้อแบบล็อกได้ 4 ล้อ ชุดมอเตอร์และอินเวอร์เตอร์ ชุดคอมเพรสเซอร์รถยนต์ ชุดคอนเดนเซอร์ ชุดอีวาปอเรเตอร์ ชุดเอ็กแปนชั่นวาล์ว ชุดควบคุมอุณหภูมิ เข้าที่โต๊ะและแผง ต่อวงจรไฟเข้ากับระบบปรับอากาศในแผงพร้อมกับตรวจเช็ควงจรเพื่อไม่เกิดความเสียหาย ทำความสะอาดและลงสีพ่นสีสเปร์ยสีดำ สีน้ำเงินและสีขาวพร้อมนำส่ง



ภาพที่ 2-1 ระบบนิวแมติกส์ (pneumatic system) [1]

งานวิจัยของ (บุญสม จันทร์ทอง) [4] ได้สร้างชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.89/84.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หมายความว่า นักศึกษา ได้คะแนนเฉลี่ย จากใบงาน 12 ใบงาน คิดเป็นร้อยละ 85.89 และคะแนนเฉลี่ยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.29 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์ การออกแบบโครงสร้าง ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์ นำรูปแบบชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งนำชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์ ไปทดลองใช้กับ
นักศึกษากลุ่มย่อย เพื่อตรวจสอบการใช้งานและความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลาที่ใช้แล้ว นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพส่งผลให้ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศ
ยานยนต์ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมในการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียน มีความสนใจ และพอใจในการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ (ชวลิต มณีศรี) [5] ได้สร้างชุดชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์เพื่อหาคุณภาพของชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ ผลการประเมิน ของผู้ประเมินที่ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน และผู้ชำนาญงาน 1 ท่าน รวมทั้งหมด 7 ท่าน มีดังนี้ คุณภาพของชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ ในภาพรวมทั้ง 3 ด้านคือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการเลือกใช้วัสดุ และด้านคุณภาพของชุดสาธิต มีค่าเฉลี่ย 4.59 ค่าเบี่ยง เบนมาตรฐาน 0.52 สรุปผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์มีคุณภาพการทำงานที่ดีมาก

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนใน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2105.

1.2 สามารถอธิบายเกี่ยวกับหลักการของระบบปรับอากาศรถยนต์

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1 ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์มีคุณภาพเฉลี่ยรวมมาก (> 3.63)

2.2 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจจากการใช้งานด้วยชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ในระดับมาก (> 3.70)

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ในวิชางานปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2105 มีเครื่องมือในการเรียนการสอนไม่เพียงพอกับผู้เรียน เป็นอุปสรรคในการเข้าใจของนักเรียนนักศึกษา

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ จะใช้เหล็กกล่องขนาด 1×1 นิ้ว ยาว 2 เมตร นำมาตัดและยึดติดกันด้วยไม้อัด 1แผ่น 80x90 เซนติเมตร หนา 10 มิลลิเมตร

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา สำรวจและค้นหาปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียน การ สอน เพื่อทราบขั้นตอนในการออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่

เกี่ยวข้องใน การออกแบบ และพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสารตำราและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ ออกแบบโครงสร้างของชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ ร่างแบบชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ (implementation)

3.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ (Evaluation) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องใช้ข้อมูลการบันทึก จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้

ขั้นตอนการทำงานชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

1. เริ่มต้นการทำงานโดยเปิด Switch ON



2. เปิดสวิตช์ระดับพัดลมและสวิตช์ระบบความเย็น



3. สังเกตุการทำงานของชุดสาธิต



2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์จะทำงานภายใต้ระบบปรับอากาศรถยนต์



ภาพที่ 2-2 ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

2) ผลการศึกษาคุณภาพชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

2.1ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

2.2 ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2105 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

ตารางที่ 2-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	$(\bar{x})$	S.D.	แปลผล
1.	โครงสร้างมีความแข็งแรง ทนทาน	4.00	1	มาก
2.	ชุดสาธิตสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.33	0.57	มาก

ข้อที่	รายการประเมิน	$(\overline{x})$	S.D.	แปลผล
3.	มีความสร้างสรรค์ในการออกแบบชุดสาธิต	3.33	057.	ปานกลาง
4.	ชุดสาธิตมีขนาดเหมาะสม	3.67	0.57	มาก
5.	วัสดุของชุดสาธิตมีคุณภาพ	4.00	0	มาก
6.	ชุดสาธิตสามารถใช้งานได้สะดวก	3.33	0.57	ปานกลาง
7.	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	3.67	0.57	มาก
8.	ชุดสาธิตสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ	4.33	0.57	มาก
9.	ชุดฝึกทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.33	0.57	ปานกลาง
10.	เพิ่มพูนความสามารถให้ผู้เรียน	4.00	1	มาก
11.	เอกสารชุดสาธิตมีคำชี้แจงที่ชัดเจน	3.33	0.57	ปานกลาง
12.	เนื้อหาเอกสารเข้าใจได้ง่าย	3.33	0.57	ปานกลาง
13.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0	มาก
14.	เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	3.33	0.57	ปานกลาง
15.	มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	3.33	0.57	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		3.68	0.29	มาก

จากตารางที่ 2-1 พบว่าระดับคุณภาพจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม$(\overline{x})$ = 3.68 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.29**ตารางที่ 2-2** ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2105 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

หัวข้อประเมิน	$(\overline{x})$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	1	มาก
2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียน	4.33	0.57	มาก
3. มีความสะดวกในการดำเนินการสอน	3.33	0.57	มาก

หัวข้อประเมิน	($\overline{x}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ	3.67	0.57	มาก
5. วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้มีคุณภาพ	4.00	0	มาก
6. ใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว	3.33	0.57	มาก
7. มีความแข็งแรง ทนทาน	3.67	0.57	มาก
8. ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.33	0.57	มากที่สุด
9. มีขนาดที่เหมาะสม	3.33	0.57	มาก
10. เข้าใจหลักการทำงานของระบบปรับอากาศรถยนต์	4.00	1	มาก
11. มีความสัมพันธ์กับใบงาน	3.67	0.57	มาก
12. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	3.67	0.57	มาก
13. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0	มาก
14. เคลื่อนย้ายได้สะดวก	3.33	0.57	มาก
15. เนื้อหาเอกสารมีความเข้าใจได้ง่าย	3.67	0.57	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	3.75	0.26	มาก

จากตารางที่ 2-2 พบว่าระดับความพึงพอใจด้านชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ผลของระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม **($\overline{x}$)=** 3.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.26

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับ

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์และเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ให้กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปรับอากาศรถยนต์ รหัสวิชา 20101-2105 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

2.6 อภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างชิ้นงาน ด้านการใช้งาน และด้านใบเอกสารอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมามีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้สำหรับฝึกปฏิบัติมีความทันสมัย รูปแบบการออกแบบโครงสร้างชุดฝึกที่เหมาะสม เป็นต้น เมื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยมีเอกสารประกอบการสอนที่สอดคล้องกับชุดฝึกทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองรวมอยู่ในระดับมากที่สุดสอนแบบสาธิต จึงทำให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ผลการประเมินชุดฝึกโดยภาพอีกทั้งผู้สอนได้นำวิธีการสำหรับผลการสอบภาคปฏิบัติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้ชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่กับชุดฝึกแบบเก่าทดสอบ พบว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้เพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่นี้มีเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติที่ทำความเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถศึกษาและฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองอีกทั้งชุดฝึกมีอุปกรณ์และส่วนประกอบที่น่าสนใจ

2.7 ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงแก้ไขชุดสาธิตระบบปรับอากาศรถยนต์

- โครงสร้างของชิ้นงานควรมีแข็งแรงมากกว่านี้
- ควรมีอุปกรณ์ Safety เพื่อใช้ในการทดสอบ
- ขนาดของชิ้นงานควรมีความเหมาะสมมากกว่านี้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] พัชรวีร์ ประทุมรัตน์. แบบจำลองสหสัมพันธ์อัตราการนำทิ้งความร้อนในคอยล์เย็นระบบปรับอากาศของ รถยนต์. Diss.สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[2] อภิเดช บุญเจือ. การศึกษาวิธีการลดพลังงานของคอมเพรสเซอร์เมื่อชุดคอยล์เย็นอยู่ต่ำกว่าชุดคอยล์ร้อน. Diss. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. คณะวิศวกรรมศาสตร์. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล.

[3] วรชัย ครุธบัว. รูปแบบและกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจผลิตตัวถังรถยนต์โดยสารและรถชนิดพิเศษกรณีศึกษา: ห้างหุ้นส่วนจำกัดเอกวัตร(1994). Diss. มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2010.

[4] บุญสม จันทร์ทอง,etal. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณ รถยนต์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] ชวลิต มณีศรี, จิราวรรณ จินดาอ่อน, และวรพจน์ พันธุ์คง. "การลดของเสียในกระบวนการผลิตเสื้อสูบของ คอมเพรสเซอร์ระบบปรับอากาศรถยนต์."

การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

DESIGNS AND CONSTRUCTION OF DIESEL INJECTOR TESTING MACHINE

วิระณัฐภัชร์ ขจรไพร[1] เจษฎากุล แซ่สง[2] ธีรภัทร์ สุขสถาน[3] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[4]
เจริญ ทองหาญ[5] ธรรมนูญ ขำจิตต์[6]
Wiranutthaphat Khajornpai[1] Jetsadakun Saesong[2] Theeraphat Suksathan[3]
Udomsak Payakkadech[4] Charoen Thonghan[5] Thamanoon Khamjit[6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายวิระณัฐภัชร์ ขจรไพร สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email:Khajornpai.tuntung@hotmail.com

[2] นายเจษฎากุล แซ่สง สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email:Jetsada5476@gmai.com

[3] นายธีรภัทร์ สุขสถาน สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email:Theeraphat576@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[4] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: udpa111@gmail.com

[5] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email:Charoen.tonghan@gmail.com

[6] นายธรรมนูญ ขำจิตต์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email:thammanoon.hmee@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

เพื่อหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตการใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลและให้ผู้ใช้งานรู้ถึงขั้นตอนการทำงานของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

หัวฉีดตัวแรกถูกสร้างขึ้นมา ในปี พ.ศ. 2459 โดยดีไซเนอร์ชาวรัสเซีย Stechkin และ Mikulin ระบบฉีดเชื้อเพลิงถูกรวมเข้ากับอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งหัวฉีดดีเซล เป็นชิ้นส่วนของอุปกรณ์ฉีดเชื้อเพลิงที่สึกหรอได้ง่ายที่สุดและถือว่าง่ายที่สุดในการบำรุงรักษา คุณภาพของการเผาไหม้เชื้อเพลิงในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ การสตาร์ท พลวัตของการเร่งความเร็วของรถ การประหยัด และปริมาณการปล่อยมลพิษที่เป็นอันตรายขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของหัวฉีด ขึ้นอยู่กับประเภทของหัวฉีดและระบบเชื้อเพลิง แรงดันสูงสุดของหัวฉีดของเครื่องยนต์ดีเซลในหัวฉีดขณะที่ฉีดคือประมาณ 200 MPa และเวลาตั้ง 1 ถึง 2 มิลลิวินาที (ms) คุณภาพของการฉีดจะเป็นตัวกำหนดระดับของเสียงเครื่องยนต์ ปริมาณเขม่า ไนโตรเจนออกไซด์ และการปล่อยไฮโดรคาร์บอนสู่ชั้นบรรยากาศ โมเดลสมัยใหม่มีรูปร่างที่แตกต่างกันไป ขนาดของหัวฉีด และการควบคุม ความแตกต่างระหว่าง
หัวฉีดประเภทต่างๆ คือ การใช้ระบบหัวฉีดและหัวฉีดประเภทต่างๆ ซึ่งมีแบบพินและแบบมีรูพรุน พินถูกใช้ในเครื่องยนต์ที่มีระบบจุดระเบิดล่วงหน้า ส่วนเครื่องยนต์แบบมีรูพรุนจะถูกติดตั้งในเครื่องยนต์ดีเซลที่มีการฉีดเชื้อเพลิงโดยตรง ตามวิธีการควบคุม ชิ้นส่วนจะแบ่งออกเป็นสปริงเดี่ยว สปริงคู่ พร้อมเซ็นเซอร์ควบคุมตำแหน่งเข็มและควบคุมองค์ประกอบโดยเพียโซอิเล็กทริก เหนือสิ่งอื่นใด ไดอะแกรมของหัวฉีดเครื่องยนต์ดีเซลขึ้นอยู่กับวิธีการติดตั้ง หน้าแปลน แคลมป์ หรือโดยการขันเข้ากับซ็อกเก็ต [1] ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel System) ทำหน้าที่ส่งน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปในกระบอกสูบ และจุดระเบิด เครื่องยนต์ดีเซลจะไม่ดูดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปในกระบอกสูบ แต่จะดูดเฉพาะอากาศอย่างเดียว ส่วนน้ำมันเชื้อเพลิงนั้นจะถูกฉีดเข้าไปในกระบอกหลังจากที่อากาศภายในถูกอัดจนกระทั่งมีความดัน

และความร้อนสูง เครื่องยนต์ดีเซลจึงจำเป็นต้องมีปั๊มหัวฉีด และหัวฉีดทำหน้าที่ส่งน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปในกระบอกสูบ ระบบฉีดเชื้อเพลิงดีเซลคอมมอนเรลเป็นระบบที่ใช้แรงดันสูงกว่าระบบฉีดดีเซลแบบเดิมที่มีแรงดัน 100 – 200 บาร์ (bar) มีระบบการสั่งงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์มีการทำงานที่ซับซ้อน [2]ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ช่วยกันคิดค้นเครื่องทดสอบประสิทธิภาพหัวฉีดดีเซล ที่มีความสะดวกต่อการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้นเนื่องจากในแผนกมีสื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอและชำรุดซึ่งเครื่องทดสอบประสิทธิภาพหัวฉีดน้ำมันดีเซลจะทำให้เกิดความรู้และความสะดวกต่อการเรียนการสอนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลให้มากยิ่งขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ครื่องยนต์ดีเซลจัดเป็นเครื่องยนต์สันดาปรูปแบบหนึ่งที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากมีข้อดีในหลากหลายด้าน โดยในบทความนี้จะพูดถึงในส่วนของการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบเครื่องยนต์ดีเซลคอมมอนเรล

โดยปกติแล้วปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบเครื่องยนต์ดีเซลมักจะเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ดังนี้

1. ควันดำ หรือ ควันขาว
2. สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
3. เครื่องยนต์มีเสียงดังผิดปกติ (เสียงเขก)
4. เครื่องยนต์ไม่มีกำลัง

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถใช้ในการตรวจเช็คหัวฉีดดีเซลได้ทุกรุ่น

1.2 สามารถใช้เป็นสื่อในการประกอบการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาเครื่องยนต์ดีเซล

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1. เครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล มีคุณภาพในการทดสอบของอัตราการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงอย่างแม่นยำ

2.2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล (diesel injector tester)

3.1.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา สำรวจและค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาหรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด

3.1.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

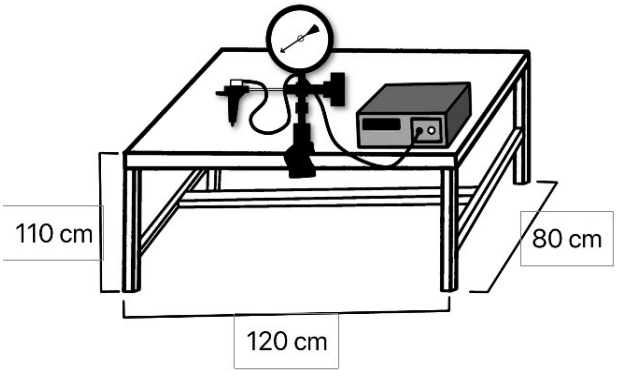
3.1.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.1.4 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล ออกแบบโครงสร้างของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล ร่างแบบเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.1.5 ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องทดอบหัวฉีดดีเซล

3.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) เนื่องจากแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ยังขาดเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา เครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 20101-2002

3.3 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล (Diesel) โดยมีรายละเอียดดังนี้สร้างฐานของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลใช้เหล็กกล่องเชื่อมเป็นโครงมีขนาด กว้างxยาวxสูง เท่ากับ 120x80x110 cmทดลองติดตั้งเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลเข้ากับฐานทำการติดตั้งระบบสายไฟของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลทำความสะอาดขัดและพ่นสีฐานด้วยสีสเปร์ยอเนกประสงค์ติดตั้งเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลเข้ากับฐาน ซึ่งประกอบด้วย ปั๊มโยก เกจวัดแรงดัน ท่อน้ำมัน กล่องควบคุมระบบฉีดเชื้อเพลิง ชุดระบบสายไฟตรวจสอบความเรียบร้อยและทดลองใช้ปรับปรุงแก้ไขทำความสะอาดขัดและพ่นสีชุดฐานด้วยสีสเปร์ยดำพร้อมนำส่งซึ่งเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลสามารถใช้ทดสอบหัวฉีดดีเซลของรถยี่ห้อ Toyota, Isuzu, Nissan, Ford, Mitsubishi, Mazda ได้ทุกรุ่นที่เป็นคอมมอนเรล



ภาพที่ 2-1 ภาพร่างเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

ขั้นตอนเปิดการใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล



3.5 ขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อแปรผลคุณภาพของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

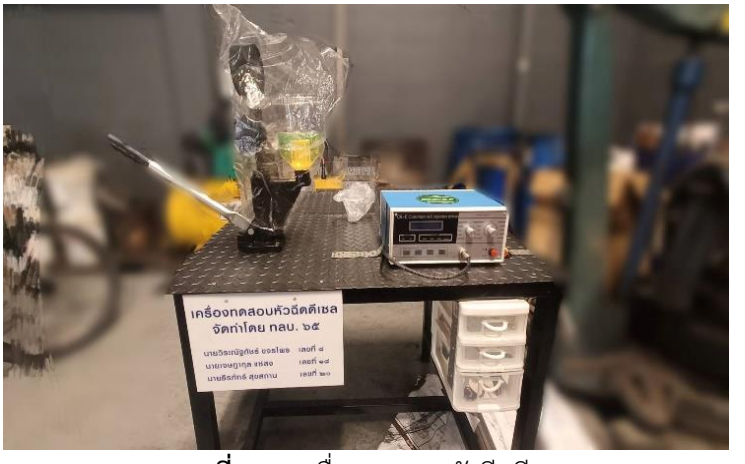
1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

2) ผลการศึกษาคุณภาพสร้างเครื่องทดสอบหัวดีเซล

2.1 ผลการหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้วิจัยทำการให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล รหัสวิชา 20101-2002 ประเภทวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 โดยใช้เครื่องสอบหัวฉีดดีเซลทำการทดลองแบบสุ่มจำนวน 10 คน

2.2 ผลการหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์



ภาพที่ 2-2 เครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

ตารางที่ 2-1 ผลการหาคุณภาพของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	($\overline{x}$)	S.D	คุณภาพ
1	ความเหมาะสมของคุณภาพวัสดุ ที่นำมาใช้งาน	5	0	มากที่สุด
2	วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน	4.76	0.438	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมของราคาวัสดุที่นำมาใช้งาน	4.53	0.518	มากที่สุด
4	วัสดุที่เลือกใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย	4.92	0.277	มากที่สุด
5	ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชุดฝึก	4.92	0.277	มากที่สุด
	เฉลี่ยโดยรวม	4.82	0.302	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-1 พบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$=4.82) และ(S.D=0.302) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อที่มีคุณภาพมากที่สุด คือความเหมาะสมของคุณภาพวัสดุ ที่นำมาใช้งานมีระดับคุณภาพมาที่สุดมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$=5)และ(S.D=0) หัวข้อรองลงมามีคุณภาพเท่ากัน 2 หัวข้อ คือวัสดุที่เลือกใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย มีระดับคุณภาพเฉลี่ย ($\overline{X}$=4.92)และ(S.D=0.277) และหัวข้อความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชุดฝึก มีคุณภาพเฉลี่ย ($\overline{X}$=4.92)และ(S.D=0.277) หัวข้อวัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีคุณภาพเฉลี่ย ($\overline{X}$=4.76)และ(S.D=0.438) และหัวข้อที่มีระดับคุณภาพน้อยที่สุด คือความเหมาะสมของราคาวัสดุที่นำมาใช้งาน มีระดับคุณภาพเฉลี่ย ($\overline{X}$=4.53)และ(S.D=0.518

ตารางที่ 2-2 ผลการศึกษาความพึงพอใจด้านการใช้งานของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล

ข้อที่	รายการประเมิน	($\overline{X}$)	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1	มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด ต่อการนำไปใช้งาน	4.76	0.438	มากที่สุด
2	มีความปลอดภัยในขณะใช้งาน	4.53	0.277	มากที่สุด
3	ค่าที่ได้จากชุดฝึกสามารถนำไปใช้ประกอบการคำนวนได้	4.92	0.277	มากที่สุด
4	มีความเหมาะในการประกอบการเรียนรู้	4.92	0.277	มากที่สุด
5	ผลที่ได้มีความชัดเจน แม่นยำ และ ถูกต้อง	4.92	0.277	มากที่สุด
	รวม	4.88	0.309	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-2 พบว่าระดับการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล ระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด $\overline{X}$=4.88 และS.D. = 0.309

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนและฝึกปฏิบัติ นำไปสู่การพัฒนาความรู้และความสามารถของนักเรียนนักศึกษา

2) อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าระดับความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทั้ง 2 ด้าน คือ ผลการหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลจากผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล ทั้งนี้เครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมานั้นได้มีความทันสมัยของตัวเครื่องที่เป็นไปตามทฤษฎีที่ผู้จัดทำได้ศึกษา เพื่อให้เครื่องทดสอบ

หัวฉีดดีเซล สามารถหาค่าและใช้งานได้ตามทฤษฎี ผู้จัดทำจึงได้ทำการวิเคราะห์และหาค่าที่ได้จากการทดสอบ ผลที่ได้คือ ค่าองค์ประกอบต่างๆที่ได้จากการทดสอบสามารถนำไปวิเคราะห์คำนวนสำหรับหาแรงดันของหัวฉีดเครื่องยนต์ดีเซลได้ ผลที่ได้ก็มีความแม่นยำและถูกต้องในระดับหนึ่ง เครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล สามารถทำให้นักศึกษาได้เห็นหลักการทำงานของเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล และยังได้รู้วิธีการคำนวนหาค่าแรงดันของหัวฉีดดีเซล

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การนำเสนอสรุปผลการดำเนินงานคณะผู้จัดทำขอนำเสนอเป็นภาพรวมและข้อสรุปผลการดำเนินงานที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตามลำดับดังนี้

1.1 ออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล เป็นการสร้างเพื่อใช้หาค่าแรงดันของหัฉีดดีเซลและ ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ภาควิชางานเครื่องยนต์ดีเซล วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ โดยการออกแบบจะยึดเอาเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล เป็นต้นแบบในการออกแบบแล้วจึงนำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับงบประมาณและให้เหมาะสมกับการใช้ประกอบการเรียนรู้ แล้วจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิณ

จากผลการประเมินพบว่าเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการประเมินด้านคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชียวชาญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.60 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) การวิจัยนี้เป็นวิธีการทดสอบหัวฉีดดีเซลเพื่อหาประสิทธิภาพ และหาการชำรุดของหัวฉีดดีเซล เพื่อสามารถนำไปปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงอุปกรณ์ อย่างมีประสิทธิผลสูงสุด

2) การวิจัยเครื่องทดสอบหัวฉีดดีเซล นี้สามารถหาค่าแรงดันของหัวฉีดดีเซลในขณะทำงานได้และสามารถหาแรงดันที่อยู่สายน้ำมันเชื้อเพลิงของหัวฉีดได้เช่นกัน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ธัชชัย อมรปิติโชติ, 2562, งานเครื่องยนต์ดีเซล, ศูนย์หนังสือ เมืองไทย, นนทบุรี

[2] เขมราฐ รอดเนียม, กฤช สมนึก, and กำพล ประทีป ชัยกูร. "การทดสอบเชื้อเพลิงนาโน อิมัลชัน ดีเซล-ไบโอ ดีเซล-น้ำ ในเครื่องยนต์ดีเซลแบบฉีดตรง."

[3] อดิศักดิ์ ชูเกิด, ชัยรงค์ รัตนะ, and โพธิรัตน์ เพชรรัตน์. "การพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับ เครื่องยนต์ดีเซล." วารสารวิชาการ สถาบัน การอาชีวศึกษา ภาคใต้ 1 8.1 (2023): 122-130.

ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

Electric Pneumatic System Training Set

ชวลิต แซ่หลี[1] ชนสรณ์ ศรีละออง[2] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[3] เจริญ ทองหาญ[4] ธรรมนูญ ขำจิตต์[5]

Chaowwalit saelee[1] Chanasorn Srilaong[2] Udomsak Payakkadech[3]

Charoen Tonghan[4] Thammanoon Khamjit[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายชวลิต แซ่หลี สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: chaowwalit110@gmail.com

[2] นายชนสรณ์ ศรีละออง สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: srilaxxngchnsrn@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3] นายอุดมศักดิ์ พยัคฆเดช สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: udpa111@gmail.com

[4] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: Charoen.tonghan@gmail.com

[5] นายธรรมนูญ ขำจิตต์สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email:thammanoon.hmee@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ แผนกช่างยนต์ เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร ในอุตสาหกรรมตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งการใช้ระบบนิวแมติกส์ในการควบคุมเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน การออกแบบวงจรและควบคุมทำได้ง่าย ตลอดจนระบบนิวแมติกส์ยังมีความปลอดภัยสูง ระบบนิวแมติกส์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ เป็นระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ปัจจุบันมีโรงงานมากมายเข้ามาตั้งฐานผลิตในเมืองไทย ทำให้เกิดนิคมอุตสาหกรรมขึ้นหลายแห่ง เพื่อให้สินค้าสามารถแข่งขันใน ตลาดโลกได้ทั้งในเรื่องราคาและคุณภาพ ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงมีการควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยมีการแบ่งวงจรกำลังและวงจรควบคุม โดยวงจร กำลังจะอาศัยลมอัดเป็นตัวกลางในการส่งกำลังเพื่อควบคุมวงจรการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วย แหล่งจ่ายลม ชุดควบคุมคุณภาพ สนิท ขวัญเมือง. [1]

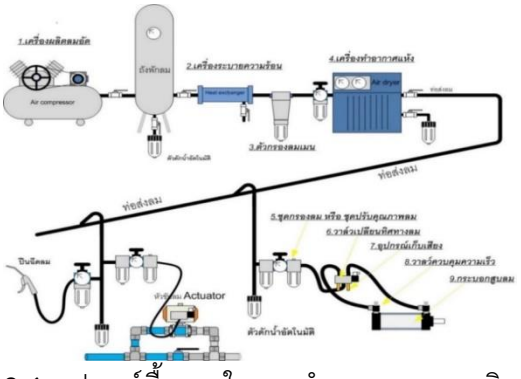
เนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาด้านการเรียนการสอนที่ทันสมัยและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นเป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนผ่านจานดาวเทียม เป็นต้น แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ยังขาดการบูรณาการหรือพัฒนาให้สะดวกในการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถที่จะสอนและเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพสนิท ขวัญเมือง. [1] จึงต้องการสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าเพื่อตอบสนองความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา

ในการจัดทำโครงการนี้ คณะผู้จัดทำเล็งเห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการนี้ไปเผยแพร่ส่งต่อความรู้ให้แก่ผู้ที่ไม่มีความรู้ในด้านนี้หรือผู้ที่ต้องการจะศึกษาในเรื่องนี้โดยคณะผู้จัดทำหวังอย่างยิ่งว่าโครงการที่ได้จัดทำจะสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ให้แก่ผู้ที่สนใจและบรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การออกแบบจะออกแบบสำหรับการเรียน การสอนเพื่อให้การสอนในรายวิชาบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรรายวิชานั้นๆมากที่สุด และเพื่อความทันสมัยเป็นปัจจุบันของเนื้อหาวิชาที่นำ มาจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการกำหนดหัวข้อเนื้อหาในหลักสูตร จะกำหนดเอาไว้กว้างๆ การจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาต่างๆ จึงควรต้องมีการปรับปรุงให้ทันตามยุคตามสมัย ทันต่อเทคโนโลยีที่พัฒนาและ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

ระบบนิวแมติกส์ คำว่า Pneumatics เป็นคำที่มาจากภาษากรีกคือ Pneuma มีความหมายว่าก๊าซที่มองไม่เห็นใน สมัยนั้นรู้จักนิวแมติกส์เพียงหมายถึงการไหลของอากาศเท่านั้น แต่ในปัจจุบันนิวแมติกส์หมายถึงระบบที่ใช้อากาศอัดส่งไปตามท่อลม เพื่อเป็นตัวกลางการถ่ายทอดกำลังของไหลให้เป็นกำลังงานกล เช่นการทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ทำงาน ตัวอย่างชุดทดลองการทำงานของระบบนิวแมติกส์ขึ้นใช้ในการเรียนการสอนเพื่อใช้อัดกระป๋องต่างๆ ในงานอุตสาหกรรมจากการศึกษาพบว่าระบบนิวแมติกส์จะต้องมีอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานดังนี้



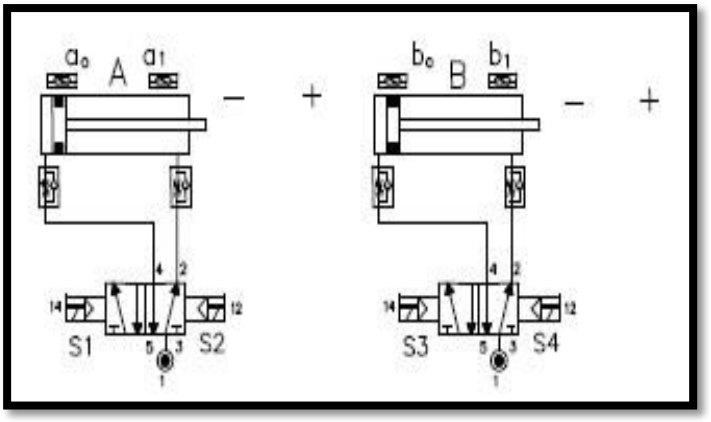
ภาพที่ 2-1 อุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบนิวแมติกส์

(ที่มา : https://thai-a.com)

การควบคุมระบบนิวแมติกส์ด้วยไฟฟ้าจะแบ่งวงจรการควบคุมออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. วงจรกำลัง (Power Circuit) เป็นวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ประกอบไปด้วยแหล่งจ่ายลม (control unit) ชุดควบคุมคุณภาพลมอัด (Air Service Unit) โซลีนอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) ลูกสูบ (Air Cylinder) เป็นต้น

2. **วงจรควบคุม (Control Circuit)** เป็นวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกส์ด้วยไฟฟ้าประกอบไปด้วย สวิตช์ปุ่มกด (Pushbuttom Switch) รีเลย์ (Relay) ตัวตั้งเวลา (Timer) ตัวนับเวลา (Counter) เซ็นเซอร์ (Sensor) เป็นต้น



ภาพที่ 2-2 การควบคุมระบบนิวเมติกส์ด้วยไฟฟ้า

(ที่มา : http://industrial.brandrankup.com)

สนิท ขวัญเมือง. [1] ชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร ในอุตสาหกรรมตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งการใช้ระบบนิวแมติกส์ในการควบคุมเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน การออกแบบวงจรและควบคุมทำได้ง่าย ตลอดจนระบบนิวแมติกส์ยังมีความปลอดภัยสูง ระบบนิวแมติกส์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ เป็นระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ปัจจุบันมีโรงงานมากมายเข้ามาตั้งฐานผลิตในเมืองไทย ทำให้เกิดนิคมอุตสาหกรรมขึ้นหลายแห่ง เพื่อให้สินค้าสามารถแข่งขันใน ตลาดโลกได้ทั้งในเรื่องราคาและคุณภาพ ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงมีการควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยมีการแบ่งวงจรกำลังและวงจรควบคุม โดยวงจร กำลังจะอาศัยลมอัดเป็นตัวกลางในการส่งกำลังเพื่อควบคุมวงจรการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยแหล่งจ่ายลม ชุดควบคุมคุณภาพเนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาด้านการเรียนการสอนที่ทันสมัยและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นเป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนผ่านจานดาวเทียม เป็นต้น แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ยังขาดการบูรณาการหรือพัฒนาให้สะดวกในการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถที่จะสอนและเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

วิโรจน์ บัวงาม และกำพล พูลผล. [2] ตู้เก็บของอัตโนมัติโดยใช้ระบบนิวแมติกส์ระบบจัดเก็บในโรงงานอุตสาหกรรมได้นำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทใน

เรื่องของการจัดระเบียบ ความเรียบร้อยของการวางวัสดุอุปกรณ์หรือการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ไปยังชั้นเก็บของในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งมีการจัดเก็บ ด้วยระบบอัตโนมัติทำให้เกิดความสะดวกสบายในการทำงาน ระบบนิวแมติกส์เองก็เป็นหนึ่งในระบบอัตโนมัติที่ถูกนำมาใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรในการเก็บวัสดุอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม ถึงแม้ระบบจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์อัตโนมัติจะเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวก แต่ถ้าผู้ใช้หรือผู้ควบคุมขาดความรู้ความเชี่ยวชาญก็อาจจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ และผู้ที่อยู่ใกล้เครื่องจักรได้ เนื่องจากระบบนิวแมติกส์เป็นระบบที่มีการควบคุมการทำงานด้วยลม มีการดันเข้าดันออกจนสุดก้านสูบ จากการใช้งานระบบนิวแมติกส์ข้างต้นทางกลุ่มผู้จัดทำจึงได้จัดทำชุดจำลองการเก็บของเข้าตู้โดยอัตโนมัติด้วยระบบ นิวเมติกส์นี้ขึ้นมา โดยมีการย่อส่วนจากขนาดจริงให้เล็กลง เพื่อใช้ศึกษาประสิทธิภาพการทำงาน ใช้ฝึกในการเรียนการสอน ทั้งเรื่องของการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน และการป้อนโปรแกรมควบคุมการทำงานโดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ใช้เซอร์โวมอเตอร์ (servo motor) ควบคุมการเลื่อนตำแหน่งของบอลสกรูให้ตรงกับตำแหน่งของช่องเก็บของ

2. ใช้ระบบนิวแมติกส์ในการจับชิ้นงานไปเก็บในชั้นเก็บของ จากระบบที่กล่าวมาทางกลุ่มผู้จัดทำโครงงานมีความเห็นว่า จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ที่ศึกษาให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการใช้งานตามสถานที่จริง และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงใน อุตสาหกรรม

ติณณภพ รัฐสมุทร พีรพัฒน์ แสงม่วง และณัฐพล อั่วกลาง. [3] ชุดฝึกควบคุมอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิล ลอจิกคอลโทรลเลอร์และจำลองการทำงานของชุดฝึกให้สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด ควบคุมการทำงานด้วย PLC Mitsubishi FX5U โดยใช้โปรแกรม GX works3 เพื่อควบคุมการทำงาน ของชุดฝึกควบคุมอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ซึ่งชุดฝึกนี้จัดทำขึ้นเพื่อมอบให้แก่สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ผู้จัดทำได้สร้างเงื่อนไขการทำงานโดยใช้หน้าจอทัชสกรีนทดแทนการใช้สวิตช์Start , Stop และ Selector switch และ สามารถสั่งการทำงาน Output ของ PLC บรรลุตามเงื่อนไข โดยควบคุมสัญญาณจารจร ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการทดสอบเงื่อนไขนี้ แบ่งออกเป็น 5 รอบ ในการหาประสิทธิภาพชุดฝึกควบคุมอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์และผู้จัดทำได้ทำแบบฟอร์มประเมินและพัฒนาเป็นแบบออนไลน์ เพื่อหาข้อบกพร่องและพัฒนาของชุดฝึกควบคุมอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์สรุปผลการประเมินด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบของอุปกรณ์ ค่าเฉลี่ยความพึง

พอใจ 4.52 ระดับเกณฑ์การประเมินคะแนนระดับดีมาก การประเมินด้านเนื้อหา/เงื่อนไขการทำงานค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 4.58 ระดับเกณฑ์การประเมินคะแนนระดับดีมาก การประเมินด้านประโยชน์และการนำไปใช้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 4.74 ระดับเกณฑ์การประเมินคะแนนระดับดีมาก

นายปัญญา สวัสดิ์พูน นายคุณวุฒิ ศรีมุงคุณ และนายจักรพันธ์ นามประกอบ [4] การศึกษาในด้านอุตสาหกรรมนั้น จะมีลักษณะการเรียนรู้อยู่ 2 อย่างคือการเรียน ภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ซึ่งจะมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน จะขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไปไม่ได้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะและประสบการณ์ตรงจากการฝึกปฏิบัติงาน สื่อการเรียนการสอนต่างๆจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้โดยตรงของผู้เรียนสำหรับการเรียนการสอนในสาขาวิชา เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า ในภาคทฤษฎีก็จะมีหนังสือเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน หนังสือ หรือข้อมูลจากแหล่งต่างๆที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่วนในภาคปฏิบัตินั้นก็จะมีชุดการปฏิบัติการที่จะ เสริมสร้างให้เกิดทักษะในทางปฏิบัติให้ลุล่วงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนได้กำหนดเอาไว้ เพื่อความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น ตลอดจนผู้เรียนสามารถนำแนวทางในการเรียนรู้ที่เกิดจากการ ปฏิบัตินั้นไปประยุกต์ใช้งานได้ กระวี ตรีอำนรรค เทวรัตน์ ตรีอำนรรค กิตติรัตน์ รุ่งรัตนาอุบล และอนุสรา ติดตารัมย์ [5] เนื่องจาก PLC ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปสามารถเลือกประเภทของ Input และ Output ได้หลากหลาย ดังนั้นจึงต้องทำความเข้าใจก่อนทำการต่อสายไฟ สำหรับด้าน Input ของ PLC สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบ Active high และ Active low นั่นคือสามารถที่จะเลือกได้ว่า PLC ที่ใช้นั้นจะใช้กับเซนเซอร์แบบ NPN หรือ PNP สำหรับการ ต่อเซนเซอร์ PNP เข้ากับ PLC เรียกการต่อในลักษณะนี้ว่า “Source Logic” โดยที่ Common หรือในกรณีของ Mitsubishi จะเรียก S/S (Source/Sink) ต่อเข้ากับสายดิน (Ground) และสายสัญญาณของเซนเซอร์จะเป็นแบบ Active high แล้วทำหน้าที่เป็น Source ส่งเข้าสู่ช่อง Input ส่วนการต่อเซนเซอร์ NPN เข้ากับ PLC จะเรียกการต่อนี้ว่า “Sink Logic” โดย Common หรือ S/S สำหรับ Mitsubishi จะต่อเข้ากับแหล่งจ่าย +24V และสายสัญญาณของ เซนเซอร์ที่เป็น Active low ทำหน้าที่เป็น Sink ของช่อง Input โดยส่วนใหญ่แล้วด้าน Output นั้นสามารถเลือกได้ว่าจะเป็น Source หรือ Sink ได้ เช่นกัน อย่างไรก็ตามมี PLC บางรุ่นไม่สามารถที่จะเลือกได้ จะต้องใช้ Source หรือ Sink ตามที่ PLC ถูกสร้างมาเท่านั้น ในกรณีที่ต้องการให้ต่อ Output ของ PLC เป็น Source ต้องทำ การต่อสายไฟบวก +24V หรือ +5V ตามที่ต้องการเข้าที่ช่อง COM ของ Output จากนั้นไฟจะจ่าย ออกมาที่ช่อง Output และ Load ก็จะต้อง

ต่อสายหนึ่งของ Load เข้ากับช่อง Output นี้ ส่วนอีก สายหนึ่งของ Load ก็จะต่อเข้ากับ Ground 0V แต่หากต้องการต่อให้เป็นแบบ Sink Output จะต้อง ต่อสายตรงข้ามกับที่กล่าวมา

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าใช้แรงดัน 24 โวลต์

1.2 ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าไม่สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม GX works3

1.3 ใช้ในการเรียนการสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104

2) สมมติฐาน

2.1 ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้ามีคุณภาพเฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า 3.60

2.2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจจากชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า (>3.60)

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 มีเครื่องมือในการเรียนการสอนไม่เพียงพอ เป็นอุปสรรค์ในการเข้าใจของนักเรียนนักศึกษา

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าจะแก้ปัญหาที่พบขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 ที่อุปกรณ์ในการสอนไม่เพียงพอ ต่อนักศึกษาที่สนใจในกระบวนการระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา เดินสำรวจห้องเรียนที่ใช้ในการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 พบอุปกรณ์มีไม่เพียงพอ อุปกรณ์ในการสอนชำรุดเสียหายต่อนักศึกษา หรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยปัญหาสำคัญเลือกจากปัญหาที่เกิดและส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอน

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการเดินสำรวจห้องเรียนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

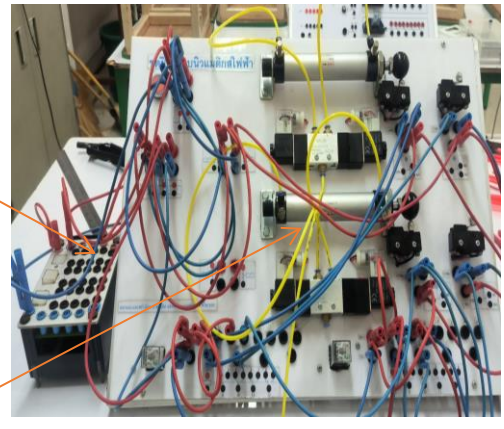
3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการเดินสำรวจรอบห้องเรียนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าร่างแบบด้วย ibispaint และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

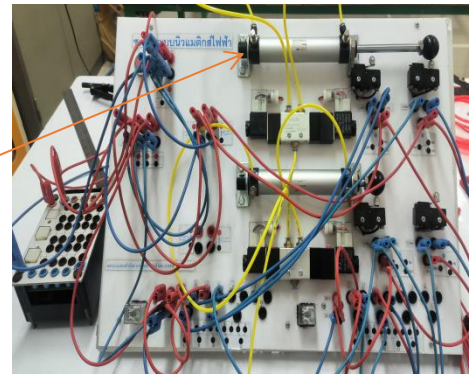
3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

ขั้นตอนการทำงานของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

1. เริ่มต้นทำการเสียบสายแจ๊คเข้ากับปลั๊กกล้วยของแผงบอร์ดชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า
2. เสียบสายเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆตามวงจรของระบบที่กำหนดไว้



3. กดปุ่มเปิด ลูกสูบแรกจะดันออกและตามด้วยลูกสูบที่สอง ตามรำดับการทำงานของวงจรที่เราเสียบสายเอาไว้ควบคุมระบบชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

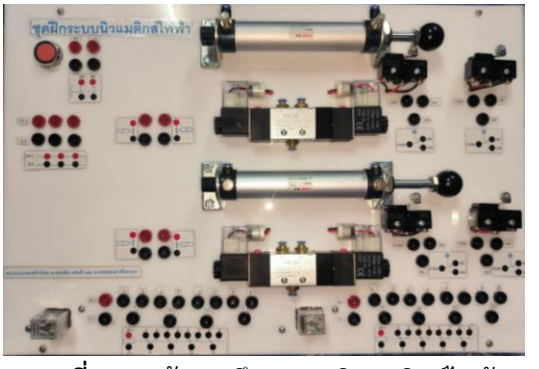


3.5 ขั้นตอนการหาคุณภาพของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า รวบรวมข้อมูลและบันทึกไปคำนวนหาคุณภาพและความพึงพอใจของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าในการเรียน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า โดยใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าในการเรียนการสอน



ภาพที่ 4-2 สร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

2) ผลการหาคุณภาพและความพึงพอใจชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

2.1 ผลการหาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

2.2 ผลการหาความพึงพอใจชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้ากำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชานิวแมติกส์ และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 3100-0104 สาขางานเทคนิคยานยนต์สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 โดยใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าทำการทดลอง จำนวน 20 คน โดยการคัดเลือกแบบสุ่ม

ตารางที่ 4-1 ผลการหาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าโดยผู้เชียวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	($\overline{X}$)	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	0	มากที่สุด
2	ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์การสอน	4.66	0.57	มากที่สุด
3	ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.66	0.57	มากที่สุด
4	ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	5	0	มากที่สุด
5	ชุดฝึกมีความสัมพันธ์กับใบงาน	5	0	มากที่สุด
6	ชุดฝึกให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้	4.66	0.57	มากที่สุด
7	คุณค่าทางวิชาการที่ได้รับจากการใช้ชุดฝึก	4.66	0.57	มากที่สุด
8	ชุดฝึกครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการฝึกปฏิบัติ	5	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		4.83	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 พบว่าระดับคุณภาพจากการสรุปผลค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยโดยรวม $\overline{X}$ = 4.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.28

ตารางที่ 4-2 ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

ข้อที่	รายการประเมิน	($\overline{X}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน				
1	ขนาดของชุดฝึกมีความเหมะสม	4.90	0.30	มากที่สุด
2	ชุดฝึกมีโครงสร้างที่ความแข็งแรง	4.80	0.41	มากที่สุด
3	วัสดุในการสร้างชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
4	ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย	4.90	0.30	มากที่สุด
5	น้ำหนักของชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.75	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.83	0.37	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน				
6	ชุดฝึกระบบใช้งานได้ตามการใช้งาน	4.80	0.41	มากที่สุด
7	ชุดฝึกทำให้เข้าใจระการทำงานระบบนิวแมติกส์	4.85	0.36	มากที่สุด
8	ชุดฝึกมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.80	0.41	มากที่สุด
9	ชุดฝึกทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.95	0.22	มากที่สุด
10	ชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.80	0.41	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.84	0.36	มากที่สุด
ด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน				
11	ใบประลองมีความชัดเจนง่ายต่อการฝึกปฏิบัติ	4.80	0.41	มากที่สุด
12	ใบงานมีความชัดเจนในคำอธิบายแต่ละขั้นตอน	4.95	0.22	มากที่สุด
13	ขนาดรูปภาพประกอบมีความชัดเจนเหมาะสม	5	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.91	0.21	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		4.85	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 พบว่าระดับความพึงพอใจจากการสรุปผลค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยโดยรวม $\overline{X}$ = 4.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.33

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชานิวแมติกส์ และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 3100-0104 สาขางานเทคนิคยานยนต์สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 หรือคนที่สนใจหรือชื่นชอบด้านระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) สรุปผล

เมื่อนำข้อมูลจากการประเมินตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ โดยภาพรวมพบว่าชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าที่สร้างขึ้น มีระดับคุณภาพจากการสรุปผลค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยโดยรวม $\overline{X}$ = 4.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.28 และพบว่าระดับความพึงพอใจจากการสรุปผลค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผู้ที่ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยโดยรวม $\overline{X}$ = 4.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.33

2) อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกทั้ง 3 ด้านคือ ด้านโครงสร้างชิ้นงาน ด้านการใช้งาน และด้านใบเอกสารอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมามีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้สำหรับฝึกปฏิบัติมีความทันสมัย รูปแบบการออกแบบโครงสร้างชุดฝึกที่เหมาะสม เมื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยมีเอกสารประกอบการสอน ที่สอดคล้องกับชุดฝึกทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งจากการทดลองใช้ชุดฝึกก็ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของชุดฝึก

ระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ที่สามารถแสดงหลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าให้กับผู้ศึกษาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้ามากขึ้น เพื่อนำไปปรับใช้กับการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า ที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่นี้มีเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติ ที่ทำความเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถศึกษาและฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง อีกทั้งชุดฝึกมีอุปกรณ์และส่วนประกอบที่น่าสนใจ

2.7 ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า

- โครงสร้างของชิ้นงานควรมีแข็งแรงมากกว่านี้
- ควรจัดการติดตั้งอุปกรณ์ Safety เพื่อใช้ในการทดสอบ
- ขนาดความยาวของฐานควรแข็งแรงกว่านี้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] สนิท ขวัญเมือง, "ชุด ฝึก นิ ว แม ติก ส์ ควบคุม ด้วย ไฟฟ้า และ โปรแกรม เม เบิ ล ล อ จิก คอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี ราช มงคล ล้าน นา ตาก PNEUMATIC TRAINING SET CONTROLLED WITH ELECTRICAL AND PLC RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY LANNA TAK."

[2] บัว งาม, วิโรจน์, พูล ผล, & กำ พล. ตู้ เก็บ ของ อัตโนมัติ โดย ใช้ ระบบ นิ ว แม ติก ส์. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม Automatic storage cabinets using the pneumatic system , Nakhon Pathom Rajabhat University

[3] ติณณภพ รัฐสมุทร พีรพัฒน์ แสงม่วง และณัฐพล อั่วกลาง, "ชุด ฝึก นิว แม ติกส์ ควบคุม ด้วย ไฟฟ้า และ โปรแกรม เม เบิ ล ลอ จิก คอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี ราช มงคล อีสาน นครราชสีมา Electrically controlled pneumatic training set and Mable Logic Controller program Rajamangala University of Technology Isan Nakhon Ratchasima."

[4] ปัญญา, สวัสดิ์พูน; คุณวุฒิ, ศรีมุงคุณ; จักรพันธ์, นามประกอบ, ชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Control system skill training set using a programmable logic controller Rajabhat University Buriram.

[5] กระวี ตรีอำนรรค เทวรัตน์ ตรีอำนรรค กิตติรัตน์ รุ่งรัตนาอุบล และอนุสรา ติดตารัมย์,การพัฒนาเครื่องจักรกึ่ง อัตโนมัติ สำหรับการคว้านเมล็ดและปอกเปลือกเงาะ เพื่อการแปรรูปผลผลิตระดับวิสาหกิจชุมชน (Development of Semi – Automatic Rambutan Seed Removing and Peeling Machine for SME Production

การสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

Rope belt brake horsepower gauge

ฉัตริน เผือกวัน[1] อภิรักษ์ พิมพ์สิงห์[2] ณัฐกานต์ ปานทอง[3] จรินทร์ เจนจิตต์[4] เจริญ ทองหาญ[5] ธรรมนูญ ขำจิตต์[6]

Chatrin Phuakwan[1] Apirak Phimsing[2] Nattakarn Panthong[3] Charin Chenchit[4] Charoen Tonghan[5] Thammanoon Khamjit[6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายฉัตริน เผือกวัน สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email:chattarinpeakwan@gmail.com

[2] นายอภิรักษ์ พิมพ์สิงห์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email:

[3] นายณัฐกานต์ ปานทอง สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: flam.lam08169@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[4] นายจรินทร์ เจนจิตต์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email:chenchit@gmail.com

[5] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: Charoen.tonghan@gmail.com

[6] นายธรรมนูญ ขำจิตต์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: thammanoon.hmee@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

เพื่อหาคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือกและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับการวัดแรงม้าเบรกโดยการใช้เชือก ของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

หลักการทำงานของเครื่องวัดแรงบิดและแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์จะเริ่มจากนำเครื่องวัดแรงบิดและแรงม้าเบรกต่อกับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์ โดยที่นำเชือกพันรอบพูลเลย์ของเครื่องทดสอบ ½ รอบ โดยที่ปลายข้างหนึ่งของเชือกจะยึดติดกับตาชั่งสปริงและปลายอีกข้างหนึ่งจะใช้เป็นที่แขวนน้ำหนัก เมื่อปรับความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่ต้องการทดสอบแล้วใช้น้ำหนักถ่วงจนเครื่องยนต์ดับแล้วจึงนำน้ำหนักที่ถ่วงลบด้วยน้ำหนักที่อ่านได้จากตาชั่งแล้วนำน้ำหนักที่ได้ไปคำนวณหาแรงบิดและแรงม้าต่อไป

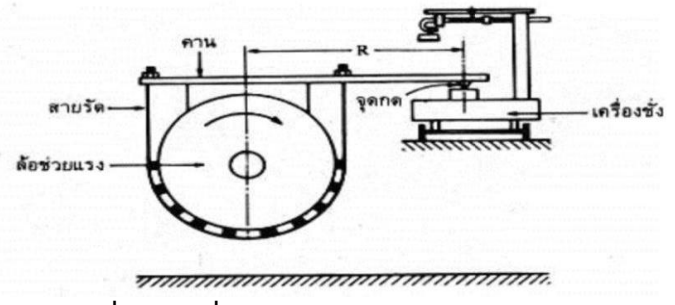
จากผลการทดลองค่าแรงบิดและแรงม้าเบรกที่เบรกที่คำนวณได้นวณเบรกที่คำนวณได้ในแต่ละการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าแรงบิดจะขึ้นอยู่กับความเร็วรอบและภาระของเครื่องยนต์ กล่าวคือแรงบิดมีค่าสูงขึ้นเมื่อความเร็วรอบต่ำลง และถ้าตำแหน่งลิ้นปีกผีเสื้อเปิดมากค่าแรงบิดจะมีค่ามากกว่าตำแหน่งที่ลิ้นปีกผีเสื้อปิดน้อย ส่วนแรงม้าเบรกจะมีค่าน้อยเมื่อความเร็วรอบสูงและจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆความเร็วรอบลดลง จนสูงสุดถึงจุดหนึ่งหลังจากนั้นจะลดลง เครื่องวัดแรงบิดและแรงม้าเบรกแบบเชือกรัดนี้เหมาะที่จะใช้วัดเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบต่ำ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า เนื่องจากปัจจุบันแผนกวิชาช่างยนต์ยังไม่มีเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือกจึงสร้างเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนในแผนกวิชาช่างยนต์เพื่อสาธิตการวัดแรงม้าและแรงดึง ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มจึงมีแนวคิดจัดทำเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการการทำงานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกและสามารถนำไปใช้ประกอบจัดการเรียนการสอนได้จริง

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นอุปกรณ์สำหรับทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องยนต์แบบหนึ่งที่มีใช้ในอดีตซึ่งประกอบด้วย เชือกหนังหรือวัสดุที่มีคุณภาพใกล้เคียงและที่ปลายข้างหนึ่งของเชือกจะยึดติดกับตาชั่งสปริงและตาชั่ง สปริงจะยึดติดกับพื้นตามรูปส่วนปลายอีกข้างหนึ่งเป็นที่สำรับแขวน

น้ำหนักที่สามารถเพิ่มและลดได้ในการ ทดลองเพื่อต้องการให้เครื่องยนต์รับภาระมากก็โดยการเพิ่มน้ำหนักและในทางตรงกันข้ามในกรณีที่ ต้องการทดลองที่ภาระต่ำก็ลดน้ำหนักลง เครื่องวัดแรงม้า หรือ Dynamometer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบกำลัง งาน แรงม้า แรงบิด และอื่นๆ ของเครื่องยนต์ ได้รับการเรียกขานกันโดยทั่วไปว่า Dyno (ไดโน่)



ภาพที่ 2-1 เครื่องวัดแรงม้า (Dynamometer)

ที่มา : http://www.pattayatech.ac.th/files/150511088485246_15110613130445.pdf

แรงม้าเกิดขึ้นเมื่อ เจมส์ วัตต์ นำเอาเครื่องจักรไอน้ำของ นิวโคเมน นักวิทยาศาสตร์อังกฤษหน้าเข้ามาปรับปรุงพัฒนาได้เป็นเครื่องจักรไอน้ำแบบใหม่ วัตต์คิดคำนวณ “พลังของม้า” ออกมาเพื่อคิดค่าลิขสิทธิ์กับลูกค้ากลุ่มนี้จากการคำนวณของเขาม้าสามารถหมุนเครื่องโม่ที่มีรัศมี 12 ฟุต ได้ 144 ครั้งภายใน 1 ชั่วโมง หรือเท่ากับ 2.4 ครั้งต่อนาทีเมื่อเทียบสูตร กำลัง = งาน/เวลา = (แรงxระยะทาง)/เวลา จึงได้ตัวเลขออกมาว่า 1 แรงม้า = (180 ปอนด์)(2.4x3.14x12ฟุต)/1 นาที = 32,572 ฟุต หรือ 33,000 ฟุต-ปอนด์ ต่อนาที คำว่าแรงม้าในวงการยานยนต์ วัตต์ (Watt) หรือ กิโลวัตต์ (Kilo-Watt) และเมื่อเทียบค่าแรงม้าเป็นค่าตามระบบ SI ก็จะได้ตัวเลขออกมาว่า คือ 1 hp = 745.69987158227022 W หรือ 1 แรงม้าเท่ากับ 746 วัตต์ ซึ่งหมายความว่า หากใช้ม้า 1 ตัวปั่นไฟให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะได้กระแสไฟฟ้าออกมาเท่ากับ 746 วัตต์

กฤษณพงศ์ สุภายะ [1] หลักการทำงานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์จะเริ่มนำเครื่องวัดแรงบิดและแรงม้าเบรกต่อเข้ากลับล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์ โดยที่นำเชือกพันรอบพุลเลย์ของเครื่องทดสอบ 1/2 รอบ โดยปลายข้างหนึ่งของเชือกจะยึดติดกับตาชั่งสปริงและปลายอีกขางหนึ่งจะใช้เป็นแขวนน้ำหนัก เมื่อปรับความเร็บรอบของเครื่องยนต์ที่ต้องการทดสอบแล้วใช้น้ำหนักถ่วงจนเครื่องยนต์ดับแล้วจึงนำน้ำหนักที่ถ่วง ลบด้วยน้ำหนักที่อ่านได้จากตาชั่งน้ำหนักแล้วจึงนำน้ำหนักที่ได้ไปคำนวณหาแรงบิดและแรงม้าต่อไป

จรัญ หวานวงศ์ [2] การวิจัยเรื่อง:ผลการเพิ่มอัตราส่วนการอัดต่อแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์แก๊ส โซลีนสูบเดียวที่ใช้เชื้อเพลิงโปรดิวเซอร์แก๊ส โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

ศึกษาผลการเพิ่มอัตราส่วน การอัดต่อ แรงม้าเบรกของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียวที่ใช้เชื้อเพลิงโปรดิวเซอร์แก๊ส อุปกรณ์หลักๆ สำหรับใช้ในการทดสอบประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ระบบผลิตโปรดิวเซอร์แก๊สเป็นแบบอากาศไหลขึ้น ชุด ทดสอบแรงม้าเบรก และ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียวยี่ห้อ Honda รุ่น GX 120 ผลของการ เปลี่ยนแปลงอัตราส่วนการอัด7.5:1 เป็น 9.3:1ของ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียว 4 จังหวะยี่ห้อฮอนด้า รุ่น GX-120และ ตำแหน่งการเปิดของวาล์วอากาศที่ 75% และ 30% พบว่ามีผลต่อ แรงม้าเบรก ที่ ตำแหน่งการเปิดของวาล์วอากาศ 75%ช่วงไม่ให้ภาระกับ เครื่องยนต์จะมีความเร็วรอบสูงสุด 4,500 rpm และเมื่อให้ภาระกับ เครื่องยนต์พบว่าอัตราส่วนการอัด 9.3:1มีแรงม้าเบรกสูงสุด 1,443.6 Watt ที่ 3,800 rpm และอัตราส่วนการอัด 7.5:1 มีแรงม้าเบรก สูงสุด1,101.7 Watt ที่ 2,900 rpm จากรูปที่ 5 พบว่า อัตราส่วน การอัด 9.3:1 ให้แรงม้าเบรกสูงกว่าอัตราส่วนการอัด 7.5:1ทุก ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ซึ่ง สอดคล้องกับหลักการของ วัฏจักร ออโต้ ที่พบว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วน

อัคฆพงศ์ สถาวรินทุ [3] ได้ทำการวิจัยเรื่อง:ชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับ ห้องปฏิบัติการ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ ดีเซล ซึ่งนสำมาตรฐาน ESC Test Cycle มาดัดแปลงเป็นมาตรฐานการทดสอบ โดยเครื่องยนต์ที่ใช้คือ เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวทสำการส่งผ่านกำลังผ่านพลูเลย์จากเครื่องยนต์ไปยังเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับหลอดไฟเป็นภาระโหลดในการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ โดยการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1,200 ถึง 2,250 รอบต่อนาที ที่ค่าภาระโหลด 500 ถึง 4,500 วัตต์ จากผลการทดสอบ พบว่ามีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกต่ำสุดที่ 344.56 กรัม/กิโลวัตต์-ชั่วโมง และประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานเชื้อเพลิงสูงสุดที่ 24.58 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเร็วรอบ 2,100 รอบ ต่อนาที ภาระโหลด 4,000 วัตต์ และที่ภาระโหลดสูงสุดมีค่ากำลังเบรกสูงสุดที่ได้จากการทดสอบคือ 4,500 วัตต์ ที่ความเร็วรอบ 2,250 รอบต่อนาที โดยมีค่าต่ำกว่าค่ากำลังลังสูงสุดที่ระบุเป็นค่ามาตรฐาน ของเครื่องยนต์ (5,200 วัตต์ที่ความเร็วรอบ 2,200 รอบต่อนาที) เนื่องจากเครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดสอบ นั้นเคยผ่านการใช้งานมาแล้วทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ เกิดการเสื่อมสภาพ จึงทำให้ค่ากำลังเบรกที่ได้มีค่าต่ำ กว่าค่ามาตรฐาน โดยที่ชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับห้องปฏิบัติการที่สร้างขึ้นทำให้ได้ ข้อมูลการทดสอบที่สภาวะภาระบางส่วน เพื่อนำมาหาค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์ได้

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถวัดแรงม้าได้

1.2 สามารถใช้ในการประกอบการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียาน

ยนต์ รหัสวิชา 31-4000-2312

1.3 สถานที่ในการศึกษา

2) สมมติฐาน

2.1 เครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก วัดแรงมาโดยใช้เชือกและการเพิ่มโหลด

2.2 สามารเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้กับนักศึกษาที่สนใจด้านงานทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) สถานประกอบการใช้กำลังคนในกระบวนการผลิตมากถึง 5 คน ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตค่อนข้างมาก

3.2 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ขึ้นมาเพื่อวัดแรงม้าแทนการใช้ไดโน่ ที่มีขนาด ความกว้าง 70 ซม. ความยาว 50 ความสูง 150 ซม.

3.3 ขั้นตอนการศึกษาและทดสอบเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนในการออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการศึกษาในสื่อการเรียนการสอน มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึงความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนในรายวิชา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.4 ขั้นตอนการทดลองเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก (implementation)

ขั้นตอนการทำงานเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

1. เริ่มต้นการทำงานโดย กด Switch เปิด



2. ปรับรอบเครื่องโดยใช้ dimmer Switch





3. นำเหล็กมาถ่วงเพื่อเพิ่มโหลดเครื่อง



4. สังเกตสเกลแรงดึงของจากน้ำหนักโหลด

3.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก (Evaluation) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของการทดสอบ ค่าแรงม้าที่ได้จากการทดลอง

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก จะทำงานโดยใช้เชือกพันรอบมูเล่และใช้เหล็กในการถ่วงดึงตาชั่งสปริง



ภาพที่ 2-2 เครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

2) ผลการศึกษาคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

ตารางที่ 2-1 ผลการหาคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือกที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน			
1. รูปแบบของชุดฝึกถูกต้องตามที่กำหนด	4.67	0.47	มากที่สุด
2.ขนาดของชุดฝึกมีความเหมาะสม	5	0	มากที่สุด
3.โครงสร้างของชุดฝึกมีความแข็งแรง	5	0	มากที่สุด
4.ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้สร้าง	5	0	มากที่สุด
5.ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชุดฝึก	5	0	มากที่สุด
ค่ายเฉลี่ยรวม	4.93	0.20	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
6.ขั้นตอนการทำงานของชุดฝึกมีความเหมาะสม	5	0	มากที่สุด
7.ค่าที่วัดได้จากชุดฝึกมีความแม่นยำ	5	0	มากที่สุด
8.ชุดฝึกสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ	5	0	มากที่สุด
9.มีความเหมาะสมในการประกอบการเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
10.ชุดฝึกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่ายเฉลี่ยรวม	4.93	0.20	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.93	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-1 พบว่าระดับคุณภาพจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก คุณภาพด้านโครงสร้างของชิ้นงาน ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย$\overline{x}$ = 4.93 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.20 คุณภาพด้านการใช้งาน ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\overline{x}$ = 4.93 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.20 โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดอยู่ที่$\overline{x}$ = 4.93 ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.= 0.20 โดยรวมแล้วผลการหาคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก มีระดับ คุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุดและสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้ และทดสอบแรงม้าได

ตารางที่ 2-2 ผลการหาความพึงพอใจของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ที่ได้จากการประเมินโดยนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ รหัสวิชา 31-4000-2312 โดยอาศัยการสุ่มจำนวน 10 คน

รายงานการประเมิน	$\bar{x}$	S D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน			
1.ความเหมาะสมของคุณภาพวัสดุ ที่นำมาใช้งาน	4.53	0.51	มากที่สุด
2.วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน	5	0	มากที่สุด
3.ความเหมาะสมของราคาวัสดุที่นำมาใช้งาน	4.92	0.27	มากที่สุด
4.วัสดุที่เลือกใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย	4.92	0.27	มากที่สุด
5.ความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ	4.76	0.43	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.82	0.20	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
6.มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด ต่อการนำไปใช้งาน	4.92	0.27	มากที่สุด
7.มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.92	0.27	มากที่สุด
8.ค่าที่ได้จากชุดฝึกสามารถนำไปประกอบการคำนวณได้	4.76	0.43	มากที่สุด
9.มีความเหมาะสมในการประกอบการเรียนรู้	4.92	0.27	มากที่สุด
10.ผลที่ได้มีความชัดเจน แม่นยำ และ ถูกต้อง	4.92	0.27	มากที่สุด
ค่ายเฉลี่ยรวม	4.88	0.07	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.85	0.14	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-2 พบว่าผลประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ผลความพึงพอใจด้านโครงสร้างของชิ้นงาน ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย$\overline{x}$ = 4.82 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.20 ผลความพึงพอใจ

ด้านการใช้งาน ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.88 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS.D.= 0.07 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดอยู่ที่ $\bar{x}$ = 4.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.14 โดยรวมแล้วผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก อยู่ในระดับมากที่สุดและสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้ และทดสอบแรงม้าได้

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชางานทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์และเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้กับนักศึกษาที่สนใจด้านงานทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

1.1 ใส่ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ที่ต้องการทดลองและนำค่าต่างๆจากการทดลองแต่ละครั้งไปใช้วิเคราะห์หาค่าแรงม้าเบรก ยกตัวอย่างเช่น นักศึกษาต้องการใช้น้ำหนักภาระที่ 3 กิโลกรัมที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที ซึ่งขนาดความยาวของแขนคานมีขนาด 108 เซนติเมตร ซึ่งมาจากการสร้างของผู้จัดทำ การใส่น้ำหนักภาระทำให้เครื่องยนต์มีความเร็วรอบลดลงนั้นหมายถึงแรงบิดที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นก็นำค่าต่างๆไปคำนวณ เริ่มจากการหาค่าแรงบิด ด้วยการนำค่าน้ำหนักภาระมาคูณกับขนาดความยาวของแขนคานก็จะได้ค่าแรงบิด หลังจากนั้นก็นำค่าแรงบิดมาคูณกับความเร็วรอบเครื่องยนต์แล้วหารด้วย 716 ที่เป็นค่าองค์ประกอบของสูตรการหาค่าแรงม้าของโพรนีเบรก เมื่อได้ค่าที่คำนวณแล้วก็นำมาคูณด้วย 0.746 เพื่อทำให้หน่วยของค่าแรงม้าเป็นกิโลวัตต์ ซึ่งจากการทดลองและการคำนวนของนักศึกษา ผลที่ได้ออกมาก็จะเท่ากับ 405.09 กิโลวัตต์ ซึ่งทำให้นักศึกษาได้ทราบว่าแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ที่ใช้ในการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาทีที่ น้ำหนักภาระ 3 กิโลกรัม จะมีค่าแรงม้าเบรกอยู่ที่เท่าไหร่ ซึ่งจาการทดลองของนักศึกษาก็ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกที่สามารถใช้ได้ทั้งการหาประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์และสามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษาได้

2) อภิปรายผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก เป็นการสร้างเพื่อใช้หาค่าแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ยี่ห้ออะไรก็

ได้ และ ใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมานั้นได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของตัวเครื่องที่เป็นไปตามทฤษฎีที่ผู้จัดทำได้ศึกษา และได้ทำการวิเคราะห์และหาค่าที่ได้จากการทดสอบ ผลที่ได้คือ ค่าองค์ประกอบต่างๆที่ได้จากการทดสอบสามารถนำไปวิเคราะห์คำนวนสำหรับหาแรงม้าของเครื่องยนต์เอนกประสงค์ได้ ผลที่ได้ก็มีความแม่นยำและถูกต้องในระดับหนึ่ง ผู้จัดทำจึงได้ทดลองด้วยการให้นักศึกษาปริญญาตรี ระดับชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่กำลังศึกษาในรายวิชางานทดลองเครื่องกล ได้ทำการทดสอบประกอบการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องการหาแรงม้าแบบโพรนีเบรก ผลที่ได้คือเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกสามารถทำให้นักศึกษาได้เห็นหลักการทำงานของเครื่องวัดแรงมาชนิดนี้ซึ่งพบเห็นได้ยากในปัจจุบันและยังได้รู้วิธีการคำนวนหาค่าแรงม้าแบบโพรนีเบรก โดยการทดลองนำน้ำหนักภาระที่ต้องการทดลอง ใส่ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์ที่ต้องการทดลองและนำค่าต่างๆจากการทดลองแต่ละครั้งไปใช้วิเคราะห์หาค่าแรงม้าเบรก ยกตัวอย่างเช่น นักศึกษาต้องการใช้น้ำหนักภาระที่ 3 กิโลกรัมที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที ซึ่งขนาดความยาวของแขนคานมีขนาด 108 เซนติเมตร ซึ่งมาจากการสร้างของผู้จัดทำ การใส่น้ำหนักภาระทำให้เครื่องยนต์มีความเร็วรอบลดลงนั้นหมายถึงแรงบิดที่เพิ่มขึ้น หลังจากนั้นก็นำค่าต่างๆไปคำนวณ เริ่มจากการหาค่าแรงบิด ด้วยการนำค่าน้ำหนักภาระมาคูณกับขนาดความยาวของแขนคานก็จะได้ค่าแรงบิด หลังจากนั้นก็นำค่าแรงบิดมาคูณกับความเร็วรอบเครื่องยนต์แล้วหารด้วย 716 ที่เป็นค่าองค์ประกอบของสูตรการหาค่าแรงม้าของโพรนีเบรก เมื่อได้ค่าที่คำนวณแล้วก็นำมาคูณด้วย 0.746 เพื่อทำให้หน่วยของค่าแรงม้าเป็นกิโลวัตต์ ซึ่งจากการทดลองและการคำนวนของนักศึกษา ผลที่ได้ออกมาก็จะเท่ากับ 405.09 กิโลวัตต์ ซึ่งทำให้นักศึกษาได้ทราบว่าแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ที่ใช้ในการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1200 รอบต่อนาที ที่ น้ำหนักภาระ 3 กิโลกรัม จะมีค่าแรงม้าเบรกอยู่ที่เท่าไหร่ ซึ่งจาการทดลองของนักศึกษาก็ทำให้เห็นถึงประโยชน์ของเครื่องวัดแรงม้าแบบโพรนีเบรกที่สามารถใช้ได้ทั้งการหาประสิทธิภาพของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์และสามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนของนักศึกษาได้

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 การปรับปรุงแก้ไขเครื่องวัดแรงม้าเบนกสายพานแบบเชือก

- โครงสร้างของชิ้นงานควรมีแข็งแรงมากกว่านี้
- ควรจัดการติดตั้งอุปกรณ์ Safety เพื่อใช้ในการทดสอบ
- ควรตรวจสอบและบำรุงรักษาให้ตัวเครื่องยนต์ให้มีความพร้อมในการทดสอบอยู่เสมอ
- ขนาดความยาวของแขนคานควรมีขนาดที่เป็นกลม เช่น 100,110 หรือ 120 เซนติเมตร
- ถาดรองรับน้ำหนักภาระควรมีมาตรฐานกว่านี้

2.7.2 การเก็บผลทดสอบจากเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

- ควรมีใบงานประกอบการทดสอบแบ่งค่าต่างๆให้ชัดเจนก่อนนำไปคำนวณหาแรงม้าเบรก แรงบิด และ ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ต่อไป
- ควรเพิ่มเซนเซอร์วัดความเร็วรอบแทนที่เครื่องวัดความเร็วรอบแบบเลเซอร์เพื่อให้ตัวเลขดูง่ายและแม่นยำ
- ควรมีการตรวจสอบความแม่นยำของค่าที่คำนวนได้ด้วยการเปรียบเทียบกับการวัดแบบอื่น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กฤษณพงศ์ สุภายะ,จตุพล บุตรราช, and อนันต์ พลันการ. ปรับปรุงเครื่องวัดแรงม้าแบบ ลูกกลิ้ง. Diss. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[2] จรัญ หวานวงศ์, พิทยา หวานวงศ์, and สมศักดิ์ พูลสวัสดิ์. "เครื่องวัดแรงบิด และแรงม้าเบรก แบบเชือกรัด." (2013)

[3] อัคฆพงศ์ สถาวรินทุ, 2563, ชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับห้องปฏิบัติการ. Diss. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

AI001

รถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

Multipurpose Electric Wheelchair

ณัฐวุฒิ สนศักดิ์[1] ภัทรกฤต เขียวขำ[2] รัตนะ พาขุนทด[3] เจต ถาวร[4]

Nattawut Sonsak[1] Phattaragit Kieowkam[2] Rattana Pakhuntod[3] Jet Thaworn[4]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายภัทรกฤต เขียวขำ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : tohlnw2501@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายณัฐวุฒิ สนศักดิ์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: gif1234000@gmail.com

[3]นายรัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : kengipt08@hotmail.com

[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : redclub145@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ผู้ทุพพลภาพและผู้สูงอายุ ตำบลบ้านใหม่สุขเกษม อำเภอเมืองกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อพัฒนาและสร้างรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ ผู้ที่ใช้รถวีลแชร์ไฟฟ้าไม่สามารถเคลื่อนไหว เคลื่อนไหวไม่สะดวก หรือเป็นผู้มีปัญหาทางด้านร่างกาย

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้รถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ และให้ ผู้ทุพพลภาพและผู้สูงอายุ ตำบลบ้านใหม่สุขเกษม อำเภอเมืองกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย นำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

สังคมประเทศไทยในปัจจุบันนั้นเป็นสังคมที่เริ่มก้าวเข้าสู่สังคมของผู้สูงอายุพุ่งสูงขึ้น ทำให้มีการสร้างนวัตกรรมต่างๆขึ้นมาเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ และด้วยเทคโนโลยีต่างๆที่เจริญก้าวหน้าไปอย่างมากก็ทำให้มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมที่ใช้ในบ้าน เทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารที่ทำให้ผู้สูงอายุใช้งานได้ง่ายขึ้น “รถเข็นไฟฟ้าและวีลแชร์ไฟฟ้า”ก็เป็นอีกเทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเดินทางของผู้สูงอายุได้ รวมไปถึงยังสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกาย และผู้ที่มีปัญหาในการเดินมากๆ

เนื่องจากรถเข็นไฟฟ้าและวีลแชร์ไฟฟ้าได้เข้ามาหลากหลายประเภทในประเทศไทยมากยิ่งขึ้นทำให้ราคาสูงขึ้นและหาซื้อได้ยากมากยิ่งขึ้น ผู้ที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นผู้พิการหรือผู้สูงอายุมีความจำเป็นในการซื้อมาใช้งานมากขึ้น มียี่ห้อให้เลือกซื้อได้น้อยและมีราคาสูงทำให้การใช้งานยังไม่แพร่หลาย หรือผู้สูงอายุบางท่านยังมีอคติในการใช้งานคิดว่ารถเข็นมีไว้สำหรับคนป่วยเท่านั้น ผู้ที่มาดูแลต้องคอยเข็นรถเข็นในการพาผู้สูงอายุไปไหนมาไหน ผู้สูงอายุหรือผู้ใช้งานไม่สามารถทำกิจวัตรประจำวันเข้าห้องน้ำหรือเข้าครัวหยิบน้ำหยิบของได้ด้วยตนเอง บางครั้งการจะไปไหนมาไหนแล้วต้องรอให้มีคนมาช่วยก็ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเกรงอกเกรงใจ ไม่กล้าจะร้องขอทำให้ผู้ใช้งานไม่กล้าและไม่อยากจะออกไปไหนหรือทำอะไรเพราะกลัวจะเป็นภาระของผู้ดูแล

รถเข็นไฟฟ้าและวีลแชร์ไฟฟ้าช่วยแบ่งเบาภาระของผู้ใช้งานและผู้ดูแลได้มากขึ้น ประโยชน์ของรถเข็นไฟฟ้านั้นมีมากมายหลายด้าน การช่วยแบ่งเบาภาระของผู้ใช้งานและผู้ดูแลก็เป็นอีกด้านหนึ่งที่ทำให้ ตัวผู้สูงอายุหรือผู้ใช้งานสามารถบังคับรถเข็นไฟฟ้าและวีลแชร์ไฟฟ้าไปไหนมาไหนได้เอง เพียงแค่บังคับคันโยก ตัวรถเข็นไฟฟ้าก็จะวิ่งไปตามทิศทางที่ผู้ใช้งานต้องการ ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานภายในบ้านหรือการใช้งานนอกบ้าน ก็สามารถใช้งาน

ได้เองโดยที่ไม่ต้องรอให้ใครมาเข็นหรือลูกหลานรถเข็นไฟฟ้าและวีลแชร์ไฟฟ้าช่วยให้ผู้ใช้งานหรือผู้สูงอายุใช้ชีวิตประจำวันได้ง่ายขึ้นเพราะผู้ใช้งานบางท่านแขนขาอ่อนแรงไม่สามารถใช้งานรถเข็นแบบธรรมดาได้ แต่รถเข็นไฟฟ้าและวีลแชร์ไฟฟ้าแค่ใช้นิ้วแตะที่คันโยกก็ทำให้ใช้งานได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ความรู้เกี่ยวกับวีลแชร์[1] เป็นเก้าอี้ที่มีล้อ ใช้เมื่อการเดินเป็นเรื่องยากหรือเป็นไปไม่ได้เนื่องจากความเจ็บป่วย การบาดเจ็บ หรือความพิการ วีลแชร์มีหลายรูปแบบเพื่อตอบสนองความต้องการเฉพาะของผู้ใช้ อาจรวมถึงการดัดแปลงที่นั่งแบบพิเศษ, การควบคุมที่ทำให้เป็นเฉพาะบุคคล และอาจมีเฉพาะกิจกรรมเฉพาะ เท่าที่เห็นด้วยวีลแชร์กีฬาและวีลแชร์ชายหาด ความแตกต่างที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางที่สุดคือวีลแชร์ไฟฟ้า ที่ขับเคลื่อนโดยแบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้า กับวีลแชร์ที่ขับเคลื่อนด้วยมือ ในกรณีที่ผู้ใช้ผู้ครอบครองกำลังใช้แรงผลักดันด้วยมือ ตนเองขับเคลื่อน หรือผู้ดูแลเข็นจากด้านหลังรถเข็นไฟฟ้า หรือ วีลแชร์ไฟฟ้า มีการบังคับในการตอบสนองกว่าโดยที่เราไม่ได้ใช้แรงในการบังคับ



ภาพที่ 1 รถวีลแชร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้า[2] เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังกล มีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติแตกต่างกันทั้งความเร็วรอบหรือกำลังงาน แบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการใช้งาน คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

1) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือ Direct Current Motor ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง มีโครงสร้างภายในแตกต่างจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่กับที่ หรือ stator ที่มี

ขดลวดสนาม (Field Coil) และส่วนที่เคลื่อนที่ หรือ rotor โดยในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย ขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature) และแปรงถ่าน (Brush)

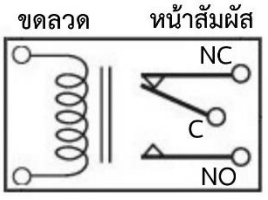


ภาพที่ 2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า[2] คือ งอลวดของให้เป็นห่วงรูปตัวยูที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังนั้นจึงมีสายขนานสองเส้นที่วิ่งผ่านสนามแม่เหล็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ หนึ่งในนั้นนำกระแสไฟฟ้าออกไปจากเราผ่านสายไฟ และอีกสายหนึ่งนำกระแสไฟฟ้ากลับมาอีกครั้ง เนื่องจากกระแสไฟฟ้าไหลไปในทิศทางตรงกันข้ามในสายไฟกฎมือซ้ายของเฟรมมิงบอกเราว่าสายไฟทั้งสองจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางตรงกันข้ามกัน กล่าวอีกนัยหนึ่งคือเมื่อเราเปิดไฟฟ้าสายไฟเส้นหนึ่งจะเลื่อนขึ้นด้านบนและอีกเส้นหนึ่งจะเลื่อนลง

ถ้าขดลวดเคลื่อนที่ได้เช่นนี้มันจะหมุนต่อเนื่องและเราก็จะสามารถสร้างมอเตอร์ไฟฟ้าได้ แต่นั่นไม่สามารถเกิดขึ้นได้กับการตั้งค่าปัจจุบันขดสายไฟจะพันกันอย่างรวดเร็ว ไม่เพียงแค่นั้น แต่ถ้าขดลวดหมุนได้ไกลพอจะมีสิ่งอื่นเกิดขึ้น เมื่อขดลวดมาถึงตำแหน่งแนวตั้งมันจะพลิกกลับดังนั้นกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านมันในทางตรงกันข้าม ตอนนี้แรงในแต่ละด้านของขดลวดจะย้อนกลับ แทนที่จะหมุนไปในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่องมันจะกลับไปในทิศทางที่เพิ่งมา ลองนึกภาพรถไฟฟ้าที่มีมอเตอร์แบบนี้มันจะสับไปข้างหลัง และไปข้างหน้าโดยที่ไม่เคยไปไหนเลย

รีเลย์ป้องกัน[2] คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงจรควบคุมอัตโนมัติ ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสวิตช์ไฟ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าในการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่างๆ หลักการทำงานของรีเลย์จะทำงานโดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก สำหรับใช้ดึงดูดหน้าสัมผัส (contact)ให้เปลี่ยนทิศทางการไหลของไฟฟ้า เพื่อควบคุมการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆ คล้ายกับสวิตช์



ภาพที่ 3 ส่วนประกอบของรีเลย์

หลักการทำงานตอนแบตเตอรี่[3] แบตเตอรี่จะเก็บประจุไฟฟ้าไว้สำหรับใช้งานและเมื่อผ่านการใช้แล้วสามารถนำกลับมาชาร์จประจุเพื่อกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ แบตเตอรี่มือถือ และถ่านรุ่นใหม่ๆ เป็นต้น แบตเตอรี่ชนิดอัดกระแสไฟใหม่ได้หรือ เซลล์ทุติยภูมิ สามารถอัดกระแสไฟใหม่ได้หลังจากไฟหมดเนื่องจากสารเคมีที่ใช้ทำแบตเตอรี่ชนิดนี้สามารถทำให้กลับไปอยู่ในสภาพเดิมได้โดยการอัดกระแสไฟเข้าไปใหม่ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้อัดไฟนี้เรียกว่า ชาร์เจอร์ หรือ รีชาร์เจอร์ แบตเตอรี่ชนิดอัดไฟใหม่ได้ที่เคลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าคือประเภท “เซลล์แห้ง” ที่นิยมใช้กันในโทรศัพท์มือถือ และ laptop ปัจจุบันนิยมใช้งาน ทั้งแบตเตอรี่แบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ ซึ่งส่วนใหญ่มีตะกั่วเป็นส่วนประกอบ ที่มีคราบเป็นพิษและผลเสียต่อสภาพแวดล้อม แบตเตอรี่ที่เข้ามาทดแทนแบตเตอรี่ตะกั่ว



ภาพที่ 4 แบตเตอรี่

แผ่นวงจรพิมพ์[4] แผ่นพีซีบี (PCB) ที่นักอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยทั่วไปนิยมเรียกกันว่า แผ่นปริ๊นท์ หรือ แผ่นวงจรพิมพ์ นิยามโดยทั่วไปแล้วแผ่นวงจรพิมพ์ คือแผ่นบาง ๆ หรือแผ่นฉนวนมีลักษณะแบนทำมาจากแผ่นวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่ไม่นำไฟฟ้า เช่น วัสดุไฟเบอร์กลาส (Fiberglass) วัสดุที่ประกอบด้วยยางสังเคราะห์ (Composite Epoxy Material) หรือวัสดุที่ประกอบด้วยชั้นบาง ๆ ซึ่งเป็นส่วนของฐานบอร์ด (Base Board) ที่ใช้รองรับทางกายภาพ สนับสนุน และเชื่อมต่อส่วนประกอบของ Socket หรือ Footprints ที่ติดตั้งอยู่บนพื้นผิวของแผ่นวงจรพิมพ์ เช่น ทรานซิสเตอร์ (Transistors) ตัวต้านทาน (Resistors) และวงจรรวม (Integrated Circuits) ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากเป็นต้น หาก

เปรียบเทียบแผงวงจพิมพ์เหมือนกับถาดอาหาร แล้ว “อาหาร” ที่อยู่บน “ถาด” ก็จะเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์และรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบเพิ่มเข้ามาด้วย



ภาพที่ 5 แผ่นวงจรพิมพ์

แผ่นวงจรพิมพ์ประกอบไปด้วยชั้นตัวนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้าที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเพื่อรวมให้เป็นชิ้นเดียว วัสดุที่ใช้สำหรับผลิตแผ่นวงจรพิมพ์อาจแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์และความต้องการใช้งานเฉพาะงานนั้น ๆ วัสดุที่ใช้สำหรับผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ จากตัวอย่างแผ่นวงจรพิมพ์แบบสองชั้น (Double-side)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คมสัน,กฤษณะ[5] (2562) ปัจจุบันประเทศไทยกำลังจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ในอีก 5 ปี ข้างหน้า คนพิการและผู้สูงอายุมีแนวโน้มจะใช้รถนั่งคนพิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่เพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตามคนพิการและผู้สูงอายุบางคนที่มีปัญหาเรื่องพละกำลังไม่สามารถบังคับให้รถนั่งคนพิการเคลื่อนที่ได้ตามต้องการ จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นแนวคิดของงานวิจัยที่จะช่วยให้คนพิการและผู้สูงอายุมีความสะดวกสบายในการใช้รถเข็นมากขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบควบคุมกึ่งอัตโนมัติกับรถนั่งคนพิการชนิดมือบังคับการเคลื่อนที่ให้เป็นรถนั่งไฟฟ้า ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการเคลื่อนที่รถวีลแชร์ผ่านก้านควบคุม รถนั่งไฟฟ้าจะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้หากไม่มีการบังคับด้วยก้านควบคุมจึงทำให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ลาดชัน รถนั่งไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นสามารถเคลื่อนที่ได้ในทุกทิศทางที่ความเร็วสูงสุด 20 เมตรต่อนาที ใช้งานได้ 29 กิโลเมตร และสามารถหมุนรอบตัวเองได้

ธนารักษ์,วณิชกรณ์,วัชระ[6] (2562) การพัฒนาออกแบบวีลแชร์ไฟฟ้าที่มีระบบควบคุมแบบไร้สาย เป็นการออกแบบและสร้างชิ้นส่วนของรถวีลแชร์ที่สามารถนำไปประกอบกับรถวีลแชร์ทั่วไปได้รวมถึงการทดสอบสมรรถนะของรถวีลแชร์ไฟฟ้าแบบมอเตอร์ขับเคลื่อนที่ล้อ ซึ่งรถวีลแชร์ที่ใช้ในการทำรถวีลแชร์ไฟฟ้าจะใช้วีลแชร์ที่มีอยู่แล้วแล้วเพิ่มชิ้นส่วนที่ติดตั้งกับรถวีลแชร์เพื่อให้สามารถทำรถวีลแชร์ธรรมดาให้เปลี่ยนเป็นรถวีลแชร์ไฟฟ้า โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน ขนาด 150 วัตต์ 36 โวลต์ แบตเตอรี่ลิเธียม แบบชาร์จ

ได้ขนาด 3.7 โวลต์ 3500 แอมป์ต่อชั่วโมง จำนวน 20 ลูก มีน้ำาหนักรวมของตัวรถ 20 กิโลกรัม จุดสำคัญที่เน้นในการสร้างรถวีลแชร์ไฟฟ้า คือ ความปลอดภัยในการใช้งานของผู้ที่ใช้งานรถวีลแชร์ไฟฟ้า จากการทดสอบใช้งานรถวีลแชร์ไฟฟ้าภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า รถวีลแชร์ไฟฟ้าสามารถใช้งานได้ระยะเวลานานที่สุด 6 ชั่วโมงที่ความเร็วระดับที่ 1 จาก 3 ระดับที่น้ำหนักของผู้ใช้ที่ 55 กิโลกรัม การทดลองหาการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุดของวีลแชร์ไฟฟ้าจากการทดลองที่มีผู้ที่ใช้งานมีน้ำหนักแตกต่างกัน 3 คน และที่ความเร็ว 3 ระดับของวีลแชร์ พบว่าน้ำหนักของผู้ใช้งานมีผลโดยตรงต่อการใช้กระแสไฟฟ้าและการเพิ่มระดับความเร็วส่งผลให้ใช้กระแสไฟฟ้าก็จะมากขึ้นตามไปด้วย

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. ผู้ที่ใช้รถวีลแชร์ไฟฟ้าไม่สามารถเคลื่อนไหว เคลื่อนไหวไม่สะดวก หรือเป็นผู้มีปัญหาทางด้านร่างกายส่วนล่างที่ยังสามารถคิดวิเคราะห์และขยับร่างกายส่วนบนได้ตามปกติ

2. รถวีลแชร์ไฟฟ้าสามารถเคลื่อนที่ เดินหน้า ถอยหลัง หยุดอยู่กับที่ และบังคับเลี้ยวได้

3. รถวีลแชร์สามารถรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 105 กิโลกรัม โดยไม่รวมกับน้ำหนักของรถนั่ง

4. ใช้มอเตอร์ที่ให้กำลัง ไม่เกิน 0.335 แรงม้า (ไม่เกิน 250 watt) ทำงานด้วยไฟฟ้ากระแสตรง (DC) 12 V

5. ขนาดของโครงสร้าง ยาว 107 เซนติเมตร กว้าง 65 เซนติเมตร สูงจากพื้น 85 เซนติเมตร

6. ใช้แบตเตอรี่แห้ง กระแส 12 A แรงดันไฟ 12 V

7. ใช้การตัดต่อกระแสไฟฟ้าด้วยรีเลย์

8. ระบบการชาร์จไฟใช้ไฟกระแสสลับ (AC) 220 V โดยต่อผ่านที่ชาร์จของชุดวีลแชร์

2) สมมุติฐาน

1. สามารถชาร์จไฟฟ้าจากไฟกระแสสลับ 220 โวลต์ได้

2. สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็ว 5-7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

3. สามารถเดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย-ขวา

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้งานรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

2. ปรับความเร็วมอเตอร์ โดยใช้การเครื่องมือวัดมาตรฐาน

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

4)ขั้นตอนการศึกษาโครงการ

1.ศึกษาข้อมูล

2.ปรึกษาที่ปรึกษาโครงการ

3.เสนอโครงการ

4.วางแผนและออกแบบ

5.ให้อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินผล

6.ดำเนินการสร้าง

7.ผู้เชี่ยวชาญประเมินผล

8.รถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มผู้ทุพพลภาพจังหวัดสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ เป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย[6] ได้แก่ ($\bar{x}$, S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบปริมาตรเฉลี่ยการทำงานต่อผลรวมการทำงาน จากการใช้รถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

การหาค่าเฉลี่ย [6]

$$\bar{X} = \frac{\sum_{X}}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

$\sum_{X}$ คือ ผลรวมของการทำงานของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [6]

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน[6]

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

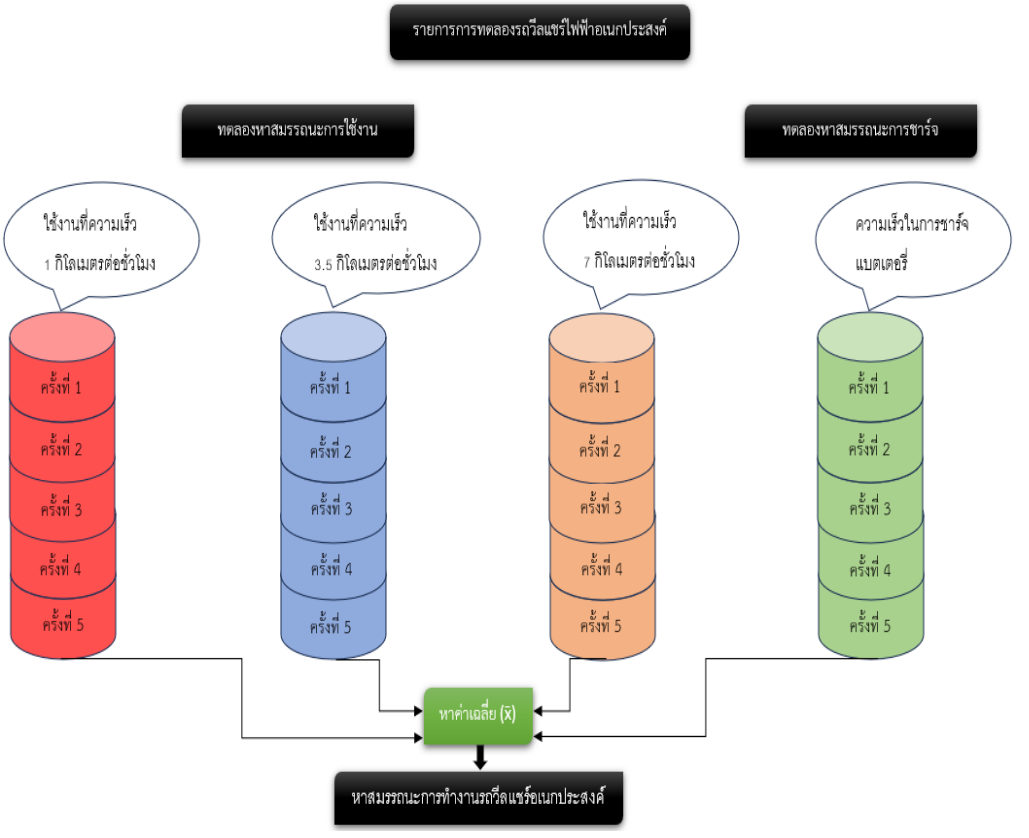
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

5) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

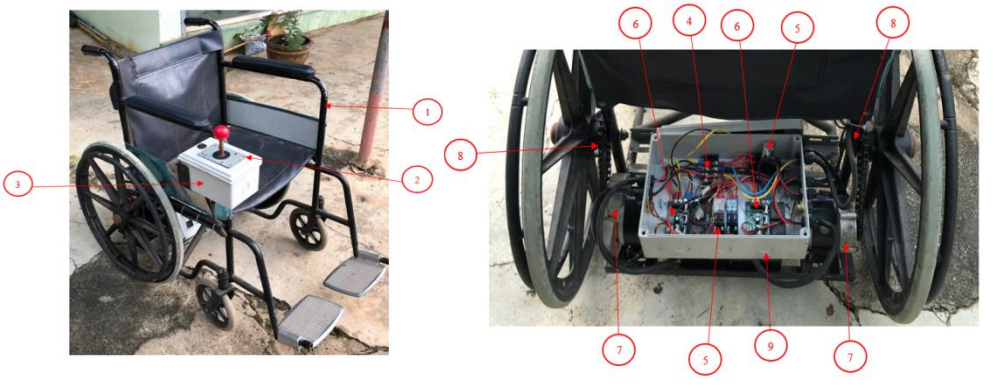
1. ทดลองการใช้งานรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์
2. นำรถวีลแชร์ไฟฟ้าไปทดลองหาสมรรถนะระยะเวลาการใช้งาน
3. ปรับความเร็วมอเตอร์ โดยใช้เครื่องมือวัดมาตรฐาน
4. นำรถวีลแชร์ไฟฟ้าไปทดลองหาสมรรถนะระยะเวลาการชาร์จ
5. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 7 รายการการทดลองรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

6) ผลการสร้างนวัตกรรม

6.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 8 ชิ้นส่วนโครงสร้าง

1. โครงรถเข็นวีลแชร์ ขนาด กว้าง 65 ซม. ยาว 107 ซม. สูง 85 ซม.
2. สวิตช์ควบคุม 4 ทิศทาง 12 โวลต์

3. กล่องวงจรสวิตช์ควบคุม กว้าง 15 ซม. ยาว 25 ซม. สูง 15 ซม.

4. กล่องพักสายไฟ

5. รีเลย์ 12 โวลต์

6. แผงควบคุมความเร็วมอเตอร์ 12 โวลต์

7. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ 250 watt

8. เฟืองโซ่ เบอร์ 15-18

9. กล่องแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ กว้าง 25 ซม. ยาว

7)ขั้นตอนการทำงาน

1. เปิดสวิตช์ที่อยู่ที่กล่องกล่องควบคุมทิศทางด้านบนเมื่อเปิดแล้วไปจะแสดง

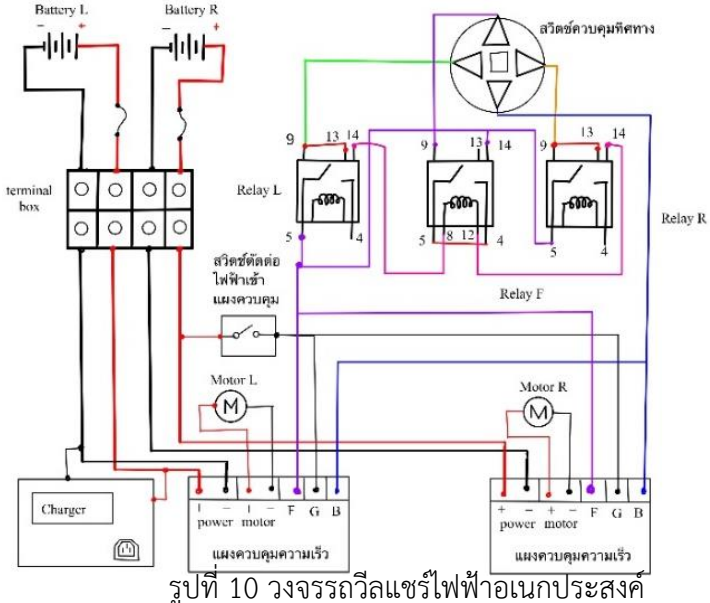
2. เมื่อดันสวิตช์ควบคุม 4 ทิศทางไปด้านหน้า กระแสจากแผงวงจรสั่งให้รีเลย์ตัวที่ 2 จ่ายกระแสไฟที่ขา 9,14 มอเตอร์ซ้ายและขวาหมุนไปข้างหน้า รถเดินหน้าตรง

3. เมื่อดันสวิตช์ควบคุม 4 ทิศทางไปด้านหลัง กระแสไฟจากแผงวงจร จ่ายกระแสไฟที่ มอเตอร์ซ้ายและขวาหมุนไปข้างหลัง รถเดินถอยหลัง

4. เมื่อดันสวิตช์ควบคุม 4 ทิศทางไปด้านซ้าย กระแสจากแผงวงจรสั่งให้รีเลย์ตัวที่ 1 จ่ายกระแสไฟที่ขา 9,13 มอเตอร์ขวาหมุนไปข้างหน้า รถเลี้ยวซ้าย

5. เมื่อดันสวิตช์ควบคุม 4 ทิศทางไปด้านขวา กระแสจากแผงวงจรสั่งให้รีเลย์ตัวที่ 3 จ่ายกระแสไฟที่ขา 9,13 มอเตอร์ซ้ายหมุนไปข้างหน้า รถเลี้ยวขวา

8) แสดงวงจรรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์



รูปที่ 10 วงจรรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

1) ผลการทดลองการทำงานของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

รายการทดลอง	ทดลอง ครั้งที่ 1	ทดลอง ครั้งที่ 2	ทดลอง ครั้งที่ 3	ทดลอง ครั้งที่ 4	ทดลอง ครั้งที่ 5	ทดลอง ค่าเฉลี่ย
ใช้งานที่ความเร็ว 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	102 นาที	101 นาที	100 นาที	100 นาที	102 นาที	101 นาที
ใช้งานที่ความเร็ว 3.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	65 นาที	68 นาที	68 นาที	67 นาที	65 นาที	67 นาที
ใช้งานที่ความเร็ว 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	35 นาที	35 นาที	34 นาที	31 นาที	34 นาที	34 นาที
ความเร็วในการชาร์จแบตเตอรี่	58 นาที	59 นาที	57 นาที	61 นาที	58 นาที	59 นาที

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้ระยะเวลาใช้งานการปรับความเร็วรอบการหมุนของมอเตอร์แต่ละระดับดังนี้ ความเร็วระดับที่ 1 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้งาน 101 นาที ความเร็วระดับที่ 2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้งาน 67 นาที ความเร็วระดับที่ 3 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้งาน 34 นาที ค่าเฉลี่ยความเร็วในการชาร์จแบตเตอรี่ 59 นาที การใช้งานรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์สามารถให้ความเร็วสอดคล้องกับระยะเวลาตามที่ต้องการ

2) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ด้านการออกแบบ

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปทรงลักษณะทางกายภาพอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.8	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
2. ขนาดน้ำหนักของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.2	0.44	พึงพอใจมาก
3. อุปกรณ์มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.6	0.54	พึงพอใจมากที่สุด
4. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.4	0.54	พึงพอใจมาก
5. บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.6	0.54	พึงพอใจมากที่สุด
6. อุปกรณ์ที่สร้างขึ้น ใช้วัสดุอย่างประหยัดต้นทุน	4.4	0.54	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	4.5	0.51	พึงพอใจมากที่สุด

จากผลการวิเคราะห์พบว่าความพึงพอใจของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ด้านการออกแบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$=4.5,S.D.=0.51) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือข้อ 1.($\overline{x}$=4.8,S.D.=0.44) รองลงมาคือ ข้อ 3.($\overline{x}$=4.6,S.D.=0.54) และข้อ 5.($\overline{x}$=4.6,S.D.=0.54) และข้อ 4. ($\overline{x}$=4.4,S.D.=0.54) และข้อ 6. ($\overline{x}$=4.4,S.D.=0.54)แต่ต่ำที่สุดคือข้อ 2.($\overline{x}$=4.2,S.D.=0.44)

3) ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย สะดวกสบาย	4.8	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
2. สามารถใช้งานได้โดยใช้เพียงคนเดียว	4.8	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
3. ระบบบังคับเลี้ยวตอบสนองได้ดี	4.6	0.54	พึงพอใจมากที่สุด
4. ประสิทธิภาพในการทำงาน	4.6	0.54	พึงพอใจมากที่สุด
5. ความเร็วในการชาร์จไฟ 1 ชั่วโมง	4.2	0.54	พึงพอใจมาก
6. ความปลอดภัยในระบบไฟฟ้ากรณีไฟฟ้าเกินพิกัด	4.2	0.54	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	4.5	0.51	พึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ด้านการใช้งาน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.5,S.D.=0.51) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือข้อ 1.($\bar{x}$=4.8,S.D.=0.44) และข้อ 2.($\bar{x}$=4.8,S.D.=0.44) รองลงมาคือ ข้อ 3.($\bar{x}$=4.6,S.D.=0.54) และข้อ 4.($\bar{x}$=4.6,S.D.=0.54) แต่ต่ำที่สุดคือข้อ 5.($\bar{x}$=4.2,S.D.=0.54) และข้อ 6. ($\bar{x}$=4.2,S.D.=0.54)

4) สรุปผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานและออกแลลรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.5	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.5	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.5	0.50	พึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านความพึงพอใจรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ด้านการใช้งานและออกแบบ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.5,S.D.=0.50) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจคือข้อ 1. ($\bar{x}$=4.5,S.D.=0.51) และข้อ 2. ($\bar{x}$=4.5,S.D.=0.51)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับผู้ทุพพลภาพและผู้สูงอายุจำนวน 2 คน ที่ตำบลกง อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัยจำนวน 1 คนนำไปใช้กับผู้ทุพพลภาพและผู้สูงอายุที่ตำบลบ้านใหม่สุขเกษม อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย สุโขทัยจำนวน 1 คนโดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 4 รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์โดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่า ค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.5,S.D.=0.5)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) จากผลการทดลอง 5 ครั้ง ได้ระยะเวลาใช้งานการปรับความเร็วรอบการหมุนของมอเตอร์แต่ละระดับดังนี้ ความเร็วระดับที่ 1 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้งาน 101 นาที ความเร็วระดับที่ 2 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้งาน 67 นาที ความเร็วระดับที่ 3 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการใช้งาน 34 นาที ค่าเฉลี่ยความเร็วในการชาร์จแบตเตอรี่ 59 นาที การใช้งานรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์สามารถให้ความเร็วสอดคล้องกับระยะเวลาตามที่ต้องการ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ในการทดลอง 5 ครั้ง รายการทดลอง ค่าเฉลี่ยของการปรับความเร็วการหมุนของมอเตอร์ระดับที่ 1 อยู่ที่ 101 นาที ค่าเฉลี่ยของการปรับความเร็วการหมุนของมอเตอร์ระดับที่ 2 อยู่ที่ 67 นาที ค่าเฉลี่ยของการปรับความเร็วการหมุนของมอเตอร์ระดับที่ 3 อยู่ที่ 34 นาที ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการชาร์จแบตเตอรี่อยู่ที่ 59 นาที ขออภิปรายผลการทดลองดังนี้

การศึกษาออกแบบสร้างรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้าง ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานได้จริงและสามารถเข้าใจการใช้งานได้ง่าย ศึกษาการทำงานได้ตามตารางทดสอบประสิทธิภาพ สามารถทดลองและคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.5,S.D.=0.51) ด้านการนำไปใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ 4.5,S.D.=0.51)

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

การศึกษาออกแบบสร้างรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้าง ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานได้จริงและสามารถเข้าใจการใช้งานได้ง่าย ศึกษาการทำงานได้ตามตารางทดสอบประสิทธิภาพ สามารถทดลองและคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ปรับปรุงแก้ไขการปรับความเร็วในการหมุนของมอเตอร์ไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม

2.7.2 ปรับปรุงระบบขับเคลื่อนเพื่อให้สามารถผ่านเนินที่มีความชันมาก

2.7.3 เพิ่มระบบความปลอดภัย ป้องกันรถวีลแชร์เคลื่อนที่ขณะชาร์จแบตเตอรี่

2.7.4 เพิ่มระบบการป้องกันการสัมผัสคันโยกเมื่อไม่ได้ใช้งาน

2.7.5 นำระบบควบคุมที่ทันสมัยมาใช้แทนรีเลย์

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] พิสิฐ เทศคง,ฉัตรชัย รามันพงษ์. 2561, **“รถเข็นไฟฟ้ากึ่งอัตโนมัติ”** สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเครื่องกลการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

[2] ไชยชาญ หินเกิด. 2560, **“มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม”**, สำนักพิมพ์ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), สมาคม

[3] มหิษานนท์ (2562). **“รู้ลึกแบตเตอรี่ ใช้เป็น ใช้คุ้ม ใช้ทน”**, สำนักพิมพ์ คอร์ฟังก์ชั่น

[4] จิณทวัฒน์ จันทร์แดง. **“ความรู้เบื้องต้นของแผ่นวงจรพิมพ์”**, แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[5] คมสัน มุ่ยสี,กฤษณะ จันทสิทธิ์. (2562), **“การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมสำหรับรถนั่งผู้พิการชนิดบังคับการเคลื่อนที่”**, คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

[6] พัศนีย์ นันตา. 2563, **“คณิตศาสตร์และสถิติเพื่องานอาชีพ”** บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส

Development of electric vehicle propulsion systems with busless motors

กาลัญญู สายน้ำอ่าง[1] ศตวรรษ เอื้อวิบูลย์ศรี[2] ชนะ แตงคง[3] เจต ถาวร[4]

Kalanyu Sainamang[1] Satawat Aueawiboonsree[2] Chana Taengkhong[3]

Jet Thaworn[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.3 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายกาลัญญู สายน้ำอ่าง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email : Kalanyu03@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นาย ศตวรรษ เอื้อวิบูลย์ศรี วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: ssatawat1999@gmail.com

[3]นายชนะ แตงคง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : Chanatangkhong @hotmail.com

[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : redclub145@hotmail.com

1.4 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

เป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อสร้างชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลสเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนและให้ตอบสนองต่อการจัดเรียนการสอน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้ชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าและนำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ ให้กับนักเรียนนักศึกษา

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางของมนุษย์ และแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของมนุษย์นั้นมีมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลให้ความต้องการในการใช้ยานพาหนะมีมากขึ้นไปด้วยและยานพาหนะในปัจจุบัน โดยส่วนมาก คือ รถยนต์รถมอเตอร์ไซค์รถโดยสาร ซึ่งส่วนมากจะมีความ จำเป็นต้องใช้น้ำมันทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบันมีวิกฤตการณ์ที่ราคาน้ำมันแปรปรวนอย่างรวดเร็ว และมีราคาแพงมากขึ้น โครงการนี้จึงเล็งเห็นถึงพลังงานทดแทนซึ่งจะนำมาทดแทนการใช้ปริมาณน้ำมัน ซึ่งพลังงานที่ควรจะนำมาใช้ทดแทนควรเป็น พลังงานที่หาได้ง่าย มีราคาถูก ซึ่งได้คิดว่าพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีราคาต่อหน่วย ต่ำกว่ามาก อีกทั้งยังหา ได้ง่าย และไม่มีปัญหาในเรื่องของมลพิษที่จะเกิดขึ้นอีกด้วย ในแง่ของสิ่งแวดล้อม การหันมาใช้พลังงานไฟฟ้าแทนนับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เนื่องจาก การใช้พลังงานไฟฟ้าไม่ก่อให้มีมลพิษเกิดขึ้นแม้แต่นิดเดียวอีกทั้งการหาแหล่งในการเติมพลังงานยังหาได้ง่ายอีกด้วย

ยานยนต์ไฟฟ้า หรือ (Electric Vehicle) คือยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งมอเตอร์ที่ใช้สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานขับเคลื่อนทางกลโดยใช้กลไกของแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถสร้างออกมาได้หลากหลายรูปแบบตามชนิดของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายและโครงสร้างการส่งกำลัง ระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้ามีการผลิตใช้งานเองในปริมาณที่น้อยมาก ส่วนใหญ่จะเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้องค์ความรู้ในการออกแบบและเลือกใช้ระบบขับเคลื่อนไฟฟ้าในยานยนต์ไฟฟ้าก็ยังไม่แพร่หลาย ดังนั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการออกแบบและพัฒนาระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า ระบบแบตเตอรี่ลิเทียมที่มีประสิทธิภาพสูงมากขึ้นนั้น ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ สามารถทำงานได้ต่อเนื่องหลายชั่วโมงหรือหลายวันในการชาร์จเพียงครั้งเดียว

ผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์ในการหาสมรรถนะระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้า ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนเพื่อให้ตอบสนองต่อการการเรียนการสอน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

สามล้อไฟฟ้าเป็นยานพาหนะ[1] ที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเป็นหลัก ถ้าเดินทางในระยะทางที่ไม่ไกลมาก ชอบความคล่องตัว และต้องการประหยัดน้ำมัน รถสามล้อไฟฟ้านี้สามารถตอบโจทย์ของผู้ใช้งานได้ เพราะถูกออกแบบมาให้คล้ายกับรถจักรยานยนต์ แต่ว่ามีการเพิ่มมาอีก 1 ล้อ เพื่อเสริมความมั่นคง และมีขนาดกำลังดี เวลาขับขี่ก็ยังคล่องตัวไม่ต่างจากการขี่รถจักรยานยนต์ สามารถใช้เดินทางได้ในระยะทางใกล้ ๆ แต่ข้อที่แตกต่างกับรถจักรยานยนต์อย่างสิ้นเชิงก็คือการใช้ระบบไฟฟ้าแบบ 100% ตัวรถสามล้อไฟฟ้า หลายๆ รุ่นนี้ยังมีระบบเบรก ระบบขับเคลื่อน ระบบควบคุมการสันสะเทือนทั้งหน้าและหลังที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งแต่ละยี่ห้อก็จะมีข้อดี-ข้อเสียแตกต่างกันออกไป



ภาพที่ 1 ภาพรถสามล้อไฟฟ้า

มอเตอร์[2] (brushless Direct converter motor) นั้นคือมอเตอร์ที่มีหลักการทำงานแบบคล้ายๆกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ แบบ 3 เฟส ที่ประกอบไปด้วย สายไฟ 3 เส้น U V W โดยมอเตอร์บัสเลสนั้นจะใช้ไฟแรงดันต่ำโดยจะมีกล่องควบคุมมอเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงไฟฟ้าดีซี มาเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส โดยใช้หลักการทำงานของ Pulse-width modulation :PWM เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้มอเตอร์หมุน โดยกล่องควบคุมนี้จะมีหน้าที่หลักคือแปลงไฟฟ้าระบบมาเป็นระบบไฟฟ้ากระแสสลับและคอยควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ ข้างในมอเตอร์จะมีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิของมอเตอร์เพื่อป้องกันมอเตอร์ร้อนเกินจนทำให้มอเตอร์ได้รับความเสียหายได้



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของมอเตอร์บัสเลส

ชุดคันบิดเร่ง จะมีหลักการทำงานของคันเร่งคล้ายปุ่มปรับทั่วๆไป คือสามารถเร่งหรือหรี่ ปรับแรงดันที่ขาออกได้1-4 โวลท์โดยประมาณ ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะไม่ใช้วอลลุ่มแบบทั่วไป แต่จะใช้ เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก เพราะเนื่องจากมีความคงทนและมีความแม่นยำสูง กว่าแบบวอลลุ่ม จะมีลักษณะเหมือนกับทรานซิสเตอร์คือจะมี 3 ขา คือขาไฟเลี้ยง 5 โวลท์ขากราวด์และขาไฟออก ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะมีแม่เหล็กลักษณะทรงโค้งฝังอยู่ในมือบิด บางลักษณะจะวางแม่เหล็กเป็น 2 ชิ้นโดยมีเซนเซอร์วิ่งรับสนามแม่เหล็กอยู่ตรงกลาง และเมื่อบิดคันเร่ง จะเกิดสนามแม่เหล็กเหนือและใต้ที่แตกต่างกันออกไป



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะชุดคันบิดเร่งของรถสามล้อไฟฟ้า

แบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออนฟอสเฟต[3] เป็นแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ในปัจจุบัน แต่มีราคาสูงกว่าแบตเตอรี่สองชนิดแรกข้างต้น แบตเตอรี่ตระกูลลิเทียมไอออนนิยมนำมาใช้ เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมีความจุค่อนข้างสูงและสามารถนำไปใช้งานได้อย่างหลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องมือกล รถวีลแชร์ไฟฟ้า รถจักรยานไฟฟ้า รถไฟฟ้าและรถบัสไฟฟ้า แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนฟอสเฟต มีความปลอดภัยเทียบเท่าแบตเตอรี่แบบตะกั่วกรด แต่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าแบตเตอรี่ตระกูลลิเทียม ไอออนและข้อดีของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนฟอสเฟต คือสามารถชาร์จไฟได้อย่างรวดเร็วโดยใช้เวลา ประมาณสองชั่วโมง

และมีการเผื่อ Over Charge หรือขีดจำกัดที่แบตเตอรี่จะรับได้ เซลล์ของแบตเตอรี่ ลิเทียมไอออนฟอสเฟต



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของแบตเตอรี่แบบลิเทียมไอออนฟอสเฟต

กล่องควบคุมสำหรับรถไฟฟ้า[4] นี่ก็มีความสำคัญเช่นกันเพราะประสิทธิภาพต่างๆ รถไฟฟ้า กล่องควบคุมก็มีส่วนควรเลือกกล่องที่มีความทนทาน และจัดการกับกระแสไฟได้อย่างเหมาะสมและเหมาะกับมอเตอร์ที่เราใช้งานอยู่เช่น มอเตอร์ขนาด 500 วัตต์ควรใช้กล่องควบคุมมอเตอร์อย่างน้อย 500 วัตต์ หรือมากกว่าในการควยคุมจะทำให้ใช้งานได้อย่างไม่มีปัญหา แต่ถ้ามีการใช้กล่องควบคุมที่มีวัตต์ต่ำกว่ามอเตอร์อาจจะทำให้เกิดปัญหากล่องควบคุมจักรยานไฟฟ้าไหม้ หรือทำให้มอเตอร์ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพได้โดยกล่องควบคุมสำหรับรถไฟฟ้านั้นก็มีหลายรุ่น หลายออปชั่นให้เลือกใช้งาน



ภาพที่ 5 ชุดควบคุมสามล้อไฟฟ้า

ระบบขับเคลื่อนในรถยนต์[5] ที่ขับเคลื่อนล้อหลัง ประกอบ ด้วยเพลาส่งกำลังขับ ข้อต่ออ่อน ชุดเฟืองท้าย และเพลาท้าย สำหรับรถยนต์ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า ห้องเกียร์จะติดตั้งอยู่ข้างเครื่องยนต์ตามแนวขวาง ชิ้นส่วนขับเคลื่อนส่วนมากอยู่ภายในชุดเพลาร่วม และมี เพลาสั้นต่อไปยังล้อขับเคลื่อน รถยนต์ขับเคลื่อนล้อหน้าบางคันมีเครื่องยนต์ตั้งอยู่ในแนวตามยาวและมีห้องส่งกำลังติดตั้งอยู่ด้านซ้ายของเครื่องยนต์และด้านหน้าของห้องส่งกำลัง

จะต่อกับเฟืองท้าย และมีเพลาต่อออกจากเฟืองท้ายไปยังล้อขับเคลื่อน ส่วน รถไฟฟ้าจะเก็บไฟฟ้าในแบตเตอรี่และนำมาใช้ในการขับเคลื่อนมอเตอร์เมื่อต้องการ



ภาพที่ 6 มอเตอร์ขับเคลื่อน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐชัย[6] (2564 : บทคัดย่อ) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบและประเมินสมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าที่ได้พัฒนาขึ้น ยานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นได้ออกแบบ โดยออกแบบยานยนต์เป็นลักษณะ 4 ล้อ ขับเคลื่อน 2 ล้อหลัง ใช้มอเตอร์กระแสตรงชนิดบัสเลสดีซีมอเตอร์

ปวิตร[7] (2563 : บทคัดย่อ) เครื่องจักรยานไฟฟ้ามีหลักการทำงานชาร์จแบตเตอรี่ให้พร้อมใช้งานและใช้กุญแจเป็นสวิตช์ปิด-เปิด บิดคันเร่งขับเคลื่อนโดย มอเตอร์ไฟฟ้าจากผลการทดลอง กรณีที่ 1 อัตราการใช้น้ำมันของมอเตอร์ไซค์ ระยะทางเฉลี่ย (ทั้งสามครั้ง) ใช้ระยะทาง 1.83 กิโล และ กรณีที่ 2 อัตราการใช้ไฟฟ้าในแบตเตอรี่ของจักรยานไฟฟ้าอานวยความสะดวก ระยะทางเฉลี่ย (ทั้ง สามครั้ง ใช้ระยะทาง 2.33 กิโลเมตร จึงสรุปได้ว่าจักรยานฟฟ้าอานวยความสะดวก มีความประหยัดเงินในการเติมน้ำมันและช่วยลดมลพิษทางอากาศแล้วยังใช้งานได้ไกลกว่าการเติมน้ามัน เป็นระยะทาง 0.5 กิโล จากผลการ ทดลองการใช้จักยานไฟฟ้าอานวยความสะดวกมีค่าไฟฟ้าใช้เวลาในการชาร์จให้แบตเตอรี่เต็ม 1 ชั่วโมง คิด เป็นเงิน 0.20 บาท ใช้งานได้เป็นเวลา 1อาทิตย์ เป็นเงิน 33.6 บาท ซึ่งประหยัดเงินในการเติมน้ามันเชื้อเพลิง การใช้น้ามันเชื้อเพลิง มีราคาลิตรละ 26.83 บาท ถังน้ามันมอเตอร์ไซขนาด 4.2 ลิตร ถ้าเต็มน้ามันเชื้อเพลิงเต็ม ถังจะใช้เงิน107.32 บาทต่ออาทิตย์ จึงสรุปได้ว่าจักรยานไฟฟ้าอานวยความสะดวกใช้เงินในการใช้จ่ายน้อย กว่ามอเตอร์ไซค์ เป็นจานวนเงิน 73.72 บาทต่ออาทิตย์

ธนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์[8] (2558 : บทคัดย่อ) รถขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่ไฟฟ้ามีใช้งานกันอย่างกว้างขวาง เช่น ในสนามกอล์ฟ โรงงานอุตสาหกรรมหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือสวนสัตว์ เป็นต้น การขับเคลื่อนดำเนินการผ่านมอเตอร์ไฟฟ้าดีซีที่ควบคุม

ง่าย แต่มีข้อเสียหลายประการ เช่น การบำรุงรักษายุ่งยาก ราคาแพง และขนาดต่อพิกัดโตก ว่ามอเตอร์ไฟฟ้าเอซี เป็นต้น การนำมอเตอร์เหนี่ยวนำเอซีมาใช้งานต้องใช้วงจรอินเวอร์เตอร์ เพื่อแปลงไฟให้เป็นเอซี ที่มีสัญญาณเป็นรูปคลื่นสี่เหลี่ยม สมรรถนะของมอเตอร์เอซีภายใต้ แหล่งจ่ายไฟนี้ มีความแตกต่างจากกรณีที่ป้อนด้วย

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. โครงสร้างของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส ใช้โครงสร้างที่มี ขานดความสูงจากพื้น 80 cm ความกว้าง 65 cm

และ ความยาว 70 cm โครงสร้างใช้ไม้อัดทำเป็นฐานรองรับชิ้นงานและใช้เหล็กทำเป็น ขารับ

2. มอเตอร์Dc แรงดันไฟฟ้า 48 โวลต์ กระแสไฟ 20 แอมป์

3. ใช้แหล่งจ่ายแบตเตอร์รี่กระแสตรง ขนาด 48 โวลต์ 20 แอมป์

2) สมมุติฐาน

1.นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนได้

2.นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมคันเร่งได้

3.นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมความเร็วมอเตอร์ได้

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส

2. ปรับความเร็วเต็ปมอเตอร์ โดยใช้การเครื่องมือวัดมาตรฐาน

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

4) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

4.1 การศึกษาเกี่ยวกับการเลือกมอเตอร์ ขนาดและน้ำหนัก (หรือความหนาแน่น) ของโหลด

ขนาดและน้ำหนัก (หรือความหนาแน่น) ชิ้นส่วน ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของพื้นผิวเลื่อน ของแต่ละส่วนที่เคลื่อนที่

มอเตอร์บัสเลส เป็นมอเตอร์ที่ไม่มีแปรงถ่านจึงทำให้ไม่เกิดการสึกหรอของแปลงถ่านในระยะ ยาวไม่ต้องคอยมาเปลี่ยนแปรงถ่าน มอเตอร์บัสเลสที่เลือกใช้ขนาด 48 โวลท์ 1500 วัตต์

4.2 จัดหาเหล็กกล่องและไม้อัดเพื่อใช้โครงสร้างที่มีขานดความสูงจากพื้น 80 cm ความกว้าง 65 cm และความยาว 70 cm โครงสร้างใช้ไม้อัดทำเป็นฐานรองรับชิ้นงานและใช้เหล็กทำเป็นขารับ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่1และ2 วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าเป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ [9]

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย[10] ได้แก่ ($\overline{x}$, S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบปริมาตรเฉลี่ยการทำงานต่อผลรวมการทำงาน จากการใช้การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส

การหาค่าเฉลี่ย $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\overline{x}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส

$\sum x$ คือ ผลรวมของการทำงานของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลสทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [6]

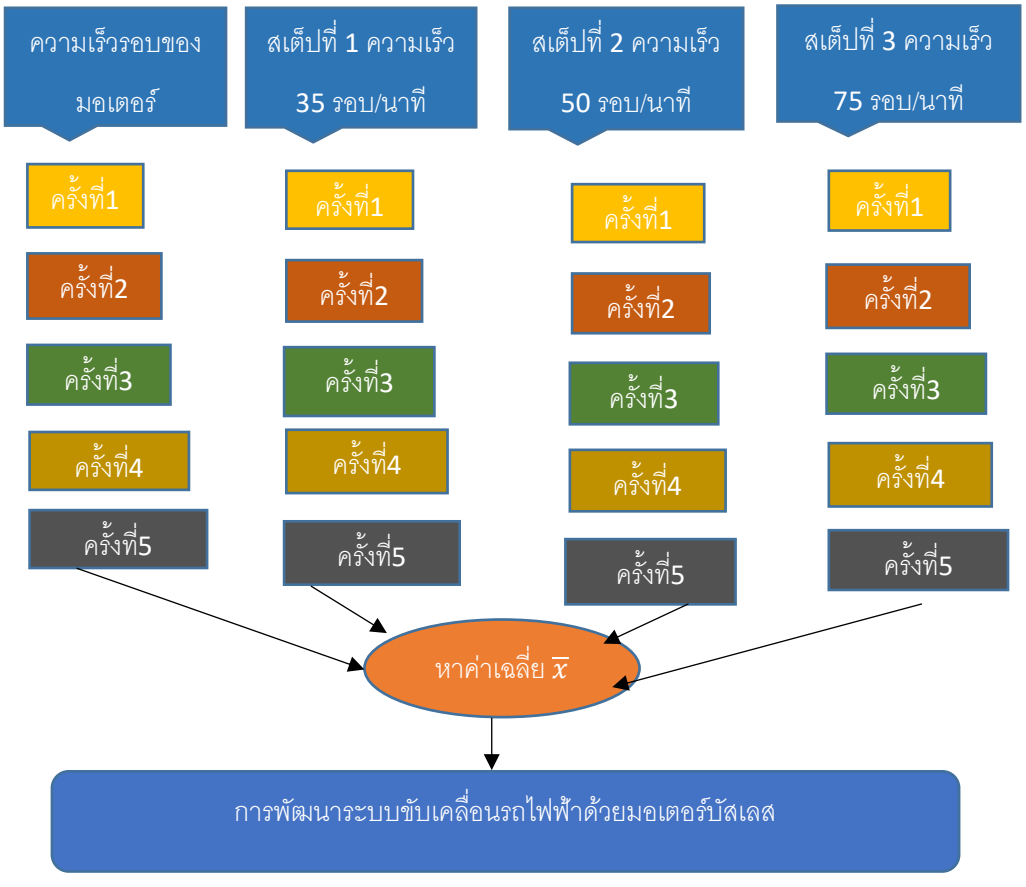
$$S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

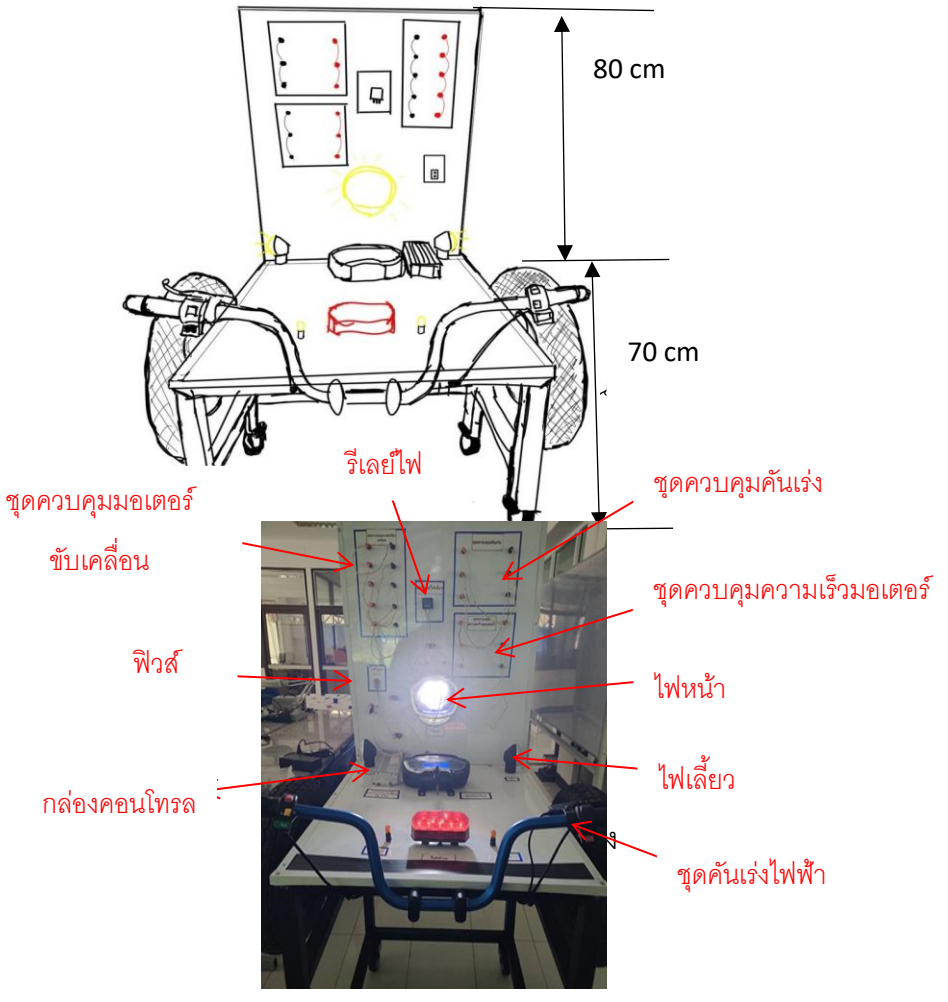
X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

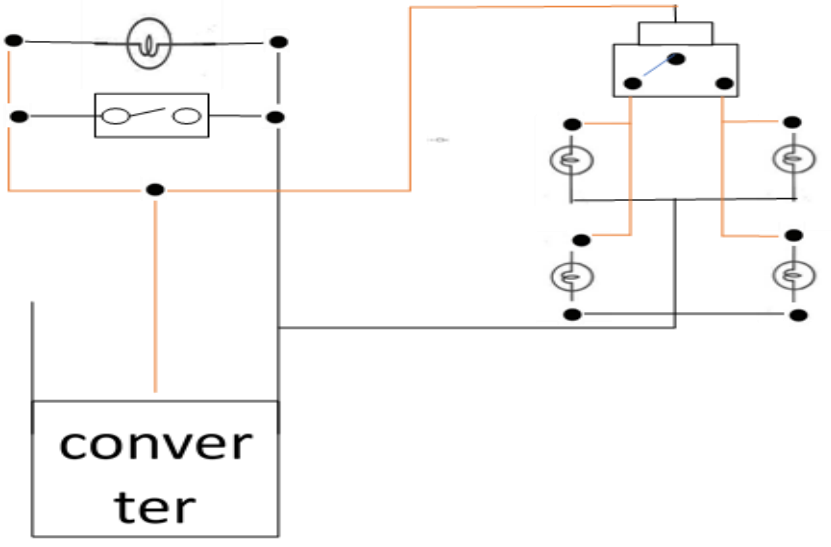
4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้งานการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส
2. นำระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลสไปทดลองหาสมรรถนะระยะเวลาการใช้งาน
3. ปรับความเร็วมอเตอร์ โดยใช้เครื่องมือวัดมาตรฐาน
4. นำระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลสไปทดลองหาสมรรถนะระยะเวลาการชาร์จ
5. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง

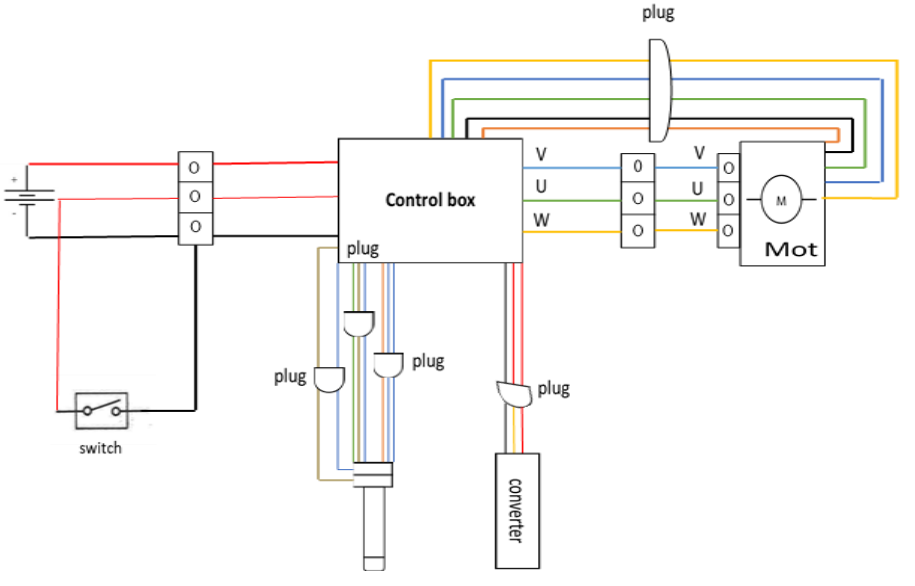


3) ผลการสร้างนวัตกรรม





ภาพที่ 9 วงจร**ไฟส่องสว่าง**



ภาพที่ 10 แสดงวงจรชุดคอนโทรล

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 4-1 ผลการทดลองการทำงานของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส

ความเร็วรอบของมอเตอร์	การทลองครั้งที่1 (ชั่วโมง)	การทลองครั้งที่2 (ชั่วโมง)	การทลองครั้งที่3 (ชั่วโมง)	การทลองครั้งที่4 (ชั่วโมง)	การทลองครั้งที่5 (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย $\overline{x}$ (ชั่วโมง)
สเต็ปที่1 ความเร็ว 35 รอบ/นาที	4	3	4	4	3	3.6
สเต็ปที่2 ความเร็ว 50 รอบ/นาที	3	3	2	3	2	2.6
สเต็ปที่3 ความเร็ว 75 รอบ/นาที	2	1	1	2	2	1.6

จากตารางที่ 1 ผลการการทำงานของชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้า ปรับความเร็วสเต็ปที่ 1 35 รอบ/นาที ได้ชั่วโมงการทำงานเฉลี่ย 3.6 ชั่วโมง ปรับความเร็วสเต็ปที่ 250 รอบ/นาที ได้ชั่วโมงการทำงานเฉลี่ย 2.6 ชั่วโมง ปรับความเร็วสเต็ปที่ 3 75รอบ/นาที ได้ชั่วโมงการทำงานเฉลี่ย 1.6 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลสด้านการออกแบบ

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงาน	4.20	0.40	พึงพอใจมาก
2.ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.20	0.40	พึงพอใจมาก
3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.60	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
4.ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.60	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
5.สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	3.60	0.80	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	4.24	0.51	พึงพอใจมาก

จากตารางที่3ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ1.การออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.20,S.D.=0.40) 2.ขนาดความสูงความกว้างชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.20,S.D.=0.40) 3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.60,S.D.=0.48) 4.ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.60,S.D.=0.48) 5.สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 3.60,S.D.=0.80)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลสาด้านการใช้งาน

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1เป็นชุดสาธิตในการทำงานได้	4.40	0.54	พึงพอใจมาก
2.แสดงการทำงานของชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้า	4.20	0.44	พึงพอใจมาก
3.แสดงชิ้นส่วนชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้า	4.20	0.83	พึงพอใจมาก
4.ศึกษาจากอุปกรณ์จริงได้	3.60	0.54	พึงพอใจมาก
5.แสดงประสิทธิภาพในการทำงาน	4.40	0.54	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	4.16	0.58	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน เป็นชุดสาธิตในการทำงานได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) แสดงการทำงานของชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.20,S.D.=0.44) แสดงชิ้นส่วนชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก($\overline{x}$= 4.20,S.D.=0.83) แสดงประสิทธิภาพในการทำงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) 5. ศึกษาจากอุปกรณ์จริงได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 3.60,S.D.=0.54)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.24	0.51	พึงพอใจมาก
2. ด้านการใช้งาน	4.16	0.58	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	4.20	0.54	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.24,S.D.=0.51) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ =4.16,S.D.=0.58) จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.20,S.D.=0.54)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1.) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์ พบว่า ค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2

ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$ = 4.20,S.D.=0.54)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า 1)การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าปรับความเร็วสเต็ปที่1 35รอบ/นาที ได้จำนวนชั่วโมงการใช้งานเฉลี่ย 3.6 ชั่วโมง ปรับความเร็วสเต็ปที่2 50รอบ/นาทีของจำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 2.6 ชั่วโมง ปรับความเร็ววที่สเต็ปที่3 75รอบ/นาทีได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 1.6 ชั่วโมง 2)หาค่าความพึงพอใจของชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้า ด้านการออกแบบชิ้นงานหัวข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด($\overline{x}$ = 4.60,S.D.=0.48) และหัวข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$= 3.60,S.D.=0.80) ด้านการใช้งานหัวข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ แสดงประสิทธิภาพในการทำงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) และหัวข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยน้อย

ที่สุด คือ ศึกษาจากอุปกรณ์จริงได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$= 3.60,S.D.=0.54) สรุประดับความพึงพอใจของชุดฝึกระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม ของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลส มีความเหมาะสมที่จะนำไปเป็นสื่อประกอบในการเรียนการสอนจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับ ณัฐชัย (2564 : บทคัดย่อ) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบและประเมินสมรรถนะยานยนต์ไฟฟ้าที่ได้พัฒนาขึ้น ยานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นได้ออกแบบ โดยออกแบบยานยนต์เป็นลักษณะ 4 ล้อ ขับเคลื่อน 2 ล้อหลัง ใช้มอเตอร์กระแสตรงชนิดบัสเลสดีซีมอเตอร์

2.7 ข้อเสนอแนะ

7.5.1 ปรับเพิ่มบังล้อ เพื่อความปลอดภัยในการทดลอง

7.5.2 ปรับชิ้นงานให้มีขนาดที่เล็กลง เพื่อความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย

7.5.3 ปรับเพิ่มการจำลองสถานการณ์หรือการวิเคราะห์ปัญหาของชิ้นงาน

7.5.4 ปรับเพิ่มอุปกรณ์วัดรอบเพื่อดูการทำงานของมอเตอร์ว่าทำงานกี่รอบ/นาที

7.5.5 ปรับเพิ่มการหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถไฟฟ้าด้วยมอเตอร์บัสเลสโดยการเพิ่มโหลด ให้กับระบบ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ยกิตติกร โล่ห์สุนทร. 2564 “**ยานยนต์ไฟฟ้า**” กลุ่มงานคณะกรรมาธิการการพลังงาน สำนักกรรมาธิการ ๑สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร

[2] พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ. 2563, “**มอเตอร์ไฟฟ้า**”,พิมพ์ครั้ง2 ,สำนักพิมพ์ ศูนย์การพิมพ์ , บางขุนเทียน, กรุงเทพฯ บริษัท ธิงค์ บียอนด์ บุ๊คส์จำกัด,นนทบุรีฯ

[3] มหิษานนท์ (2562). “**รู้ลึกแบตเตอรี่ ใช้เป็น ใช้คุ้ม ใช้ทน**”, สำนักพิมพ์ คอร์ฟังก์ชั่น

[4] ไมตรี วรวุฒิจรรยากุล. 2539, “**ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า**”,พิมพ์ครั้ง3,สำนักพิมพ์ ศูนย์การพิมพ์พลชัย ,ฉะเชิงเทรา

[5] กองพล อารีรักษ์. 2555, “**การประหยัดพลังงานสำหรับการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น**” สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[6]ณัฐชัย โปธิ. 2564, ***ยานยนต์ไฟฟ้า, บัสเลสดีซีมอเตอร์, ลิเทียมไอออนฟอสเฟต*** คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

[7] ปวิตร แซ่แต้, นายวัชรากร สินวิเชียรรัตน. 2563, "**จักรยานไฟฟ้า**", สาขา ช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

[8] ธนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์. "**มอเตอร์เหนี่ยวนำ 1 เฟส สำหรับการขับเคลื่อนรถไฟฟ้า**"สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า,สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[9] ประภาศิริ โสภา. 2553 **ความพึงพอใจของนักศึกษาตอการศึกษาระบบทวิภาคี** ของวิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[10] พัศนีย์ นันตา. 2563, "**คณิตศาสตร์และสถิติเพื่องานอาชีพ**" บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด

AI019

การสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

Electric motorcycle creation and efficiency project Phase

วิทชัย ประหวั่น[1] พรอนันต์ โมคา[2] รัตนะ พาขุนทด[3] เจต ถาวร[4]

Vittachai Pawan[1] Phonanun Mokha[2] Rattana Pakhuntod[3] Jet Thaworn[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายวิทชัย ประหวั่น วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : cinic46430@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายพรอนันต์ โมคา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: phonanun001@gmail.com

[3]นายรัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : kengipt08@hotmail.com

[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : redclub145@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

การศึกษาและการเรียนรู้ วิทยลัยเทคนิคสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า และให้ตัวแทนผู้ทำงานนอกสถานที่นำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

จากสภาวะสถานการในปัจจุบันมีการพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าไปอย่างรวดเร็วเป็นอย่างมาก โดยที่ปัจจุบันรถจักรยานยนต์เป็นนวัตกรรมใหม่ เนื่องจากการใช้เครื่องยนต์ไฟฟ้ามีความสะดวกลดมลพิษทางอากาศและลดมลภาวะทางเสียง ในการใช้เครื่องยนต์สันดาปจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษา ตรวจสอบตามระยะเวลาที่ใช้งานชิ้นส่วนในการส่งกำลัง แบตเตอรี่เป็นส่วนที่ใช้กำเนิดแหล่งพลังงานไฟฟ้า สเตอร์ที่ช่วยในการส่งกำลังกับมอเตอร์ การศึกษาในชิ้นส่วนและระบบการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆจะต้องทราบถึงอุปกรณ์แต่ละชิ้นมีหน้าที่อะไรบ้าง วิธีการตรวจสอบ การบำรุงรักษา หรือการเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่เพราะเหตุนี้จึงจำเป็นต้องทราบข้อมูลของอุปกรณ์และวิธีการดูแลรักษาอุปกรณ์

จากสถานการในปัจจุบัน เครื่องยนต์สันดาปภายในก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศที่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันจึงมีการนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้แทนน้ำมันเพื่อลดมลพิษทางอากาศ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าส่วนใหญ่จะมีความไวต่อความผิดปรกติของกระแสไฟฟ้าที่ได้รับสูงมากดังนั้นสิ่งที่มักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอและยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ก็คือ ผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากปัญหาทางฟ้า เช่น จักรยานยนต์ไฟฟ้าชำรุดเสียหายหรืออาจจะส่งผลกระทบต่อมอเตอร์เนื่องจากมอเตอร์เป็นอุปกรณ์ควบคุมกำลังเครื่องยนต์ หากมอเตอร์เกิดการชำรุดหรือเสียหายจะทำให้เกิดการควบคุมที่ผิดปรกติอย่างเช่นรถที่ไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากมอเตอร์ที่ไม่สามารถส่งกำลังได้การใช้งานรถไฟฟ้าเข้ามาช่วยในการลดมลพิษทางอากกาศและลดมลพิษทางเสียง จากที่กล่าวมาเห็นได้ชัดว่าสาเหตุและผลกระทบของการเกิดปัญหาทางไฟฟ้าที่จะช่วยให้เราสามารถเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือปัญหาทางไฟฟ้าและป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้

นับว่าจักรยานยนต์มีความสำคัญมากต่อการใช้งานในชีวิตประจำวันกับเครื่องยนต์สันดาป โดยถ้าเราสามรถใช้พลังงานไฟฟ้าแทนเครื่องยนต์สันดาป ยิ่งเป็นผลดีต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากเท่านั้น เราจะพบเครื่องยนต์สันดาปจากการใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันที่มีมลพิษทางอากกาศที่เกิดจากการเผาไหม้หากเราเปลี่ยนจากการใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันเป็นการใช้งาน

พลังงานไฟฟ้าที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้ร่วมกันก็จะทำให้เกิดประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น ช่วยเรื่องมลพิษทางเสียงลดลงอีกด้วยเพราะเครื่องยนต์สันดาปในปัจจุบันมีมลพิษทางเสียงมากกว่ารถไฟฟ้า ชิ้นงานที่เกิดขึ้นนี้เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมสามารถนำไปใช้ได้จริง

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

จักรยานยนต์ไฟฟ้า[1] หมายถึงจักรยานที่ใช้มอเตอร์ที่ใช้กำลังในการขับเคลื่อนและส่วนใหญ่จะใช้แบตเตอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานเพื่อจ่ายให้กับมอเตอร์



ภาพที่ 1 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

2.2.1มอเตอร์ไฟฟ้า[2]

มอเตอร์ที่ใช้นิยมจัดสร้างจักรยานไฟฟ้าจะมีอยู่ 2 แบบคือ มอเตอร์แบบมีแปรงถ่านและมอเตอร์แบบไร้แปรงถ่านโดยทั้งสองจะเป็นมอเตอร์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (Direct converter motor) ซึ่งจะรับพลังงานจากแบตเตอร์รี่มอเตอร์แบบมีแปรงถ่านจะหมุนได้โดยใช้ขดลวดเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กมาผลักกับชุด แม่เหล็กถาวรภายในตัวกับมอเตอร์โดยการถ่ายกระแสไฟจากแปรงถ่านมายังชุดคอมมิวเตเตอร์ ซึ่งจะเป็นหน้าสัมผัสและนำกระแสไฟฟ้าไปสู่ขดลวดอาร์มาเจอร์ซึ่งจะพันอยู่บนแกนเพลาของมอเตอร์ มอเตอร์ (Brushless motor) เป็นมอเตอร์ที่มีกลไกการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ตัวมอเตอร์บัสเลส จะมีการทำงานของขั้วไฟฟ้าตัวไฟฟ้าจะถูกส่งไปยังขดลวดที่มอเตอร์โดยตรง ทำให้เกิดขั้วแม่เหล็กตรงกลางขั้วแม่เหล็กและเกิดการหมุนโดยการทำงานแบบนี้นั้นทำให้มอเตอร์บัสเลสไม่เกิดประกายไฟ หรือ ความร้อนสะสมทำให้อายุการใช้งานที่ยาวนาน รวมถึงความเงียบของการทำงานของมอเตอร์อีก



ภาพที่ 2 มอเตอร์บัสเลส

2.2.2 ชุดคันเร่งไฟฟ้า[3]

ชุดคันบิดเร่ง จะมีหลักการทำงานของคันเร่งคล้ายปุ่มปรับทั่วๆไป คือสามารถเร่งหรือหรี่ ปรับแรงดันที่ขาออกได้1-4 โวล์โดยประมาณ ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเรงจะไม่ใช้ปุ่มปรับแบบทั่วไป แต่จะใช้ เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก (Hall Sensor)[3]เพราะเนื่องจากมีความคงทนและมีความแม่นยำสูง กว่าแบบวอลลุ่ม โดยเซนเซอร์สนามแม่เหล็กจะมีลักษณะเหมือนกับทรานซิสเตอร์คือจะมี 3 ขา คือขาไฟเลี้ยง 5 โวลท์ขากราวด์และขาไฟออก ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะมีแม่เหล็กลักษณะทรงโค้งฝังอยู่ในมือบิด บางลักษณะจะวางแม่เหล็กเป็น 2 ชิ้นโดยมีเซนเซอร์วิ่งรับสนามแม่เหล็กอยู่ตรงกลาง และเมื่อบิดคันเร่ง จะเกิดสนามแม่เหล็กเหนือและใต้ที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ เซนเซอร์สนามแม่เหล็กแปรผันเป็นแรงดันไฟฟ้าส่งไป ยังชุดควบคุมอีกครั้งหนึ่ง และขุดคันเร่งบางรุ่นอาจมีลักษณะพิเศษ เช่น อาจมีวงจรตรวจระดับแรงดันไฟฟ้า ของแบตเตอรี่ติดมากับ
คันเร่งด้วย หรือหากต้องการประหยัดต้นทุนสามารถใช้วอลลุ่มทั่วไปขนาด 10 กิโลโอห์ม ต่อเข้ากับขาด้านหนึ่งกับแรงดัน 5 โวลท์ และอีกด้านหนึ่งต่อลงกราวด์ส่วนขากลางนั้น 12 จะเป็นแรงตัน ส่งไปยังภาคคอนโทรล ก็สามารถใช้แทนเป็นคันเร่งได้เช่นกัน โดยลักษณะคันเร่งของจักรยานไฟฟ้าแสดงในภาพที่ 2 11 (อีไบค์ไทยคิทออนไลน์ 2550)



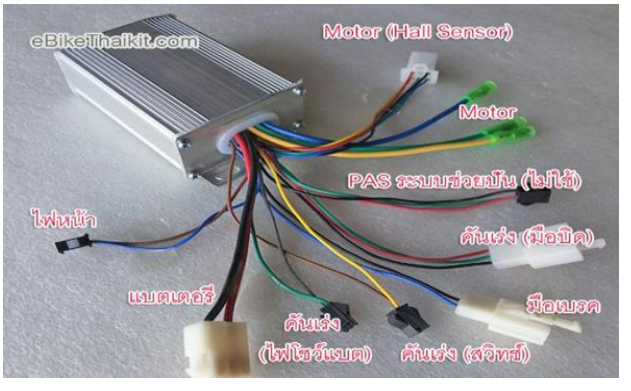
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะชุดคันบิดเร่งของจักรยานไฟฟ้า

2.2.3 ชุดควบคุมจักรยานยนต์ไฟฟ้า[4]

สิ่งที่ควรคำนึงถึงอีกอย่างเกี่ยวกับการเลือกกล่องควบคุมมอเตอร์ สำหรับจักรยานไฟฟ้านั่นก็คือ ระบบช่วยปั่น หรือ Pedal Assist คือระบบที่จะช่วยผ่อนแรงในการปั่นของเรา โดยการรับข้อมูลจากกล่องที่ทำการเชื่อมต่อจาก เซ็นเซอร์ที่จานปั่นของจักรยานไฟฟ้า หรือ Pedal Assist (PAS) Sensor โดยจะทำงานเมื่อเราปั่นเท่านั้นถ้าเราหยุดปั่นมอเตอร์ก็หยุดทำงาน โดยกล่องควบคุมสามารถทำการตั้งค่าการช่วยปั่นได้มากกว่า 1 ระดับ ซึ่งจะช่วยผ่อนแรงการปั่นของเราตามที่เราควบคุมจากจอ แอลซีดี โดยจะใช้ในกรณีที่ขึ้นทางลาดชันก็ตั้งค่าให้ระบบช่วยปั่นทำงานมากขึ้น เพื่อช่วยลดแรงของเราลง ซึ่งจะทำให้เราสามารถปั่นจักรยานได้สนุก และ สบายมากขึ้นนั่นเอง

2.2.4 กล่องควบคุมจักรยานไฟฟ้า[5]

ผู้อยู่เบื้องหลังการขับเคลื่อนกล่องควบคุมจักรยานไฟฟ้ามีความสำคัญมากและเป็นส่วนสำคัญหลักเลยทีเดียว เพราะเป็นเสมือนสมองสั่งการในการจ่ายไฟไปเลี้ยงอุปกรณ์ต่างๆ กล่องควบคุมจะรับไฟจากแบตเตอรี่มาเต็มๆ แล้วลดทอนกระแสไฟเพื่อจ่ายไฟให้กับขันเร่ง เบรค ไฟหน้า ไฟเบรค แตร กุญแจ หัวชาร์จ และมอเตอร์นั้นเอง กล่องควบคุมที่ดี ต้องเป็นกล่องที่มีความแข็งแรงทนทาน จัดการกับกระแสไฟได้อย่างดี เหมาะสมกับมอเตอร์ที่เราใช้งานอยู่



ภาพที่ 4 ชุดควบคุมจักรยานไฟฟ้า

2.2.5 แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน[6]

เป็นแบตเตอรี่ที่ถูกพัฒนาขึ้นให้มีขนาดเล็กและมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่นๆ สามารถเก็บประจุไฟฟ้าได้นานกว่า มีอัตราการชาร์จที่รวดเร็ว พร้อมจ่ายไฟได้อย่างเสถียรและคงที่ อีกทั้งยังไม่มีส่วนประกอบที่เป็นอันตรายต่อธรรมชาติและมนุษย์



ภาพที่ 5 ลักษณะของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนฟอสเฟต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติศักดิ์ หมึกแดง และ อดิศักดิ์ คามพินิจ (2553)[7] ได้ออกแบบการและสร้าง รถจักรยาน ไฟฟ้า (Electric Tricycle) ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงแบบปราศจาก แปรงถ่าน (Brushless DC Motor) ขนาด 36 โวลต์และมีกาลัง ไฟฟ้า 250 วัตตวัตต์จำนวน2 ตัว ซึ่งมอเตอร์จะเป็นดุมล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลัง ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ที่ความถี่ 10 KHZ การ ควบคุมมอเตอร์ใช้วงจรควบคุมชนิด 6 ควอแดรนท์และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade Control กรทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัว นั้นมีการควบคุมแยกออกจากกัน ในการ ขับเคลื่อนโดยใช้การหมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกล สำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้า ของรถจักรยานไฟฟ้าใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของรถจักรยานไฟฟ้าจะ คองตัวด้วยเบรกทางกลซึ่งทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้า และการควบคุมทิศทางการเดี๋ยวใช้ คันบังคับเป็นตัวควบคุม จากการสร้างรถจักรยานไฟฟ้าตัวรถมีน้าหนักรวมแบตเตอรี่ 80 กิโลกรัม จากผลการทดสอบการทางานของรถจักรยานไฟฟ้าที่น้าหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัม สามารถวิ่งด้วย ความเร็วสูงสุด 60-70 กิโลเมตร/ชั่วโมง และสามารถไต่ระดับได้ที่ความชัน 20 , 27 และ 32 องศาประกอบการสอนสอดคล้องกับงานวิจัย

ปกเกศ (2558)[8] การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างรถจักรยานที่สามารถใช้พลังงานร่วม ซึ่งมีทั้งหมด 3 ระบบ คือมีการขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ที่ชี้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ขับเคลื่อน ด้วยมอเตอร์กระแสตรง โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่และขับเคลื่อนด้วยระบบปั่นจักยาน ด้วยแรง ของคนขี่ซึ่งเป็นการลดและประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในระดับหนึ่งด้วย ในการทดลองหา ประสิทธิภาพใช้คนขับขี่ 1 คน น้ำหนัก 55 กิโลกรัม ผลการทดลองเป็นการหาประสิทธิภาพของจักรยานพลังงานร่วม ซึ่งได้ผลการทดลอง

ดังนี้ ผลของทดลองการขับขี่ด้วยระบบเครื่องยนต์ มีความเร็วเฉลี่ยทั้งหมดจะอยู่ที่ 29.24 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยทั้งหมด 0.106 มิลลิลิตรต่อเมตร ผลการทดลองขับขี่ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าอย่างเดียวอัตราความเร็วเฉลี่ยทั้งหมดจะอยู่ที่ 16.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ผลการทดลองประสิทธิภาพแบตเตอรี่ที่ใช้งานอย่างต่อเนื่อง แรงดันของแบตเตอรี่จะลดลง เรื่อยๆตามระยะทางและเวลาที่เพิ่มขึ้นและวิ่งได้ต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 40 นาที

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 ใช้รถจักรยานยนต์ยี่ห้อ Suzuki รุ่น RC100

1.2 ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 1500 วัตต์ 48 โวลต์เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน

1.3 วัดความเร็วและแสดงผลแบบดิจิตอล

1.4 สามารถทำความเร็วได้ 0 – 60 กิโลเมตร

2) สมมุติฐาน

2.1 สามารถชาร์จไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ได้

2.2 สามารถวัดความเร็วและแสดงผลแบบดิจิตอล

2.3 สามารถทำความเร็วได้ 0 – 60 กิโลเมตร

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

3.1 ทดลองการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3.2 ปรับความเร็วมอเตอร์ โดยใช้เครื่องวัด

3.3 จดบันทึกสรุปผลการทดลอด

การสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีขั้นตอนการศึกษาโครงการ

1)ศึกษาข้อมูล

1.1 การศึกษาเกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

1.2 การศึกษาเกี่ยวกับการสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

1.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับราคารถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

2)ที่ปรึกษา

2.1 หัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญด้านรถไฟฟ้าของ Toyota

2.2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านรถไฟฟ้าช่างอ๊อฟ แม่สาย

3)เสนอโครงการ

3.1 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

3.2 เสนอโครงการไม่ผ่านควรนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเพื่อเสนอโครงการใหม่

4)วางแผนและออกแบบ

4.1 การวางแผนเกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

4.2 การวางแผนเกี่ยวกับโครงสร้างของรถจักยานยนต์ยี่ห้อ Suzuki รุ่น RC100

4.3 การวางแผนเกี่ยวกับระบบวงจรรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

5)ที่ปรึกษาประเมินผล

5.1 ประเมินผลโดยช่างผู้เชี่ยวชาญด้านรถไฟฟ้าของ Toyota

5.2 ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

6)ดำเนินการสร้าง

6.1 ดำเนินการตามการวางแผนโครงสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและออกแบบจักรยานยนต์ไฟฟ้า

6.2 ดำเนินการแก้ไขตามการแนะนำจากหัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญด้านรถไฟฟ้าของ Toyota

7)ผู้เชี่ยวชาญประเมินผล

7.1 หัวหน้าช่าง Toyota ประเมินผล

7.2 อาจารย์และคณะครูช่างยนต์ของเทคนิคสุโขทัย

8)รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

8.1 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญรถไฟฟ้า
2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ [10]

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย[10] ได้แก่ ($\bar{x}$, S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบปริมาตรเฉลี่ยการทำงานต่อผลรวมการทำงาน จากการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

การหาค่าเฉลี่ย [10]

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

$\sum_X$ คือ ผลรวมของการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$$

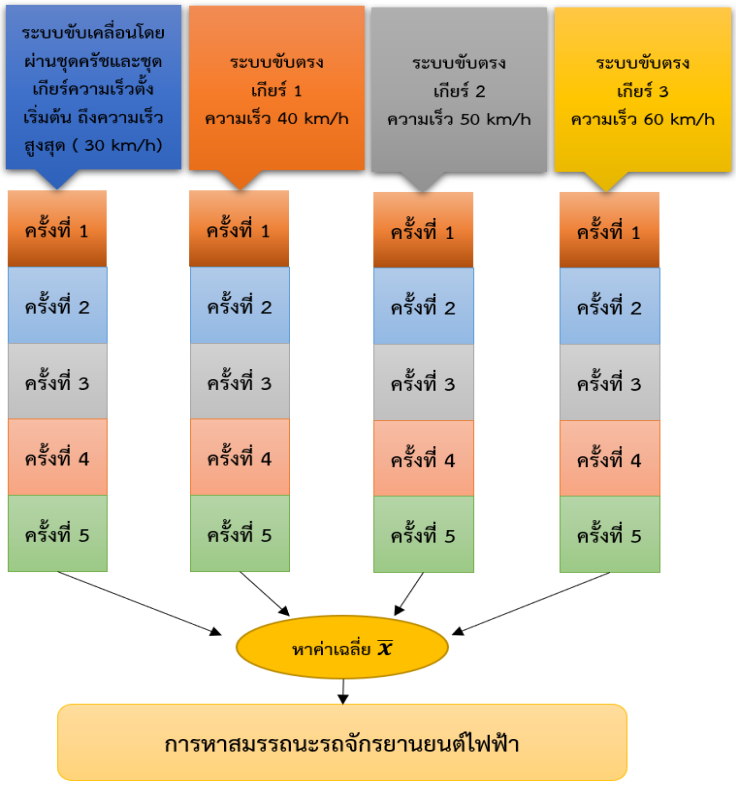
เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ข้อมูล ที่ (ตัวที่ 1,2,3....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4)แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

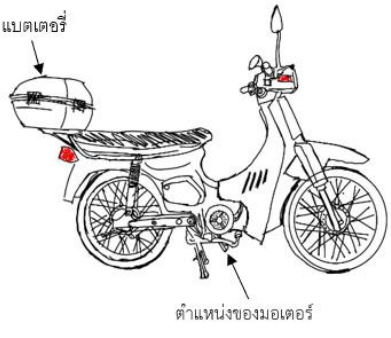
1. ทดลองการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นระยะทาง
2. ปรับความเร็วมอเตอร์ โดยใช้การเครื่องวัดความเร็ว
3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และจดบันทึกผลการทดลอง



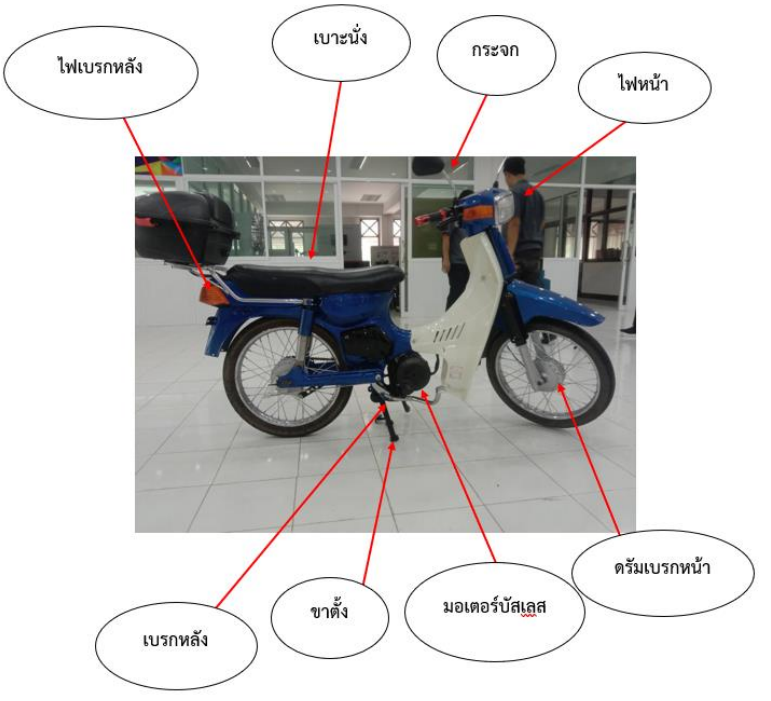
ภาพที่ 6 รายการการทดลองรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

4) ผลการสร้างนวัตกรรม

4.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก

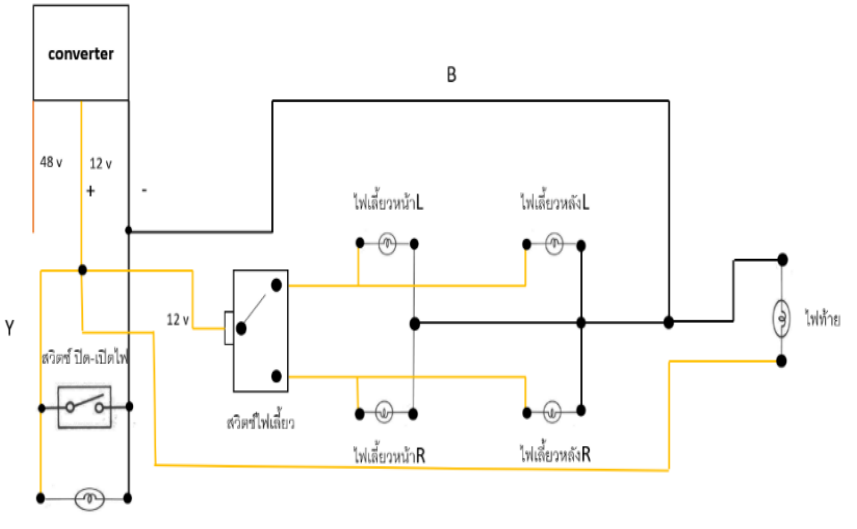


ภาพที่ 7 แบบโครงสร้าง



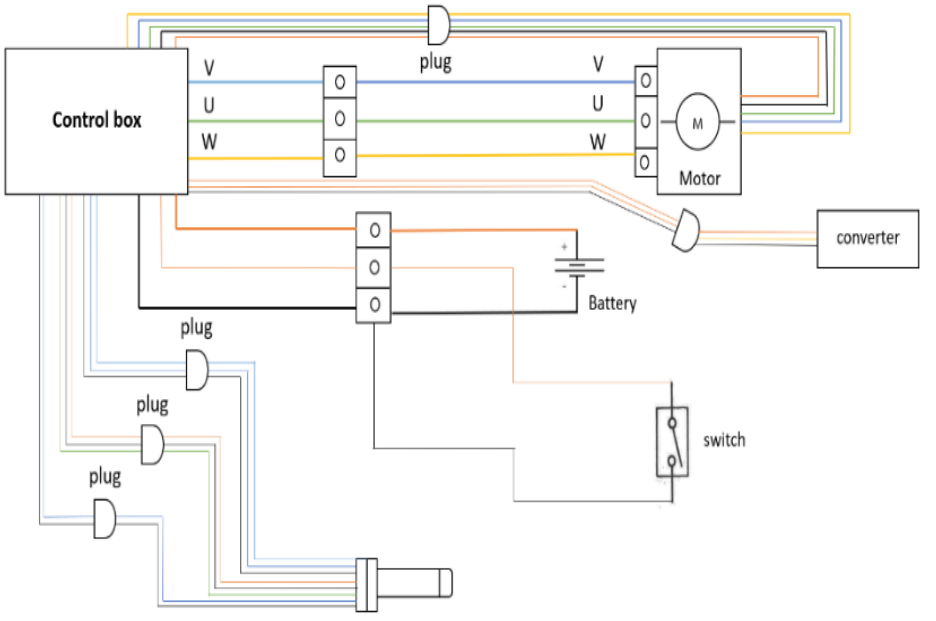
ภาพที่ 8 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

วงจรแสงสว่าง



ภาพที่ 9 วงจรไฟส่องสว่าง

วงจรชุดคอนโทรล



ภาพที่ 10 ต่อชุดคอนโทรล

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ระดับความเร็ว	ระยะทางการทดลอง ครั้งที่1 km.	ระยะทางการทดลอง ครั้งที่2 km.	ระยะทางการทดลอง ครั้งที่3 km.	ระยะทางการทดลอง ครั้งที่4 km.	ระยะทางการทดลอง ครั้งที่5 km.	ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง km.
ระบบขับเคลื่อนโดยผ่านชุดครัชและชุดเกียร์ความเร็วตั้งเริ่มต้น ถึงความเร็วสูงสุด (30 km/h)	25	30	30	25	30	28
ระบบขับตรง เกียร์ 1 ความเร็ว 40 km/h	50	55	50	55	55	53
ระบบขับตรง เกียร์ 2 ความเร็ว 50 km/h	50	45	50	45	50	48
ระบบขับตรง เกียร์ 3 ความเร็ว 60 km/h	40	35	35	40	40	38

จากผลการทดลองตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถสรุปได้ว่าใน ระยะทางการทดลอง 5 ครั้ง ได้ระดับความเร็วสูงสุดของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าระบบ

ขับเคลื่อนโดยผ่านชุดครัชและชุดเกียร์ความเร็วตั้งเริ่มต้น ถึงความเร็วสูงสุดและระบบขับตรงในแต่เกียร์ ดังนี้

ระบบขับเคลื่อนโดยผ่านชุดครัชและชุดเกียร์ความเร็วสูงสุด 30 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 28 km. ระบบขับตรงระดับความเร็วสูงสุด ตำแหน่งเกียร์ 1 40 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 53 km. ระบบขับตรงระดับความเร็วสูงสุด ตำแหน่งเกียร์ 2 50 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 48 km. ระบบขับตรงระดับความเร็วสูงสุด ตำแหน่งเกียร์ 3 60 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 38 km.

ตารางที่ 2 วิเคราะห์แบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงาน	4.80	0.40	พึงพอใจมากที่สุด
2.ขนาดความสูงของชิ้นงาน	4.60	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.60	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
4.ความแข็งแรงของชิ้นงาน	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
5.ความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.80	0.40	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.35	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลจากการวิเคราะห์แบบประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{\mathbf{X}}$ = 5.00 , S.D. = 0.00) ความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.80 , S.D. = 0.40) การออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.80 , S.D. = 0.40) ขนาดความสูงของชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.60 , S.D. = 0.48) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.60 , S.D. = 0.48)

ตารางที่ 3 วิเคราะห์แบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.เป็นชุดสาธิตในการทำงานได้	4.80	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
2.แสดงการทำงานของจักรยานยนต์ไฟฟ้า	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.แสดงชิ้นส่วนของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	4.60	0.54	พึงพอใจมากที่สุด
4.ศึกษาอุปกรณ์จริงได้	4.80	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
5.แสดงประสิทธิภาพในการทำงาน	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.84	0.28	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลจากการวิเคราะห์แบบประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน ได้ผลดังนี้ แสดงการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 5.00 , S.D. = 0.00)แสดงประสิทธิภาพในการทำงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{X}$= 5.00 , S.D. = 0.00)เป็นชุดสาธิตในการทำงานได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.80 , S.D. = 0.44)ศึกษาจากอุปกรณ์ได้จริงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80 , S.D. = 0.44)ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60 , S.D. = 0.54)

ตารางที่ 4 วิเคราะห์แบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านการออกแบบ	4.76	0.35	พึงพอใจมากที่สุด
2.ด้านการใช้งาน	4.84	0.28	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.31	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00 , S.D. = 0.00) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84 , S.D. = 0.28) สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการสร้างและหาประสิทธิภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{X}$= 4.78 , S.D. = 0.31)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ผลจากการทดลองการใช้งานและสรุปข้อมูลเป็นข้อมูลส่วนตัวสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินผลสำเร็จด้านการออกแบบและด้านการใช้งาน จำนวน 5 คน เป็นเพศชาย อายุ 30-60 จำนวน 5 คน วุฒิการศึกษาปริญญาโท จำนวน 2 คน วุฒิการศึกษาปริญญาตรี 1 ประสบการณ์ทำงานจำนวน 2 คน

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างการสร้างและหาประสิทธิภาพขอรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่า ค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมากค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.78,S.D.=0.31)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากผลการทดลอง ผลการทดลองการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถสรุปได้ว่าใน ระยะทางการทดลอง 5 ครั้ง ได้ระดับความเร็วของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าระบบขับเคลื่อนโดยผ่านชุดครัชและชุดเกียร์ความเร็วตั้งเริ่มต้นถึงความเร็วสูงสุดและระบบขับตรงในแต่เกียร์ ดังนี้ ระบบขับเคลื่อนโดยผ่านชุดครัชและชุดเกียร์ความเร็วตั้งเริ่มต้น ถึงความเร็วสูงสุด 30 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 28 km.ระบบขับตรงระดับความเร็วสูงสุดเกียร์1 40 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 53 km. เกียร์2 50 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 48 km.เกียร์3 60 km/h ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง 38 km. การใช้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า สามารถขับเคลื่อนได้ในระดับคงที่

ระยะเวลาชาร์จ แบตเตอร์รี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ความจุแบตเตอร์รี่ 48V 20Ah ใช้ระยะการชาร์จไฟ 1 ครั้งชั่วโมงการชาร์จ วัดจาก (0-100%) ใช้เวลา 3-5 ชั่วโมง

ผลจากการวิเคราะห์แบบประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00 , S.D. = 0.00) ขนาดความสูงของชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60 , S.D. = 0.48)

2.1) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

การศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้าง เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับ

กิตติศักดิ์ หมึกแดง และ อดิศักดิ์ คามพินิจ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ออกแบบการและสร้างรถจักรยาน ไฟฟ้า (Electric Tricycle) ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบปราศจาก แปรงถ่าน (Brushless DC Motor) ขนาด 36 โวลต์และมีกาลังไฟฟ้า 250 วัตตวัตต์จานวน 2 ตัว ซึ่งมอเตอร์จะเป็นดุมล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลังทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ที่ความถี่ 10 KHZ การ ควบคุมมอเตอร์ใช้วงจรควบคุมชนิด 6 ควอแดรนท์และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade Control กรทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัว นั้นมีการควบคุมแยกออกจากกันในการ ขับเคลื่อนโดยใช้การหมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกล สำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้า ของรถจักรยานไฟฟ้าใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของรถจักรยานไฟฟ้าจะ คองตัวด้วยเบรก

ทางกลซึ่งทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้า และการควบคุมทิศทางการเดี๋ยวใช้ คันบังคับเป็นตัวควบคุม จากการสร้างรถจักรยานไฟฟ้าตัวรถมีน้าหนักรวมแบตเตอรี่ 80กิโลกรัม จากผลการทดสอบการทางานของรถจักรยานไฟฟ้าที่น้าหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัมสามารถวิ่งด้วย ความเร็วสูงสุด 60-70 กิโลเมตร/ชั่วโมง และสามารถไต่ระดับได้ที่ความชัน 20 , 27 และ 32 องศา

2.7 ข้อเสนอแนะ

5.5.1 ใช้ระบบขับเคลื่อนให้เป็นมอเตอร์แบบฮับมอเตอร์เพื่อลดเสียงจากการใช้โซ่

5.5.2 การทดลองระบบขับเคลื่อนโดยชุดครัชควรถอดครัชก้อนหน้าออกเพื่อให้มีความเร็วเพิ่มมากขึ้น

5.5.3 เพิ่มประสิทธิภาพแบตเตอรี่ในการใช้งานเพิ่มมากขึ้นด้านความจุของแบตเตอรี่

5.5.4 ควรทดลองปรับเพิ่มโหลดเพื่อให้รู้ถึงประสิทธิภาพการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กิติศักดิ์ หมีกแดง : รถจักรยานไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วย Brushless DC Motor 2 ตัว: วิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[2] พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ. 2563, “**มอเตอร์ไฟฟ้า**”,พิมพ์ครั้ง2 ,สำนักพิมพ์ ศูนย์การพิมพ์ , บางขุนเทียน, กรุงเทพฯ

[3] ภาณุพงศ์ ยอดเพรช 2554 การออกแบบติดตั้งคันเร่งและเบรคสำหรับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

[4] พีรพล วังหล้า 2556 การออกแบบชุดควบคุมสำหรับเครื่องควบคุมแรงดันไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

[5] ไมตรี วรวุฒิจรรยากุล. 2539, “ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า”,พิมพ์ครั้ง3,สำนักพิมพ์ ศูนย์การพิมพ์พลชัย ,ฉะเชิงเทรา

[6] มหิษานนท์ (2562). “รู้ลึกแบตเตอรี่ ใช้เป็น ใช้คุ้ม ใช้ทน”, สำนักพิมพ์ คอร์ฟังก์ชั่น

[7] กิติศักดิ์ หมีกแดง : **รถจักรยานไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วย Brushless DC Motor 2 ตัว**: วิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[8] ปกเกศ จันทะกล : **การศึกษาการออกแบบรถจักรยานระบบพลังงานร่วม** : คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[9] จีระ คัมพงษ์ : **การออกแบบและผลิตรถจักรยานที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าช่วยในการขับเคลื่อน** : คณะ

วิศวกรรมตาสดร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[10] พงศ์มนัส บุศยประทีป, 2561 “**สถิตง่ายๆ ใช้ได้ทุกงาน**” พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัท ธิงค์ บียอนด์ บุ๊คส์จำกัด จ.นนทบุรี

การพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

สิทธิศักดิ์ ขำแย้ม[1] คุณานนต์ ปานเมือง[2] อุเทน โปยขุนทด[3] ชนะ แตงคง[4]

Sitthisak Khamyam [1] Kunanon Panmuang [2] Uthen Poykunthod [3]

Chana Tangkhomg[4]



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายสิทธิศักดิ์ ขำแย้ม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : Kung9941.kk@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายคุณานนต์ ปานเมือง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ

Email: supermix747@gmail.com

[3]นายอุเทน โปยขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : 2517uthen@gmail.com

[4]นายชนะ แตงคง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : Chanatangkhong@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

การศึกษาและการเรียนรู้ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.เพื่อพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

2.เพื่อหาประสิทธิภาพของไฟฟ้าเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

3.เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและ ทดสอบการใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี ทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันของประชากรชนในชาติ การสื่อสาร การคมนาคม การให้ความรู้ การศึกษา ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อหลักการมนุษยชนจะเกิดขึ้นและมีประสิทธิภาพไม่ได้ถ้าขาด “ไฟฟ้า”เป็นตัวแปรสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ จึงมีอัตราการเพิ่มของปริมาณการใช้ไฟฟ้าปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 เมกะวัตต์ จากกำลังผลิตในปี พ.ศ. 2537 ประมาณ 13,000 เมกะวัตต์ จากสถิติในปี 2544 ที่ผ่านมา ประเทศไทยผลิตพลังงานไฟฟ้ารวม 103,165 ล้านหน่วย

จากสถานการณ์ในปัจจุบัน ทุกวันนี้พลังงานไฟฟ้าที่เป็นตัวก่อวิกฤต ไม่ว่าจะเป็นการรับภาระจากราคาที่สูงขึ้น ปัญหามลพิษจากภาคการผลิตพลังงาน บางครั้งทำให้เกิดความขัดแย้งขึ้นในสังคมส่งผลต่อการดำรงชีวิตของผู้คน ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางกาย จิตใจ จากการสอบถามผู้ใช้ไฟฟ้าเพื่อหาสถิติ มีผู้ใช้ไฟฟ้าประสบปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย การใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าที่ทำให้เกิดมลภาวะจากไอเสียของเครื่องยนต์ ปัจจุบันอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีบทบาทสำคัญมาก มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวัน ดังนั้น สิ่งที่มักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอและยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ก็คือ ผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากปัญหาทางไฟฟ้า

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี ประกอบกับการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นจึงได้มีการพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี เพื่อใช้งานในพื้นที่ห่างไกลซึ่งมีไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อการใช้งานซึ่งจะช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตทำให้มีความปลอดภัยในการดำเนินชีวิตประจำวัน และให้รุ่นน้องได้ศึกษาผลงานเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษารวมถึงเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปทั้งนี้นำไปสู่การขยายผลด้านพลังงานของประเทศไทยได้มากขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เครื่องปั่นไฟฟ้า[1] (Generator) คืออุปกรณ์ที่แปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ดังกล่าวจะบังคับกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านวงจรภายนอก แหล่งที่มาของพลังงานกลอาจจะเป็นลูกสูบหรือเครื่องยนต์กังหันไอน้ำ หรือแรงน้ำตกผ่านกังหันน้ำหรือล้อน้ำ หรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน หรือกังหันลม หรือข้อเหวี่ยงมือ หรืออากาศอัด หรือแหล่งพลังงานกลอื่น ๆ โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นจะเป็นวิธีหลักที่ใช้ในการกำเนิดไฟฟ้าเพื่อจ่ายเข้าโครงข่ายพลังงานไฟฟ้าของประเทศ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Generators) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง คือเครื่องกลที่ต้องรับพลังงานจาก ภายนอกเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้หลักการเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยวนำ ซึ่งอาศัยหลักการใช้ตัวนำเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก ในรูปแบบ 9แยก (Split Ring) หรือที่เรียกว่า คอมมิวเตอร์ (Commutator) เมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ ไหลมาถึงซีคอมมิวเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับนี้จะถูกเปลี่ยนใจ เป็นไฟฟ้ากระแสตรง และไหลออกสู่วงจรภายนอกโดยผ่านแปรงถ่าน (Brushes ทั้งนี้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงจะสามารถจำแนกชนิดตามลักษณะของการ จ่ายกระแสไฟฟ้า (กระตุ้นขดลวดสนามแม่เหล็ก) ให้กับขดลวดสนามแม่เหล็ก



ภาพที่ 1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Generator) เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับหรือ Alternator สามารถผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ โดยรับพลังงานกลจากต้นกำลังเพื่อหมุนขับเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งหลักการทำงานโดยทั่วไปจะเหมือนกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง แต่จะมีความต่างกันในเรื่องของการตัดผ่านสนามแม่เหล็ก กล่าวคือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับจะอาศัยหลักการตัวนำในอาร์เมเจอร์หมุนตัดสนามตำที่ขั้วแม่เหล็ก หรือสนามแม่เหล็กที่ขั้วแม่เหล็กหมุนตัดตัวนำในอาร์เมเจอร์ ส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงนั้น

ขดลวดอาร์เมเจอร์เป็นส่วนหมุนและขดลวดสนามแม่เหล็กอยู่กับที่ นอกจากนี้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับนั้นสามารถทำให้ขดลวดอาร์เมเจอร์หมุนหรืออยู่กับที่ก็ได้



ภาพที่ 2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ

มอเตอร์ไฟฟ้า[2] (Motor) การทำงานปกติของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์ และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวดทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสอง ในการใช้งานตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้มอเตอร์ฉุดลาก เป็นต้น นอกจากนั้นมอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ถึงสองแบบ ได้แก่ การสร้างพลังงานกลและการผลิตพลังงานไฟฟ้า



ภาพที่ 3 มอเตอร์ไฟฟ้า

ฟลายวีล[3] (Fly Wheel) เป็นอุปกรณ์เชิงกลที่หมุนได้, มันถูกใช้ในการเก็บพลังงานที่เกิดขึ้นจากการหมุนล้อตุนกำลังมีโมเมนต์ความเฉื่อยอย่างมีนัยสำคัญซึ่งต่อต้านการเปลี่ยนแปลงของความเร็วในการหมุนปริมาณของพลังงานที่ถูกเก็บไว้ในล้อตุนกำลังเป็นสัดส่วนกับกำลังสองของความเร็วในการหมุนของมัน พลังงานจะถูกถ่ายโอนไปยังล้อตุนกำลังได้โดยการใส่แรงบิด ให้กับมัน ซึ่งเป็นการเพิ่มความเร็วในการหมุนของมันและด้วยเหตุนี้จึงเป็นการเพิ่มการสะสมพลังงาน. ในทางตรงกันข้าม ล้อตุนกำลังจะปลดปล่อยพลังงานที่เก็บไโดยการให้แรงบิดต่อโหลดหรือภาระทางกล ซึ่งเป็นการลดความเร็วในการหมุนของมัน

ล้อช่วยแรง วัสดุทรงกลมที่เหมือนกับล้อนี้มันไม่ได้สัมผัสอยู่กับพื้น แต่มันคือตัวกลางในการถ่ายทอดกำลังขับเคลื่อน เนื่องจากจะต้องรับพลังงานมาจากเครื่องยนต์โดยตรงก่อนที่จะส่งผ่านมายังแผ่น ผ้าคลัทช์ เพื่อที่จะให้มันส่งกำลังไปสู่ชุดเกียร์อีกทีหนึ่งด้วยส่วนมากเรามักจะเห็นชุดฟลายวีลนี้ติดมากับชุดคลัทช์ทำให้คิดว่าเป็นชุด เดียวกัน ซึ่งจริง ๆ แล้วมันทำงานร่วมกัน ชุดคลัทช์แต่งบางเจ้าจะมีฟลายวีลติดมาด้วยเป็นเซ็ท เนื่องจากน้ำหนักทั้งหมดในโมเมนตั้มของมันจะต้องทำงานร่วมกันซึ่งจริง ๆ แล้วมันทำงานร่วมกัน ชุดคลัทช์แต่งบางเจ้าจะมีฟลายวีลติดมาด้วยเป็นเซ็ท เนื่องจากน้ำหนักทั้งหมดในโมเมนตั้มของมันจะต้องทำงานร่วมกัน



ภาพที่ 4 ล้อช่วยแรง

ไดนาโมปั่นไฟฟ้า (AC Dynamo) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้า มีส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ ขดลวดที่พันอยู่รอบแกน เรียกว่า อาเมเจอร์ (armature) แม่เหล็ก 2 แท่ง หันขั้วต่างกันเข้าหากัน เพื่อให้เกิดสนามแม่เหล็กโดยจะมีเส้นแรงแม่เหล็กพุ่งจากขั้วเหนือไปยังขั้ว ใต้ และบริเวณขั้วจะมีความเข้มของสนามแม่เหล็กมากกว่าบริเวณอื่น ไดนาโมไฟฟ้ากระแสสลับ AC Dynamo ประกอบด้วยแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ขดลวด และแหวนลื่นโดยแหวนลื่น 2 วงสัมผัสกับแปรงตัวนำไฟฟ้าซึ่งจะรับกระแสไฟฟ้าจากขดลวดออกสู่วงจรภายนอก ไดนาโมกลายเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซิงโครนัสซิงเกิลฟีด alternators ผลิตกระแสสลับด้วยความถี่หนึ่งที่จะขึ้นอยู่กับความเร็วในการหมุนของโรเตอร์และจำนวนขั้วแม่เหล็ก



ภาพที่ 5 ไดนาโมปั่นไฟฟ้า

พู่เล่ (Pulley) Pulley เป็นอีกหนึ่งอุปกรณ์ที่มีความสำคัญกับงานเครื่องจักร และเครื่องยนต์เป็นอย่างยิ่ง เรียกว่าจะขาดจากกันไม่ได้เลยทีเดียว ลักษณะของ Pulley ก็คือเป็นทรงกลม ที่ทำมาจากวัสดุที่เป็นโลหะ เอาไว้สำหรับเป็นตัวประกอบกับสายพานลำเลียง หรือสายส่งกำลังก็ได้ ซึ่งการใช้งานนั้นก็ใช้ได้ตั้งแต่งานขนาดเล็ก ไปจนถึงงานขนาดใหญ่ แม้แต่สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเราอย่างเช่นรถไถนา ก็ต้องใช้ Pulley เป็นส่วนประกอบเช่นกัน



ภาพที่ 6 พู่เล่

กฤษฎา,วาสนา[4](2562 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงโดยอาศัย พลังงานจากแรงกดของรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง และเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงจากแรงกดของรถยนต์ที่สามารถผลิตไฟฟ้า ซึ่งโครงสร้างทางกลทำจากเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหรือเหล็กแป๊บโปร่งขนาด 1.5 ×1.5 นิ้ว ยางชะลอความเร็วหรือลูกระนาดชะลอความเร็วสองชิ้น ขนาดกว้างxยาวxสูง เท่ากับ 35 × 105 ×45 ซม. มอเตอร์เจนเนอร์เรเตอร์ Panasonic รุ่น Muma 022P1S เพลาข้อเหวี่ยง สปริงแบบดึงกลับ ตลับลูกปืน สายพานหนัง ส่วนวงจรควบคุมใช้บอร์ด Arduino Pro mini ร่วมกับวงจรที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพด้านความคงทนหลังการทดสอบน้ำหนักของรถยนต์ที่นำมาทดสอบไม่ส่งผลต่อโครงสร้างทางกลที่สร้างแต่อย่างใด ประสิทธิภาพด้านการผลิตกำลังไฟฟ้า

พบว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการเหยียบของล้อหน้าและล้อหลังเฉลี่ย 1.22 และ 1.59 วัตต์ ประสิทธิภาพด้านการรักษาระดับแรงดันในการชาร์จแบตเตอรี่พบว่าระดับแรงดันอินพุตที่ได้มีค่าเฉลี่ย 48.86 โวลต์ และประสิทธิภาพด้านความเที่ยงตรงในการแสดงผลของวงจรควบคุมการชาร์จพบว่าการแสดงผลของแรงดันจากแบตเตอรี่มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.04 โวลต์ และกระแสจากแบตเตอรี่มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.02 แอมแปร์ ซึ่งสามารถยืนยันประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากผลการทดสอบการใช้งานจริง

ยิ่งรักษ์ อรรถเวชกุล และคณะ[5](2560 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสงสว่างของหลอดแอลอีดีสำหรับชุมชนบนพื้นที่สูงโดยใช้การจ่ายไฟเป็นความถี่พัลส์ที่เหมาะสม งานวิจัยนี้นำเสนอ โดยการใช้วิธีเปิดปิดหลอดแอลอีดี 6 วัตต์ ที่ความถี่ 30-140 เฮิร์ต ตามลำดับ ดิวตี้ไซเคิล 10-99.99% มากกว่าที่ตามนุษย์จะสามารถจับภาพนิ่งได้ ตามหลักการเห็นภาพติดตา ผลการทดลองพบว่าประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้น 41.76%

อนุพงศ์ แก้วเขียว (2559 : บทคัดย่อ) [6] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในที่อยู่อาศัยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรที่อาศัยในเขต เทศบาลเมืองลำปาง จำนวน 390 ราย สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบมีระบบ เครื่องมือที่ใช้เป็น แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลของการศึกษาพบว่า ที่อยู่อาศัยมีความสัมพันธุ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิตของคนเป็นอย่างมาก ทำให้มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นปริมาณมากขึ้นอย่าง จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าแบบไร้สาย (Wireless)

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. โครงสร้างของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี ใช้โครงร่างที่มีความสูงจากพื้น 37 เซนติเมตร ความกว้าง 81 เซนติเมตร และความยาว 88 เซนติเมตร โครงสร้างใช้เหล็กกล่องรองรับชิ้นงาน

2. มอเตอร์ไฟฟ้า Ac 220V กำลังขับ 1 แรงม้า ความเร็วรอบ 1450rpm

3. ฟลายวีลขนาดความกว้าง 40 เซนติเมตร น้ำหนัก 50 กิโลกรัม รับแรงหมุนจากมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อส่งไปหมุนเครื่องปั่นไฟ

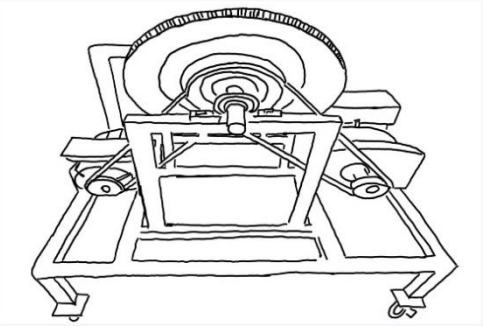
2) สมมุติฐาน

1. สามารถพัฒนาให้เครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีอย่างมีประสิทธิภาพ

2. สามารถใช้งานไฟฟ้าที่ผลิตจากด้วยเครื่อง

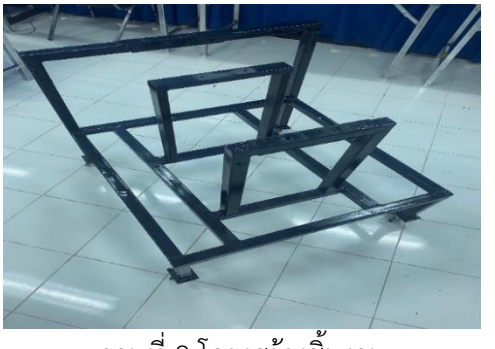
3) การวิจัยและการพัฒนานวัตกรรม

3.1 ศึกษารายละเอียดของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีต่างๆ เช่น วงจรการทำงานและขนาดเหล็กกล่อง ฟลายวีล มอเตอร์ไฟฟ้า ไดนาโมปั่นไฟฟ้า เป็นต้น



ภาพที่ 7 การออกแบบชิ้นงาน

3.2 โครงสร้างชิ้นงาน กว้าง 81 เซนติเมตร ยาว 88 เซนติเมตร สูงจากพื้น 37 เซนติเมตร โครงสร้างใช้เป็นเหล็กกล่องรองรับชิ้นงาน เพื่อติดตั้ง ฟลายวีล มอเตอร์ไฟฟ้า ไดนาโมปั่นไฟฟ้า เป็นต้น



ภาพที่ 8 โครงสร้างชิ้นงาน

3.3 การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า ไดนาโมปั่นไฟฟ้า ฟลายวีล เข้ากับโครงสร้างชิ้นงาน



ภาพที่ 9 การติดตั้งอุปกรณ์ของชิ้นงาน

3.4 ติดตั้งวงจรของชิ้นงาน



.ภาพที่ 10 ระบบไฟฟ้าของชิ้นงาน

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงแก่ไข แผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของของผู้เชี่ยวชาญและนำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ซึ่งเป็นคะแนนที่คำนวณจากแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้ [7]

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย [7] ได้แก่ ($\bar{x}$, S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1) หาอัตราร้อยละ (Percentag) ใช้สูตร

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) หาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร

สูตร $\overline{X} = \left[\frac{\sum x}{n}\right]$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการประเมิน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมิน

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ข้อมูล ที่ (ตัวที่ 1,2,3....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

2. สอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

3. ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ

4. ดำเนินการพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

5. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทดลองเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีเครื่องเดิมและเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีที่พัฒนา

6.นำเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

7. จดบันทึกสรุปผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง



ภาพที่ 11 การทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟร

5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างและชิ้นส่วนต่าง ๆ



ภาพที่ 12 แสดงโครงสร้างชิ้นงาน

1. พู่เล่
2. ไดนาโมปั่นไฟฟ้า
3. โครงสร้างชิ้นงาน
4. มอเตอร์ไฟฟ้า
5. ฟลายวีล

5.2 กล่องควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 13 กล่องควบคุม

1. ปลั๊กไฟ 2. สวิตซ์ไฟฟ้าไดนาโมปั่นไฟ 3. สวิตซ์ไฟฟ้าเข้า

6) ขั้นตอนการทำงานและกลไล

1.เสียบไฟบ้านเข้าระบบผ่านเบรกเกอร์หมายเลข3

2.เปิดสวิตช์เบรกเกอร์ไฟเข้า เสียบปลั๊กมอเตอร์ไฟฟ้า

3.เมื่อมอเตอร์เริ่มทำงาน ตรวจสอบระดับไฟฟ้าที่ไดนาโมปั่นไฟ

4.ปิดสวิตช์เบรกเกอร์ไฟเข้าแล้วเปิดสวิตช์ไฟจากไดนนาโมปั่นไฟ

5.สามารถนำไฟฟ้าจากปลั๊กไปใช้งานได้

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1)ผลการทดลองการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี

รายการทดสอบ		**กำลังไฟผลิตสูงสุด (v)**	**เปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้น**
ครั้งที่ 1	เครื่องเดิม	200	74.07
	เครื่องที่พัฒนา	270	
ครั้งที่ 2	เครื่องเดิม	215	76.78
	เครื่องที่พัฒนา	280	
ครั้งที่ 3	เครื่องเดิม	210	72.41
	เครื่องที่พัฒนา	290	
ครั้งที่ 4	เครื่องเดิม	220	73.33
	เครื่องที่พัฒนา	300	

ครั้งที่ 5	เครื่องเดิม	220	73.33
	เครื่องที่พัฒนา	300	
รวมค่าเฉลี่ยเครื่องเดิม		213	73.95
รวมค่าเฉลี่ยเครื่องที่พัฒนา		288	
ประสิทธิภาพเครื่องที่พัฒนา		**73.95%**	

ผลจากการทดลองการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรีในการทดลอง 5 ครั้ง รวมค่าเฉลี่ยกำลังไฟผลิตสูงสุดเครื่องเดิม 213 โวลต์ รวมค่าเฉลี่ยกำลังไฟผลิตสูงสุดเครื่องที่พัฒนา 288 โวลต์ ได้ประสิทธิภาพกำลังไฟผลิตสูงสุด 73.95%

2)ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	**S.D.**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. การออกแบบชิ้นงาน	3.8	0.44	เหมาะสมมาก
2. ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.2	0.83	เหมาะสมมาก
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	3.8	0.83	เหมาะสมมาก
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4	0.70	เหมาะสมมาก
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4	0.70	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	3.96	0.70	เหมาะสมมาก

การออกแบบชิ้นงานมีค่าความพึงใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =3.8,S.D.= 0.44) ขนาดความสูงของชิ้นงานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.2,S.D.= 0.83) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.8,S.D.= 0.83) ความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.= 0.70) สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.= 0.70) หัวข้อขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และหัวข้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ด้านการออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.96,S.D.= 0.70)

3)ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรีด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	3.4	0.89	เหมาะสมปานกลาง
2. สามารถนำไปศึกษาต่อได้	4	0.70	เหมาะสมมาก
3. ประสิทธิภาพของการทำงาน	3.6	1.14	เหมาะสมมาก
4. ความปลอดภัยในการใช้งานจริง	3.8	0.83	เหมาะสมมาก
5. รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง	4.2	0.83	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	3.8	0.88	เหมาะสมมาก

นำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.4,S.D.=0.89) สามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0.70) ประสิทธิภาพของการทำงานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.6,S.D.=1.14) ความปลอดภัยในการใช้งานจริงมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.8,S.D.=0.83) รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรงมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.2,S.D.=0.83) หัวข้อสามารถนำไปศึกษาต่อได้และรูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรงมีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และหัวข้อนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และประสิทธิภาพของการทำงานมีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยที่สุด ด้านการใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.8,S.D.= 0.88)

4) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	3.96	0.70	เหมาะสมมาก
2. ด้านการใช้งาน	3.8	0.88	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	3.88	0.79	เหมาะสมมาก

ด้านการออกแบบมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.96, S.D.=0.70) ด้านการใช้งานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.8,S.D.= 0.88) จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีมีค่าความพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.88, S.D.= 0.79)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปเป็นสื่อสารเรียนการสอนให้กับเรียนนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลอง

ผลจากการทดลองเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.8,S.D.= 0.88

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

ผลจากการทดลองหาประสิทธิภาพกำลังไฟสูงสุดของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีในการทดลอง 5 ครั้งรวมค่าเฉลี่ยกำลังไฟผลิตสูงสุดเครื่องเดิม 213 โวลต์ รวมค่าเฉลี่ยกำลังไฟผลิตสูงสุดเครื่องที่พัฒนา 288 โวลต์ การผลิตที่เพิ่มขึ้น 73.95%

ผลการทดลองด้านการออกแบบ ซึ่งในหัวข้อขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.96 S.D=0.70)ผลการทดลองด้านการใช้งาน ซึ่งในหัวข้อสามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากและหัวข้อนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด ($\bar{x}$ = 3.4,S.D.=0.89)จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีมีค่าความพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.88, S.D.= 0.79) ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยิ่งรักษ์ อรรถเวชกุล และคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแสงสว่างของหลอดแอลอีดีสำหรับชุมชนบนพื้นที่สูงโดยใช้การจ่ายไฟเป็นความถี่พัลส์ที่เหมาะสม งานวิจัยนี้นำเสนอ โดยการใช้วิธีเปิดปิดหลอดแอลอีดี 6 วัตต์ ที่ความถี่ 30-140 เฮิร์ต ตามลำดับ ดิวตี้ไซเคิล 10-99.99% มากกว่าที่ตามนุษย์จะสามารถจับภาพนิ่งได้ ตามหลักการเห็นภาพติดตา ผลการทดลองพบว่าประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้น 41.76% และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุพงศ์ แก้วเขียว ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในที่อยู่อาศัยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรที่อาศัยในเขต เทศบาลเมืองลำปาง จำนวน 390 ราย สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบมีระบบ เครื่องมือที่ใช้เป็น แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลของการศึกษาพบว่า ที่อยู่อาศัยมีความสัมพันธุ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิตของคนเป็นอย่างมาก ทำให้มี

การใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นปริมาณมากขึ้นอย่าง จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบควบคุมไฟฟ้าแบบไร้สาย (Wireless)

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

การศึกษาออกแบบสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้าง ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้งานได้จริงและสามารถเข้าใจการใช้งานได้ง่าย ศึกษาการทำงานได้ตามตารางทดสอบประสิทธิภาพ สามารถทดลองและคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) ลดขนาดความยาวของแกนเพลาฟลายวีล

2) เพิ่มขนาดเพลาของแกนฟลายวีล เพื่อถ่วงหาความสมดุลของเพลา

3) ปรับอัตราทดให้เหมาะสมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] เทวฤทธิ์ สืบศักดิ์วงศ์. 2560, **“เครื่องขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้า”** สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

[2] บุญทัน ศรีบุญเรือง. 2548, **“การทดสอบหาประสิทธิภาพของมอเตอร์”** คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

[3] ธีรศักดิ์ พุ่มกันเกลา, ธนพงษ์ จิโนวงษ์, 2559 **“เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงโน้มถ่วง”** ภาควชิาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[4] กฤษฎา พรหมพินิจ,วาสนา เกษมสินธ์. 2561, **“การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง”** สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

[5] ยิ่งรักษ์ อรรถเวชกุล และคณะ. 2560, **“การพัฒนาระบบแสงสว่างของหลอดแอลอีดีสำหรับชุมชนบนพื้นที่สูงโดยใช้ การจ่ายไฟเป็นความถี่พัลส์ที่เหมาะสม”** มหาวิทยาลัยแม่โจ้

[6] อนุพงศ์ แก้วเขียว, 2559“ระบบควบคุมไฟฟ้าในโรงแรมขนาดเล็ก” ภาควิชาวิ ทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตรฎละเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[7] พงศ์มนัส บุศยประทีป, 2561 **“สถิติง่ายๆ ใช้ได้ทุกงาน”** พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัท ธิงค์บียอนด์ บุ๊คส์จำกัด,นนทบุรี

AI024

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นทรายกรณีศึกษาระบบเปิด

Creating and efficiency of a sandblasting machine; case study of an open system

ศิวพล สิทธิจินดา[1], ณัฐพัชร์ สมงาม[2], เผด็จ พูนไพบูลย์โรจน์[3], ศราวุฒิ ปานแย้ม[4] ประจิม มูลแสน[5]

Siwapon Sitthijinda[1], Natthaphat Somngam[2], Phadet Poonpaiboonroj[3], Sarawut Panyam[4] Prajim Munsaen[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายศิวพล สิทธิจินดา สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: Siwapon1172@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] นายณัฐพัชร สมงาม สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: natthaphat165990@gmail.com

[3] เผด็จ พูนไพบูลย์โรจน์ สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: phadej2507@gmail.com

[4] ศราวุฒิ ปานแย้ม สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: sarawuit24@gmail.com

[5] ประจิม มูลแสน สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: phadej2507@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

บริษัท ทีเคซี เพรส แอนด์ ดายส์ เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส จำกัด 223/47 ม.3 ต.บ้านบึง อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170

Email: TKCP2007@gmail.com

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องพ่นทรายระบบเปิด

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นทรายระบบเปิด

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องพ่นทรายระบบเปิด

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

มีการสาธิตและอบรมในการใช้งานเครื่องพ่นทรายระบบเปิดและให้ตัวแทนกลุ่มแต่ละแผนกได้ทดลองใช้เครื่องพ่นทรายระบบเปิดพร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องพ่นทรายระบบเปิด

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การพ่นทราย คือ กระบวนการขัดผิวชิ้นงานด้วยเครื่องพ่นทราย โดยอาศัยแรงดันจากปั๊ม ลมเป็นแรงขับเคลื่อนทรายให้ไปกระทบกับผิวชิ้นงาน ทำให้ขัดผิวได้รวดเร็วเขาถึงทุกซอกทุกมุม ซึ่งการพ่นทรายไม่ใช้การพ่นเพื่อให้ทรายไปตัดที่ผิวชิ้นงานแต่เป็นการเอาทรายไปขัดผิวโดย ผิวชิ้นงานที่ได้จากการพ่นทรายจะเป็นผิวด้านเท่านั้นไม่สามารถขัดให้เงาใสได้ ซึ่งการขัดผิวชิ้นงาน ด้วยการพ่นทรายจะดีกว่าการขัดด้วยมือ เนื่องจากสามารถเลือกความหยาบหรือความละเอียดของ ผิวชิ้นงานได้โดยการเลือกใช้ขนาดของเม็ดทราย การเตรียมผิวชิ้นงานโดยวิธีการพ่นทรายได้มีการ นำมาใช้งานกันเป็นเวลานานแล้ว โดยเฉพาะงานโลหะซึ่งจะต้องเตรียมผิวชิ้นงานก่อนและหลังจาก ผ่านกรรมวิธีการผลิตต่าง ๆ เพื่อกำจัดสนิมหรือคราบต่าง ๆ ที่ติดอยู่ที่ผิวของชิ้นงาน

เครื่องพ่นทรายแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เครื่องพ่นทรายระบบปิดและเครื่องพ่นทรายระบบเปิด โดยที่เครื่องพ่นทรายระบบปิดนั้นถูกสร้างขึ้นมาสำหรับชิ้นงานที่มีขนาดเล็กถึง ขนาดกลาง ซึ่งเหมาะกับภาคอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ ตัวเครื่องจะมีลักษณะเป็นกล่อง ทรงลูกบาศก์หรือเป็นห้องสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่ปิดล้อมมิดชิดเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นในขณะ ทำงาน บางครั้งอาจเรียกเครื่องพ่นทรายประเภทนี้ว่าเครื่องพ่นทรายแบบเป็นตู้ การพ่นทรายมีทั้งใช้ คนพ่นด้วยมือและพ่นแบบอัตโนมัติ ซึ่งถ้าเป็นแบบอัตโนมัติตัวเครื่องจะมีขนาดใหญ่และมีราคาที่ ค่อนข้างสูงจึงเหมาะกับภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ สวนการพ่นทรายโดยใช้คนพ่นด้วยมือ ตัวเครื่องจะมีขนาดเล็กกว่าและราคาถูกกว่าจึงเหมาะกับภาคอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงขนาดกลาง โดยในปี 2549 กฤษฎา ดีสันเทียะ, ทนงศักดิ์ ชายเกลี้ยง, อภิชาติ อุ่นน้อย และ ชราวุธ วงษ์ชาลี [2] ได้ออกแบบและสร้างเครื่องพ่นทรายระบบปิด เพื่อใช้ในการทำความสะอาดผิวเหล็กก่อนการทำสี รองรับชิ้นงานที่มีขนาด 600

mm x 600 mm x 500 mm และน้ำหนักไม่เกิน 100 kg จากการทดสอบ ประสิทธิภาพของเครื่องที่ความดันใช้งาน 7 bar พบว่า สามารถพ่นเม็ดขัดให้ไปกระทบผิวชิ้นงานเหล็กได้เป็นอย่างดีส่งผลให้ผิวของเหล็กมีความสะอาดทั่วทุกพื้นที่ผิว และใช้เวลาในการพ่น ค่อนข้างน้อย [3]

ต่อมาในปี 2550 นพดล เจริญสุข, ธนภัทร อ่อนอนงค์ และ ฉัตรชัย พลดี [4] ได้ออกแบบ และสรางเครื่องพ่นทรายตามหลักวิศวกรรมย้อนรอย เพื่อใช้สำหรับทำความสะอาดผิวเหล็ก เป็น เครื่องระบบปิดและเหมาะกบโรงงานขนาดเล็ก โดยพัฒนามาจากเครื่องพ่นทรายต้นแบบ ซึ่งเครื่อง พ่นทรายทออกแบบนจะมีต้นทุนที่ถูกกว่าเครื่องพ่นทรายที่ขายในท้องตลาดและมประสิทธิภาพที่ ทัดเทียมกันหรือเหนือกว่าเครื่องพ่นทรายต้นแบบ รองรับชิ้นงานแผนสี่เหลี่ยมที่มีความหนา 5 cm สูงไม่เกิน 60 cm ความยาวไม่เกิน 170 cm จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องที่ความดันใช้งาน 2, 4 และ 6 bar พบว่า สามารถพ่นเม็ดขัดให้ไปกระทบกับผิวของชิ้นงานเหล็กได้เป็นอย่างดีส่งผลให้ ผิวของเหล็กมีความสะอาดทั่วทุกพื้นที่ผิว และในปี 2552 เพชรชมพู สุณะไชย, พิชิต ใจจาน และ กรรณิการ์ ตาขัน [5] ได้ออกแบบ และสร้างเครื่องพ่นทรายเอนกประสงค์ เพื่อใช้ในการบริการทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ชิ้นงานต่าง ๆ และขึ้นลายแก้ว รวมทั้งเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยออกแบบหัวจับชิ้นงาน เป็นแบบสามหัวจับแทนการจับชิ้นงานด้วยมือ และออกแบบการหมุนชิ้นงานขณะพ่นทรายด้วย ระบบมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีระบบควบคุมการทำงานด้วยสวิทซ์ไฟฟ้า ติดตั้งระบบการควบคมฝุ่นผงขณะ ทำการพ่นทรายด้วยเครื่องดูดฝุ่นส่วนเครื่องพ่นทรายระบบเปิดหรืออาจเรียกอีกชื่อว่า เครื่องพ่นทรายแรงดันสูง เป็นเครื่อง พ่นทรายทเหมาะสำหรับงานที่มีขนาดใหญ่ เช่น งานลอกสีรถทั้งคัน งานขัดสนิมเรือ งานขัดสนิม เหล็กโครงสร้าง เป็นต้น เครื่องพ่นทรายประเภทนี้จะประกอบไปด้วย ถุงพ่นทรายที่มีระบบอัด แรงดันส่งจึงต้องใช้ปั๊มลมขนาดใหญ่เป็นผลให้ราคาเครื่องพ่นทรายประเภทนี้มีราคาแพงมาก รวมทั้งทรายที่นิยมใช้กันจะเป็นทรายทะเลหรือทรายทมราคาถูกเพราะใช้ได้ครั้งเดียวไม่สามารถ หมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่ได้ การพ่นทรายด้วยเครื่องพ่นทรายประเภทนี้จะต้องกระทำกลางแจ้ง หรือในห้องพ่นขนาดใหญ่ จึงต้องออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกในการทำงาน และเนื่องจากต้องทำงานในที่โล่งแจ้งจึงมีการฟุ้งกระจายของฝุ่นดังนั้นผู้พ่นทรายจะต้องสวมใส่ชุดนิรภัย เพื่อป้องกันอันตรายให้กับตนเอง

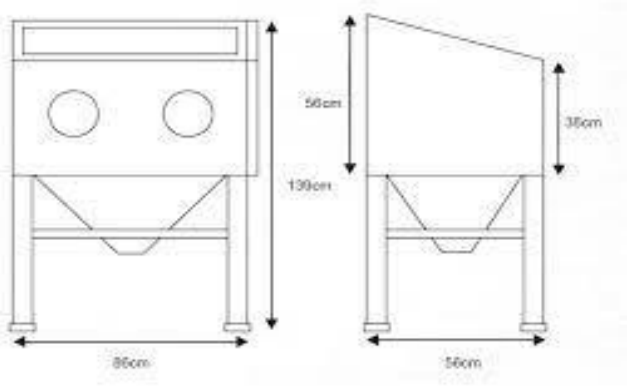
นอกเหนือจากการใช้เครื่องพ่นทรายในการเตรียมผิวชิ้นงานแล้ว ยังนิยมใช้เครื่องพ่นทราย ในการทำลวดลายบนกระจก โดยพ่นทรายลงบนผิวกระจกที่ต้องการให้เกิดลวดลาย

ทรายที่พ่น ออกมาจะไปกดผิวของกระจกให้เกิดเป็นรอยฝ่าเหมือนการใช้กระดาษทรายขัด เป็นผลให้เกิด ลวดลายตามที่ต้องการ ซึ่งทรายที่นิยมใช้กันคือ ทรายอลูมิเนียมออกไซด์ เนื่องจากมีลักษณะเป็นผง ละเอียด ทรายแต่ละเม็ดจะมความแข็งและความคมสูง เมื่อถูกพ่นลงบนผิวกระจกด้วยความเร็วสูงสามารถกัดกร่อนผิวกระจกให้เกิดเป็นรอยฝ่าลึกลงไปเนื้อกระจก นอกเหนือจากทรายอลูมิเนียม ออกไซด์แล้วยังสามารถใช้ทรายจากธรรมชาติได้โดยจะต้องทำการร่อนเอาเฉพาะทรายที่ละเอียด มาก รวมทั้งต้องใช้เครื่องพ่นทรายที่มีแรงพ่นสูงมากขึ้น เพราะทรายจากธรรมชาติจะมีความแข็งและ ความคมน้อยกว่าทรายอลูมิเนียมออกไซด์ เวลาที่ใช้ในการพ่นทรายจึงต้องใช้เวลานานมากกว่า กรรมวิธีที่จะทำให้เกิดเป็นลวดลายตามที่ต้องการนั้นจะใช้หลักการของการทำสเตนซิล ซึ่งเป็นกลวิธีการพิมพ์ลายฉลุเป็นการทำแม่พิมพ์แบบง่าย ๆ ตั้งแต่สมัยโบราณ โดยการฉลุแผ่นกระดาษหรือแผ่น โลหะเป็นลวดลายหรือภาพ แล้วพ่นหรือทาสีลงไปผ่านช่องที่ฉลุไว้ลงบนวัสดุที่ต้องการพิมพ์ลาย ซึ่งหลักการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำลวดลายบนกระจกได้ โดยใช้สติ๊กเกอร์พีวีซีแทนกระดาษหล่อแผ่นโลหะมาตัดฉลุให้ได้ลวดลายตามต้องการแล้วตัดลงบนกระจก จากนั้นทำการลอกส่วนที่ต้องการเกิดลวดลายออกแล้วใช้เครื่องพ่นทรายแทนการพ่นสีลุงไป ทำให้เกิดลวดลายเป็นรอยฝ้าขาวบนผิวกระจก

เนื่องจากตัวเครื่องของโรงงานมีการชำรุดและมีขนาดที่ใหญ่เกินไปผู้จัดทำจึงได้เสนอแนวทางการพัฒนาสำหรับงานวิจัยนี้มีแนวความคิดที่จะออกแบบและสร้างเครื่องพ่นทรายขนาดเล็ก ที่มีราคาถูกและมีประสิทธิภาพการทำงานสูง เพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การวางแผนพัฒนาเครื่องพ่นทรายทางผู้วิจัยได้ปรึกษากับ บริษัท ทีเคซี เพรส แอนด์ ดายส์ เอ็นจิเนียริ่ง เซอร์วิส จำกัด ร่วมทำการออกแบบและสร้างเครื่องพ่นทรายนี้ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาในการเก็บละเอียดชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดของผิวชิ้นงานสูง การออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบในการออกแบบส่วนต่าง ๆ ภายในเครื่องพ่นทราย



ภาพที่ 1 การออกแบบเครื่อง

2.2.1 ขนาดของเครื่องที่ได้ทำการสร้างมีขนาด 83×56×185 cm.และน้ำหนัก 50 Kg. ซึ่งต่างกับเครื่องพ่นทรายที่มีขนาดใหญ่กว่าซึ่งมีขนาด103×90×205 cm.และน้ำหนัก90 Kg.

2.2.2 องค์ประกอบของตัวเครื่องในเรื่องต้นทุนผู้ทำวิจัยได้ทำการตัดส่วนที่ไม่จำเป็น โดยมีดังนี้

2.2.2.1 **ตัวดักความชื้นอากาศ (MOISTURE SEPARATOR)** ราคา 440 บาท

2.2.2.2 **ตัวควบคุมการพ่นทราย (REMOTE CONTROL)** ราคา 300 บาท

2.2.2.3 **ตัวกรองอากาศ (AIR PURIFIER) & Filter Cartridge** ราคา 3500 บาท

2.2.3 การหาประสิทธิภาพ

- การเปรียบเทียบเรื่องเวลาในการทำงานของแบบเก่าและแบบใหม่
- การวัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจโดยสรุปจากค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงแบนมาตรฐาน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ขอบเขตสิ่งประดิษฐ์ โดยส่วนประกอบของตัวเครื่องมีสายพ่นทรายหัวพ่นทราย หมวกกลุ่มพ่นทรายตัวควบคุมอุณหภูมิของอากาศซึ่งเป็นชุดหลัก ๆ ในการทำงานของตัวเครื่อง

2.3.2 วิธีดำเนินการ

2.3.2.1 การออกแบบตัวเครื่องพ่นทราย

2.3.2.2 การทดสอบจะใช้จำนวนชิ้นงานและจำนวนครั้งโดยจะกำหนดจำนวนค้างไว้ที่ 5 ครั้งและชิ้นงานจะเพิ่มขึ้นตามแต่ละครั้งในการทำงานและจะทำการจับเวลาเพื่อหาประสิทธิภาพของตัวเครื่อง

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 รูปเครื่องพ่นทราย



ภาพที่ 2 รูปเครื่องพ่นทราย

2.4.2 ตารางการเปรียบเทียบการทำงานของดอก END Mill หัวบอลและเครื่องพ่นทรายในเรื่องเวลาการทำงาน

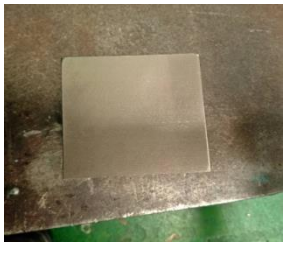
ตารางที่1 จะกำหนดจำนวนชิ้นงานที่ใช้แต่ละครั้งในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพและการเปรียบเทียบเวลาในการทำงานนั้นใช้เวลาในการทำงานที่ใช้ไป

ตารางที่ 1 ตารางการเปรียบเทียบการทำงานแบบเก่าโดยดอก END Mill หัวบอลและการเปรียบเทียบแบบใหม่โดยการใช้เครื่องพ่นทราย

จำนวนชิ้นงาน (ชิ้น)	เวลาในการทำงานด้วย END Mill หัวบอล (นาที)	เวลาในการทำงานเครื่องพ่นทราย (นาที)
3	45	25
5	75	40
8	100	65
12	160	110
15	220	150
43	600	390

จากตารางที่ 1 สรุปผลได้ว่าในการทำงานทั้ง 2 แบบมีจำนวนชิ้นงานที่เท่ากันแต่ใช้เวลาต่างกันเป็นอย่างมากอีกทั้งนี้ต้นทุนในการผลิตยังมีความต่างกันอย่างมากจากความคิดเห็นของผู้วิจัยแล้วคิดว่าเครื่องพ่นทรายใช้เวลาน้อยกว่าและสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้อีกด้วย

2.4.3 ภาพชิ้นงานก่อนพ่นทรายและหลังพ่นทราย



ก่อนผ่านการพ่นทราย



หลังผ่านการพ่นทราย

2.4.4 ผลการตอบแบบสอบถาม ประชากรของการวิจัย ได้แก่ พนักงาน CNC และแผนก ASSY ของบริษัท ทีเคซี ทูลส์ แอนด์ ดายส์เซอวิส จำกัดกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานแผนก CNC จำนวน 8 คน และแผนก ASSY จำนวน 12 คน รวมทั้งหมดจำนวน 20 คน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในด้านการออกแบบและโครงสร้างเครื่องพ่นทรายบริษัท ทีเคซี ทูลส์ แอนด์ ดายส์เซอวิส จำกัด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบและโครงสร้างเครื่องพ่นทราย			
1.1 โครงสร้างของเครื่องพ่นทรายมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.10	0.88	มาก
1.2 โครงสร้างสามารถเปิดใช้งาน ได้ง่าย	4.00	0.94	มาก
1.3 โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของชิ้นงานที่ อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี	3.20	0.42	ปานกลาง
1.4 วัสดุที่ใช้สามารถป้องกันการสัมผัสกับน้ำและความชื้น	4.10	0.88	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.85	0.78	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการแสดงค่าความพึงพอใจในด้านการออกแบบและสร้างเครื่องพ่นทรายอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 3.85 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.78 เมื่อทำการเรียงลำดับจากมากไปน้อยอันดับแรกคือข้อ 1.1 โครงสร้างของเครื่องพ่นทรายมีความเหมาะสมในการใช้งาน 4 จุด 1 0 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88 และข้อที่ 2 คือข้อ 1.4 วัสดุที่ใช้ในการป้องกันน้ำและความชื้น 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88 และข้อที่ 3 คือข้อ 1.2 โครงสร้างสามารถเปิดใช้งานได้ง่าย 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.94 และข้อที่ 4 คือข้อ 1.3 โครงสร้างมีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักชิ้นงานที่อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี 3.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจในด้านความปลอดภัยของเครื่องพ่นทรายบริษัท ทีเคซี ทูลส์ แอนด์ ดายส์เซอวิส จำกัด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความพึงพอใจ
2. ด้านความปลอดภัยของเครื่องพ่นทราย			
2.1 สามารถปิดประตูสนิทไม่มีละอองทรายเล็ดลอดออกมา	4.00	0.82	มาก
2.2 มีอากาศถ่ายเทไม่มีฝุ่นและก๊าสคาร์บอนมอนนอคไซด์มากเกินไป	3.90	0.88	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.95	0.85	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการแสดงฟ้าความพึงพอใจในด้านความปลอดภัยของเครื่องพ่นทรายอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย3.95 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.85 เมื่อทำการเรียงลำดับจากมากไปน้อยอันดับแรกคือข้อ 2.1 สามารถเปิดประตูสนิทไม่มีละอองทรายเล็ดลอดออกมา 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 และข้อที่ 2 คือข้อ 2.2 มีอากาศถ่ายเทไม่มีฝุ่นละอองและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป 3.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจในด้านการใช้งานของเครื่องพ่นทราย บริษัท ทีเคซี ทูลส์ แอนด์ ดายส์เซอวิส จำกัด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความพึงพอใจ
3. ด้านการใช้งานของเครื่องพ่นทราย			
3.1 ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป	4.00	0.67	มาก
3.2 สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	4.60	0.52	มาก
3.3 มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน	4.00	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.2	0.62	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินค่าความพึงพอใจในด้านการใช้งานของเครื่องพ่นทรายอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อทำการเรียงลำดับจากมากไปน้อย อันดับแรกคือข้อ 3.2 สามารถทำความสะอาดได้ง่าย 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และข้อที่ 2 คือข้อ 3.1 ขั้นตอนในการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป 4.0 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 และข้อที่ 3 คือข้อ 3.3 มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1. ได้ผิวงานที่สะอาดปราศจากสนิม ทำให้วัสดุเคลือบผิว สัมผัสเกาะกับเนื้อเหล็กจริงๆ

2. ได้ผิวที่มีความหยาบ เพื่อเพิ่มการยึดเกาะของวัสดุเคลือบผิว ทำให้สีไม่หลุดร่อน แม้มีแรงมากระเทาะอย่างรุนแรงก็ตาม

3. สามารถขัดผิวได้รวดเร็วกว่าการขัดวิธีอื่น ลดเวลาการทำงาน

4. กำจัดสนิมหนา และสนิมกินผิวเป็นหลุมๆ ซึ่งการขัดผิวบนผิวราบ หากเคลือบผิวทับไปก็จะทำให้สารเคลือบถูกสนิมดันออกมาได้ การพ่นทรายสามารถเข้าถึงทุกหลุม ทุกซอก ทุกมุม

5. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง เพราะผิวที่ผ่านการพ่นทรายจะมีการยึดเกาะที่ดี สามารถป้องกันการเกิดสนิม ทำให้อายุการใช้งานยาวนาน

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การรับรู้ประโยชน์ด้านการยกระดับด้านการผลิต งานวิจัยนี้ พบว่า การรับรู้ประโยชน์ด้านการยกระดับด้านการผลิตคือการผลักดันประสิทธิภาพ (Efficiency) และผลิตภาพ (Productivity) ในการผลิตให้สูงขึ้น ในทุกๆ แง่มุม ทั้งคุณภาพการผลิต ความเร็วในการผลิต ไปจนถึงความซับซ้อนในการผลิต เพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งตัวของการพัฒนาการผลิตนั้นต้องรองรับการผลิตที่แตกต่างกันไปตามโรงงานนั้นด้วย

การรับรู้ประโยชน์ด้านความตั้งใจในการประยุกต์ใช้เครื่องพ่นทรายเป็นเครื่องมือสำหรับขัดผิวชิ้นงาน โดยใช้แรงดันอากาศส่งเม็ดทรายจำนวนมากไปกระทบที่ผิวชิ้นงานอย่างรวดเร็ว ทำให้ผิวชิ้นงานสะอาดเรียบเนียนและประหยัดเวลาได้ดีกว่าการใช้ END Mill หัวบอล จึงนิยมนำมาใช้ในงานช่างและงานอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย

การรับรู้ประโยชน์ด้านความตั้งใจในเชิงธุรกิจ ในการรับรู้ประโยชน์ด้านธุรกิจเมื่อเราใช้เครื่องพ่นทรายจะสามารถยกระดับการผลิตแต่ละชิ้นส่วนที่ใช้ดอก END Mill หัวบอลช่วยลดต้นทุนและสามารถเพิ่มระดับชิ้นงานให้มีมูลค่าสูงขึ้นสามารถ พัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดที่

เน้นให้ลูกค้าเห็นประโยชน์ในการใช้เครื่องพ่นทรายซึ่ง ทักษะเฉพาะในการผลิตและการแก้ไขปัญหาซึ่งดำเนินธุรกิจส่วนใหญ่มุ่งเน้นเรื่องการแสวงกำไรสูงสุดซึ่งกลยุทธ์การลดต้นทุนเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำคัญขององค์กรธุรกิจในการเพิ่มกำไรขององค์กรธุรกิจและจากการวิจัยผู้วิจัยพบว่าผู้ประกอบการมีการรับรู้ถึงประโยชน์ในด้านการผลิตชิ้นส่วนและด้านการลดต้นทุนซึ่งเป็นความสำคัญในการบริหารองค์กรธุรกิจ

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อหรือการศึกษา อื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อดังนี้

1. ปรับปรุงชิ้นงานให้มีความเรียบง่ายและทันสมัยมากขึ้น
2. ควรปรับปรุงเรื่องโครงสร้างของชิ้นงาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ธวัลรัตน์ สัมฤทธิ์, ณัฐวุฒิ ดีหลี, ชลดา ปนทอง และพัชราภรณ อินริราย. (2022). ปี Life Sciences and Environment Journal. 23(1): 170-183.

[2] กฤษฎา ดีสันเทียะ, ทนงศักดิ์ ชายเกลี้ยง, อภิชาติ อุ่นน้อย และ ชราวุธ วงษ์ชาลี. (2549). การออกแบบและสร้างเครื่องพ่นทรายระบบปิด.

[3] อำนาจ ทองแสน. (2558). งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร. ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ.,

[4] นพดล เจริญสุข, ธนภัทร อ่อนอนงค์ และฉัตรชัย พลดี. (2550). การออกแบบและสร้างเครื่องพ่น ทรายตามหลักวิศวกรรมย้อนรอย.

[5] เพชรชมพู สุณะไชย, พิชิต ใจจาน และ กรรณิการ์ ตาขัน. (2552). ได้ออกแบบ และสร้างเครื่องพ่นทรายเอนกประสงค์.

[6] การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นทำได้โดยการถอดรากค่าความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ มาตราสวนประมาณคา (Rating Scale) แสดงเกณฑการให้คะแนน (John. W. Best & James V. Kahn. (1993). : 179)

[7] ขนาดและราคาของดอก END Mill หัวบอลจากTrusco OrangeBook Jr. (2022-2023). (Thailand) Catalog ดอกกัดสำหรับกัดบนชิ้นงานหรือการขึ้นรูปมันสะดวกหลายรูปแบบกัดผิวนอกกัดข้างกัดพื้นผิวโค้ง.

[8] ทรายซิลิคอนคาร์ไบด์ (Silicon Carbide). THE COMPLETE RANGE OF SURFACE FINISHING PRODUCT (2562).

[9] ณัฏฐวัฒน์ จันทร์จงดีหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรดุษฎีบัณฑิต, วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (2566): มกราคม - เมษายน 2566

[10] Parashar, S. และ Parashar, อลาสกา (2015) การเตรียมพื้นผิวของวัสดุทั้งหมดโดยการพ่นทราย วารสารนานาชาติด้านวิศวกรรมขั้นสูงและการพัฒนาการวิจัย, 2 (1), 38-43

AI025

เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์

Vacuum cleaner for shiny scraps from mold polishing work

ธนกร แสนพล[1], ศุภกิจ อ่อนศรี[2], ศราวุฒิ ปานแย้ม[3], สินทบ ตุ้มสุข[4], สมชาย คงหนู[5], อลงกรณ์ เกตุดี[6],

Thanakon Seanphon[1], Suphakit Aonsree[2], Sarawut Panyam[3] ,Sinthob Tumsuk[4], Somchai Kongnoo[5], and Alongkorn ketdee[6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายธนกร แสนพล สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: thanakon220t@gmail.com

[2]นายศุภกิจ อ่อนศรี สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: suphakit254401@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายศราวุฒิ ปานแย้ม สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email:sarawuit24@gmail.com

[4]นายสินทบ ตุ้มสุข สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: sin.pitlok@gmail.com

[5]นายสมชาย คงหนู สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: somchai.kong@pltc.ac.th

[6]นายอลงกรณ์ เกตุดี สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email:Ketdee.2565@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด แขวงบางแค เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์

3. เพื่อหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์และให้ตัวแทนกลุ่มแผนกแลปเงาได้ทดลองใช้งานเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัดแม่พิมพ์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

เนื่องจากในปัจจุบันมลพิษทางอากาศเป็นปัญหาที่สำคัญอีกหนึ่ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตฝุ่นละอองเป็นสารที่เราต้องสัมผัสเป็นประจำและการที่ได้รับฝุ่นละอองมากจนเกินไป จะส่งผลทำให้เกิดอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจเนื่อง จากฝุ่นมีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ฝุ่นสามารถที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ได้อย่างง่ายดายและส่งผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจ หรือ โรคปอดที่เกิดการระคายเคืองและทำลายเยื่อหุ้มปอดในนั้นจะทำให้เกิดผังผืดและเป็นแผลได้ทำให้การทำงานของปอดลดลง [1]

พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี [2] ได้ทำการการศึกษาเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพการ ทำงานของระบบ การระบายอากาศเฉพาะที่เพื่อลดปริมาณการสัมผัสอนุภาคฝุ่นละอองจากกระบวนการขัดพระโดยใช้ห้องตกตะกอนเป็นอุปกรณ์ดักจับฝุ่นซึ่งมีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง เท่ากับ 0.51 m x 2.04 m x 0.25 m โดยเลือกใช้ฮูดดูดอากาศของ VS-Print 80-11 ซึ่งอัตราการไหลของท่อทางเข้าเท่ากับ 2.6 m/s และเลือกใช้ท่อดูดอากาศ ขนาด 90 mm เพื่อใช้ดูดอากาศไปยังท่อทางออกโดยท่อทางเข้าและท่อทางออกมีความดันสถิตรวมเท่ากับ 720 Pa และ 57 Pa ตามลำดับ ซึ่งอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นได้รับการทดสอบประสิทธิภาพในการดักจับอนุภาคฝุ่นที่อัตราการไหล 20 m/s ผล จากการทดลองพบว่าห้องตกตะกอนในการดักจับฝุ่นของขั้นตอนการขัดพระมีประสิทธิภาพในการดักจับ ฝุ่นเฉลี่ยอยู่ที่ 88.33%

อธิพันธ์ ลอยเมืองกลาง [3] ได้ทำการการศึกษาประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบกำจัดฝุ่นไม้ ซึ่งทำการศึกษา ทดลองกับเครื่องขัดงานไม้ โดยการใช้หลักการแนวคิดและวิธีการออกแบบทางวิศวกรรมมาช่วยในการคำนวณค่าอัตราการ ไหลของอากาศขนาดและความยาว

ของท่อนำอากาศโดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ ต้นทุนรวมถึงสามารถผลิตใช้งาน ได้จริงและทำการเปรียบเทียบประสิทธิผลของการระบายฝุ่นไม้ด้วย การตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นไม้แบบฝุ่นรวม (Total dust) ก่อนและหลังการติดตั้งระบบระบายอากาศ ให้เป็นไปตามมาตรฐานตาม วิธีการของ NIOSH 0500 (National Institute of Occupational Health and Safety [NIOSH], 1994) ซึ่งแบ่งชนิดของตัวอย่างฝุ่นไม้ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ไม้เนื้อแข็งไม้เนื้ออ่อนและแผ่นไม้ผสม

เฉลิม ลิ่วศรีกุลและคณะ [4] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ฝุ่นพิษที่เกิดขึ้น กับตำรวจจราจรในเมืองเชียงใหม่ แม้ว่าได้ใช้ หน้ากากป้องกันฝุ่นละอองในการปฏิบัติงานแล้วก็ตาม ผลการศึกษาพบว่าอาการทางระบบทางเดินหายใจที่พบบ่อยที่สุดใน ตำรวจจราจรคือ อาการไอ และ เมื่อการศึกษาอย่างลึกซึ้งในทางการแพทย์ได้พบว่าตำรวจจราจรในเมืองเชียงใหม่มีความผิดปกติใน ด้านอาการของโรคระบบทางเดินหายใจและความผิดปกติของสมรรถปอด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา และวิจัย ของอุษณีย์ วินิจ เขตคำนวณและขนิษฐา พันธุรีฒ [5] ที่พบว่า PM 2.5 ทำให้เกิดความ เป็นพิษที่เซลล์ถุงลมปอดเซลล์เม็ด เลือดขาวจากปอดและเซลล์เยื่อบุผิวหลอดลม จึงทำให้ผู้ได้รับ PM 2.5 ส่วนใหญ่จะเสียชีวิตจากการเป็นโรคหัวใจล้มเหลว และโรคหลอดเลือดหัวใจ แต่หากมีการควบคุม PM 2.5 ให้ลดลงได้ จะสามารถลดจำนวนผู้เสียชีวิตก่อนวัยอันควรได้ โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุและ ยังช่วยลดจำนวนผู้ป่วยที่จะเข้ารักษาในโรงพยาบาลเนื่องจากโรคหัวใจล้มเหลว และ โรค หลอดเลือดหัวใจ นิภา มหารัชพงศ์. [6]สิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายแก่สุขภาพทั้งในบ้านและชุมชน ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับแนวคิดเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจาก มลพิษทางอากาศ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีใน ด้านการออกแบบและการสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาแนวทางการ หาประสิทธิภาพของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา และการหาค่าความพึงพอใจต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดทางการวิจัย วิจัยเพื่อบรรลุผลสำเร็จดังนี้

2.2.1 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา

เราได้มีการประชุมและปรึกษากับหัวแผนกแลปเงากับแผนก SEAMER ว่าเกิดปัญหาฝุ่นภายในแผนกแลปเงาจึงได้ปรึกษาหาลือกันว่าควรสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากงานขัด

แม่พิมพ์ มาเพื่อต้องการลดปริมาณฝุ่นภายในแผนกแลปเงาเพื่อป้องกันปัญหาทางด้านสุขภาพของพนักงานในแผนก



ภาพที่ 1 การประชุมและปรึกษากับหัวแผนกแลปเงากับแผนก

2.2.2 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา

การวางแผนพัฒนาเครื่องดูดเศษแลปเงาทางผู้วิจัยได้ได้ปรึกษากับทาง บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ว่าจะทำการออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแลปเงาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่นที่เกิดจากการขัดเงาชิ้นงานภายในแผนกแลปเงา การออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบในการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องดูดเศษแลปเงา

2.2.2.1 ใช้โปรแกรม SOLID WORKS ในการออกแบบเพื่อการปฏิบัติงาน

2.2.2.2 ใช้เหล็กกล่อง เป็นโครงสร้างในการทำโครง

2.2.2.3 ใช้โบลเวอร์เป็นตัวดูดเศษฝุ่น

2.2.3 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแลปเงา

2.2.3.1 ขั้นตอนการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องดูดเศษแลปเงา

2.2.3.2 ขั้นตอนการจัดทำการสั่งซื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่อง

2.2.3.3 ขั้นตอนการตัดเหล็กและทำการประกอบเครื่องดูดเศษแลปเงา

2.2.3.4 ขั้นตอนการเก็บละเอียดและทำสี

2.2.4 ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องดูดเศษแลปเงา



ภาพที่ 3 ลักษณะเศษฝุ่นที่โดนดูดเข้าไปในช่อง

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ขอบเขตสิ่งประดิษฐ์

สามารถออกแบบสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามี ขนาดความกว้าง เท่ากับ 80 เซนติเมตรความยาว เท่ากับ 110 เซนติเมตร และความสูง 130 เซนติเมตร มีชุดตัวดูดฝุ่นเป็นมอเตอร์โบลเวอร์ มีโคมไฟเป็นตัวให้ความสว่างและมีถังใส่เศษฝุ่นที่โบลเวอร์ดูดออกมา

2.3.2 วิธีดำเนินการ

1.1 ออกแบบโครงสร้างของเครื่องดูดฝุ่นแลปเงา กำหนดขนาด ความกว้าง ความยาว ความสูง

1.2 ออกแบบแผ่นกั้นฝุ่นที่จะกันฝุ่นกระเด็นออกจากโต๊ะ

1.3 ออกแบบตำแหน่งและฐานรองรับมอเตอร์โบลเวอร์

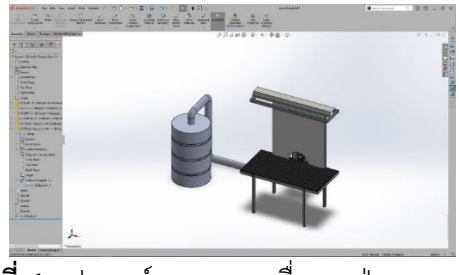
1.4 ออกแบบระบบท่อดูดฝุ่น

1.5 ออกแบบถังกักเก็บเศษฝุ่นที่โบลเวอร์ดูดออก

2) วิธีการทดสอบจะใช้เศษผงเลื่อยที่เป็นพลาสติกและใช้เม็ดโฟม โดยการโรยจากต่ำแหน่งตรงการโต๊ะและทำการเปิดใช้งานเครื่อง เงื่อนไขของเครื่องจะสามารถดูดฝุ่นได้ไม่เกินขนาด 0.3 ไมครอน วิธีในการตรวจสอบจะใช้เครื่องวัดค่าความหนาแน่นของฝุ่น ระหว่างการขัดแบบไม่เปิดใช้งานเครื่องและการขัดแบบเปิดใช้งานเครื่อง

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) ผลจากการออกแบบสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา มีขนาด 80 ซ.ม. ยาว 110 ซ.ม. สูง 130 ซ.ม. ซึ่งมีลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมเพื่อเป็นที่วางชิ้นงานขณะทำการขัดแลปเงา ได้ทำการติดตั้งโบลเวอร์เพื่อเป็นตัวดูดฝุ่นที่เกิดจากการแลปเงา



ภาพที่ 4 รูปการณ์ออกแบบเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา

2) ผลจากการสร้าง



ภาพที่ 5 เครื่องดูดเศษฝุ่นแลปเงา

ส่วนที่ 1 ชุดแผงควบคุมการใช้งานของเครื่องดูดเศษฝุ่นแลปเงา

ส่วนที่ 2 โต๊ะวางชิ้นงานที่จะนำมาขัดแลปเงา

ส่วนที่ 3 ชุดให้แสงสว่างระหว่างการปฏิบัติงาน

ส่วนที่ 4 ชุดบังเศษฝุ่นกระเด็น

ส่วนที่ 5 ชุดโบลเวอร์ดูดเศษฝุ่น

ส่วนที่ 6 ชุดถังเก็บเศษฝุ่น

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจากที่ได้ทำการสร้างตามแบบงานตามความต้องการแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบโครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา และด้านการใช้งานของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.8 , SD = 2.44) คือ ลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดินหายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงานได้ และที่มีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$= 2.6, SD = 0.89) คือ “อายุการใช้งานของโบลเวอร์” ซึ่งลายละเอียดแต่ละด้านมีดังนี้ [7]

ด้านการออกแบบโครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุดเกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{X}$= 4.8, SD = 0.28) คือ คือ โครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีความแข็งแรง รองลงมา คือโครงสร้างของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีความเหมาะสมในการใช้งาน, ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำที่สุดมี 1 ประเด็น ได้แก่ โครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีขนาดเหมาะสม

ตารางที่ 1 ด้านการออกแบบโครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $(\bar{x})$	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบโครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา			
1.1 โครงสร้างของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.4	0.55	มาก
1.2 โครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีขนาดเหมาะสม	4	2.17	ปานกลาง
1.3 โครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีความแข็งแรง	4.8	0.28	มาก
ผลรวมค่าเฉลี่ย	4.4	1	มาก

ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุด เกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.6, SD = 0.55) คือ เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีความปลอดภัยต่อพนักงาน รองลงมา คือระบบเซฟตี้เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำที่สุดมี 1 ประเด็น ได้แก่ ท่านั่งของพนักงานขณะปฏิบัติงาน

ตารางที่ 2 ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $(\bar{x})$	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความพึงพอใจ
2. ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา			
2.1 เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงามีความปลอดภัยต่อพนักงาน	4.6	0.55	มาก
2.2 ระบบเซฟตี้เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา	4.2	0.84	ปานกลาง
2.3 ท่านั่งของพนักงานขณะปฏิบัติงาน	4	1.12	น้อย
ผลรวมค่าเฉลี่ย	4.27	0.84	ปานกลาง

ด้านการใช้งานของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุด เกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{x}$= 4.8, SD = 2.44) คือ ลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดินหายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงาน รองลงมา คือ ขั้นตอนการใช้งาน

สะดวกสบาย ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำที่สุดมี 1 ประเด็น ได้แก่ อายุการใช้งานของโบลเวอร์ [8]

ตารางที่ 3 ด้านการใช้งานของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $(\bar{x})$	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ความพึงพอใจ
3. ด้านการใช้งานของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา			
3.1 ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบาย	4.4	0.55	ปานกลาง
3.2 อายุการใช้งานของโบลเวอร์	2.6	0.89	น้อย
3.3 ลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดินหายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงาน	4.8	2.44	มาก
ผลรวมค่าเฉลี่ย	3.9	1.29	ปานกลาง

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

นำไปใช้ประโยชน์ในงานขัดแม่พิมพ์ส่วนใหญ่เป็นการขัดด้วยมือ โดยใช้วัสดุขัดจำพวกกระดาษทราย หินขัด หรือผงเพชร หากมีการใช้งานร่วมกับเครื่องมือขัดก็จะช่วยให้ทำงานได้เร็วขึ้น การขัดด้วยมือเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการทำผิวให้มีความเรียบ การทำผิวให้เงาหรือที่เรียกว่าผิวกระจก การปรับผิวแม่พิมพ์ให้มีความเรียบร้อย หรือใช้ในการปรับความแม่นยำของผิวงานให้ดีขึ้น วิธีการขัดด้วยมือเหมาะกับแม่พิมพ์ขนาดเล็กและขนาดกลาง มักใช้สำหรับการขัดซอกหรือร่องลึกๆ ในแม่พิมพ์ หรือส่วนที่ซับซ้อนอื่นๆ ของชิ้นส่วนเครื่องมือทั่วไป โดยทั่วไปการขัดด้วยมือจะใช้วัสดุขัดถูที่เป็นกระดาษทราย, ผ้าทรายหรือหินขัดที่เป็นแท่ง วัสดุขัดถูจะขัดพื้นผิวของแม่พิมพ์ด้วยการเคลื่อนที่ไปมาตามทิศทางโค้งแบบวงกลมหรือเชิงเส้นขึ้นอยู่กับรูปร่างของผิวงานขัด วิธีนี้จะขจัดผิวส่วนเกินออกในปริมาณที่เล็กน้อย จนได้ผิวงานที่เรียบและสม่ำเสมอ

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การสร้างและพัฒนาเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาจะเห็นได้ว่าสามารถออกแบบสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา มีขนาด 80 ซ.ม. ยาว 110 ซ.ม. สูง 130 ซ.ม. ซึ่งมีลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมเพื่อเป็นที่วางชิ้นงานขณะทำการขัดแลปเงา ได้ทำการติดตั้งโบลเวอร์เพื่อเป็นตัวดูดฝุ่นที่เกิดจากการแลปเงา

เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาสามารถดูดฝุ่นได้ 1100Pa เครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงาสามารถลด ปริมาณฝุ่นเฉลี่ยต่อวันจากเดิม 206.67 mg/m3 ให้เหลือเพียง 173.33 mg/m3 ต่อวัน แสดงให้เห็นว่าเครื่องดูดฝุ่นเศษ แลปเงาสามารถช่วยลดปริมาณของฝุ่น ที่เกิดจากการแลปเงา

ได้เฉลี่ยถึง 33.34 % นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงที่จะ เกิด โรคระบบทางเดินหายใจที่มีผลมาจากฝุ่นที่เกิดจากการแลปเงาชิ้นงาน

ด้านการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา มีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.8, SD = 2.44) คือ ลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดินหายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงานได้ และมีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$= 2.6, SD = 0.89) คือ อายุการใช้งานของโบลเวอร์

2.7 ข้อเสนอแนะ

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา กรณีศึกษา บริษัท สุทธิพงษ์เอ็นจิเนียริ่ง จำกัดเป็นหนึ่งในอุปกรณ์ช่วยลดฝุ่นเฉพาะที่และช่วยลดความเสี่ยงด้านสุขภาพของพนักงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการลดฝุ่นเฉพาะที่ ดังนี้

1. การสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา วัสดุอุปกรณ์และขนาดที่นอกเหนือจากในงานวิจัยนี้ สามารถ ปรับเปลี่ยนชนิด รูปแบบ และขนาด ตามความเหมาะสมของพื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบและสร้างเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา ในอนาคตได้

2. ประสิทธิภาพของเครื่องดูดฝุ่นเศษแลปเงา นอกเหนือจากเวลาในการดูดฝุ่นในงานวิจัยนี้แล้ว ยังสามารถ หาประสิทธิภาพในด้านอื่น ๆ ได้ เช่น คุณภาพการดูดฝุ่น ด้านสุขภาพร่างกาย อายุการใช้งานของโบลเวอร์ เป็นต้น

3. ปัจจุบันความเข้าใจทางด้านการลดปริมาณฝุ่นเฉพาะที่จำกัดอยู่ในวงแคบ จะเป็นการดียิ่งหากมีการประชาสัมพันธ์ให้บุคคลเข้าถึงการมีบทบาทด้านการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการแลปเงาชิ้นงานในงานอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อให้บุคคลทั่วไปหรือบุคคลที่สนใจได้เข้าถึงและรับทราบ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] วิทยา อินทร์สอน. (2539). **การระบายอากาศเฉพาะที่** (พิมพ์ครั้งที่ 1) สุรินทร์: สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์.

[2] พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี. (2555**). การออกแบบและทดสอบประสิทธิภาพระบบระบายอากาศแบบเฉพาะที่ เพื่อควบคุมฝุ่นจากงานขัด กรณีศึกษาโรงหล่อพระ**. (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

[3] สุรพล พฤกษพานิช, อธิคม วิมลวัตรเวที, ธนิต จินดาวณิศ, และ อรรจน เศรษฐบุตร. (2529). **การปรับอากาศ หลักการและระบบ** (พิมพ์ครั้งที่ 1) เชียงใหม่: ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[4] เฉลิม ลิ่วศรีสกุล, แสงนวน ตุงคนาคร, อัญชนา เลียวหิรัญ, ยุพดี ยุตบุตร, และทิพวรรณ ประภามณฑล (2545).**ปัญหามลพิษทางอากาศอาการต่อการทำงานของปอด** (พิมพ์ครั้งที่ 2) เชียงใหม่: หน่วยวิชาโรคระบบการหายใจและเวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[5] อรสา ทองทศ. (2559). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการป้องกันมลพิษทางอากาศของประชากรในกรุงเทพมหานคร** (พิมพ์ครั้งที่ 1) เชียงใหม่: สาขาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[6] นิภา มหารัช, ยุวดี รอดจากภัย, และ สุนิศา แสงจันทร์ พงศ์. (2561) **การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมความรอบรู้ สุขภาพเกี่ยวกับการป้องกันตนเองเพื่อลดการ รับสัมผัสมลพิษของแรงงาน ในเขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง**(พิมพ์ครั้งที่ 1) ชลบุรี: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

[7] อธิพันธ์ ลอยเมืองกลาง: (2561). **การปรับปรุงระบบกำจัดฝุ่นไม้ในโรงฝึกงานวิชาอุตสาหกรรมของโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขต กรุงเทพมหานคร** (พิมพ์ครั้งที่ 1) ชลบุรี: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

[8] John W.Best **การวิเคราะห์ข้อมูล** (2548). (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

[9] บรมศักดิ์ กลั่นเรืองแสง และรัชพล สัมพทธานนท์ (2564). **การประเมินพื้นที่เปราะบางต่อการเกิดฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM 2.5) ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 2) เชียงใหม่: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

[10] นายพิชัย ศิริสุโขดม (2557). **ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอาหารสัตว์** (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดลอม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

AI005

เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

pH Meter For Water Quality Notification Application Line

ณัฐพนธ์ แก้วสี[1] วัชรพล จูมสันเทียะ[2] สมพงษ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Nattapon Kaewsee[1] Watcharaplon Jumsanthia[2] Sompong Kaesa[3]

Nara Nueakumuang[4] Sittichai Chandabimba[5]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Mainintellectual contributor)

[1]นายณัฐพนธ์ แก้วสี นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email:wave.nattapon06@gmail.com

[1]นายวัชรพล จูมสันเทียะ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Mosanee1222@gmail.com

ผูมีส่วนสำคัญทางปญญา (Essentially intellectual contributor)

[2]นายสมพงษ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[2]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[2]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร Tipco Tower 1 เลขที่118/1 ถนนพระรามที่ 6 แขวงพญาไท เขตพญาไท จังหวัดกรุงเทพมหานคร และอาคารไปรษณีย์กลางบางรัก ถนนเจริญกรุง เขตบางรักจังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างผ่านแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.3.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้เครื่องวัดต้นแบบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือมีบทบาทในชีวิตประจำวันและมีแอพพลิเคชันมากมายหลายอย่าง ที่นำมาใช้ประโยชน์กับการติดต่อสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ และรวมไปถึงการทำงาน เช่นเดียวกันเหมือนกับปัจจัย4 คือ อาหาร ยา เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และน้ำก็มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันเช่นกัน ซึ่งไม่สามารถขาดไปได้ในการใช้ชีวิตประจำวัน น้ำธรรมชาติส่วนใหญ่จะเป็นน้ำบริสุทธิ์มีค่า pH เท่ากับ 7 ซึ่งอยู่ที่จุดศูนย์กลางของมาตราส่วน pH สำหรับมาตรฐานค่า pH ของน้ำในประเทศไทยกำหนดไว้ที่ระหว่าง pH 6.5 ถึง 8.5ค่า pH ของน้ำแตกต่างกันไปทั่วโลกขึ้นอยู่กับรูปแบบสภาพอากาศ กิจกรรมของมนุษย์ และกระบวนการทางธรรมชาติ น้ำที่มีค่า pH ต่ำหรือสูงมากอาจเป็นสัญญาณของมลพิษทางเคมีหรือโลหะหนัก น้ำที่ไม่ตกอยู่ในช่วง pH “ปลอดภัย” ที่ 6.5 ถึง 8.5 โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็นด่าง ไม่จำเป็นต้องไม่ปลอดภัย อย่างไรก็ตาม น้ำที่มีความเป็นด่างมากอาจมีกลิ่นหรือรสชาติที่ไม่พึงประสงค์

เทคโนโลยีสารสนเทศมีความจำเป็นในชีวิตประจำวันและเป็นส่วนที่ช่วยให้การดำเนินภาระกิจในประจำวันมีความสะดวกรวดเร็ว เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้สามารถรับรู้

ข่าวสารข้อมูลได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะอยู่ในสถานที่ห่างไกลกันมากๆ ฉะนั้นในการดำเนินชีวิตในประจำวันจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องเพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้อย่างรวดเร็ว ลดระยะเวลาโดยการติดต่อทางโทรศัพท์ประชุมผ่านทางอินเตอร์เน็ต ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีความถูกต้อง แม่นยำ และสามารถช่วยในการจัดเก็บข้อมูลที่มีความสะดวกต่อการเรียกใช้งานนำมาใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าในการเรียนรู้ อีกทั้งยังนำมาใช้ในการดำเนินธุรกิจในหลายๆด้านไม่ว่าจะเป็น ธุรกิจธนาคาร ธุรกิจการท่องเที่ยว ธุรกิจขายสินค้าออนไลน์ (E-commerce) เป็นต้น ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าในสังคมปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญและมีความจะเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวัน ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารให้มีความรวดเร็ว แม่นยำทันต่อเวลา และประหยัด และมีแนวโน้วที่จะมีบทบาทมากยิ่งขึ้นในอนาคต เพราะเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการดำเนินงานสารสนเทศให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นับตั้งแต่การผลิต การจัดเก็บ การประมวลผล การเรียกใช้ การสื่อสาร สารสนเทศ การแลกเปลี่ยนและใช้ทรัพยากรสารสนเทศร่วมกันให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ [1]

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีและนำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึงสร้างสิ่งประดิษฐ์เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างผ่านแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างโดยแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยใช้เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับpH sensor เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างในน้ำที่ใช้ซึ่งจะสามารถแสดงผลผ่านจอภาพ 16 x 2 ชนิด I^2C และแอพพลิเคชันไลน์ได้ เพื่อช่วยลดความเสี่ยงในด้านโรคภัย ลดการเจ็บป่วยที่เกิดจากสิ่งเจือปนของน้ำ และมีสะดวกในการตรวจสอบค่าน้ำโดยการดูผ่านแอพพลิเคชันไลน์ทำให้ช่วยลดเวลาในการทำงานและทราบผลการตรวจสอบได้เร็วขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ pH sensor และLine Notificationเข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถตรวจสอบคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างและทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ เพื่อให้ช่างประจำอาคารสามารถที่ทำหน้าที่ได้ทราบค่าที่วัดและรู้ถึงคุณภาพของน้ำได้ถูกต้องและรวดเร็วนอกจากสามารถแสดงผลผ่านจอภาพ 16 x 2 ชนิด I^2C แล้ว ได้มีการ

พัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์ เพื่อแสดงผลที่ได้จากการวัดผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ใช้แผงวงจร ESP8266 สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่งข้อมูลนั้นผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไป Line Notification

1.2 ใช้ pH Sensor เป็นเซ็นเซอร์ในการวัดค่า PH ของน้ำ วัดค่ากรด-ด่าง ได้ 0 - 14 pH

1.3 ใช้ จอภาพ 16 x 2 ชนิด I^2C เป็นจอในแสดงข้อความการทำงานและแสดงผลของค่า pH ของน้ำที่วัดได้

1.4 มี Pilot lamp แบ่ง 3 สีในการแสดงค่าที่วัดได้ของpH ตามค่าได้แก่ กรด กลาง ด่าง

2) สมมติฐาน

เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถวัดค่าที่มีความถูกต้องเมื่อเทียบกับเครื่องมือวัด pH meter ที่ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน ที่ค่า pH มีความผิดพลาดไม่น้อยกว่า±5%

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1)ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพช่างประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของช่างประจำอาคาร

2) ศึกษาเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการประเมินคุณภาพของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

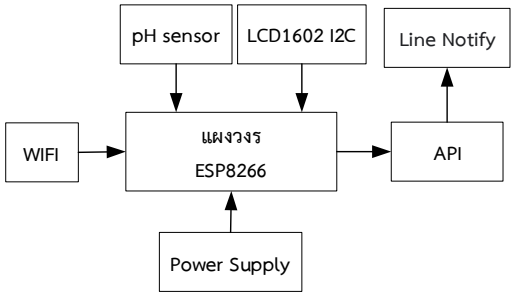
7) นำร่างรูปแบบเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

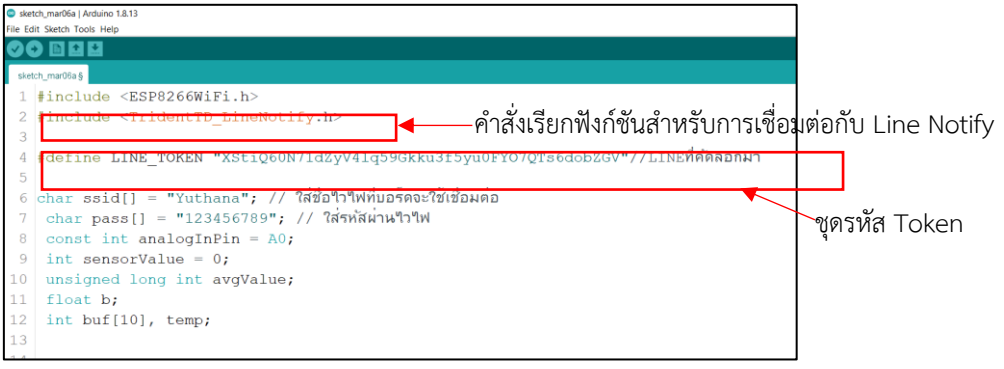
1. แผงวงจร ESP8266
2. จอแสดงผล LCD 1602 ชนิด I^2C
3. pH Sensor
4. Relay 12V
5. โมดูลเพิ่มแรงดัน DC-DC Step up
6. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด 9V 1A
7. Pilot lampขนาด 12 V

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีดังนี้



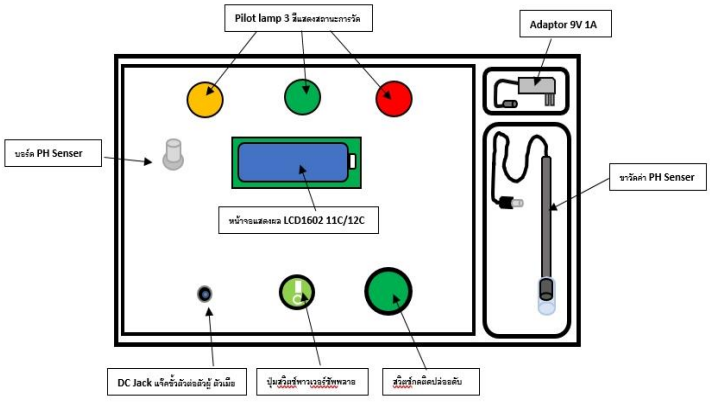
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

จากภาพที่ 1มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อแผงวงร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร ESP8266 จะทำการรับและอ่านค่าจาก PH sensor เพื่อมาแสดงผลการวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างผ่านหน้าจอภาพ LCD 1602 ชนิด I^2C โดยที่แผงวงร ESP8266 จะถูกเชื่อมต่อผ่านทางAPI และส่งค่าที่วัดได้ไปยังLine Notify เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

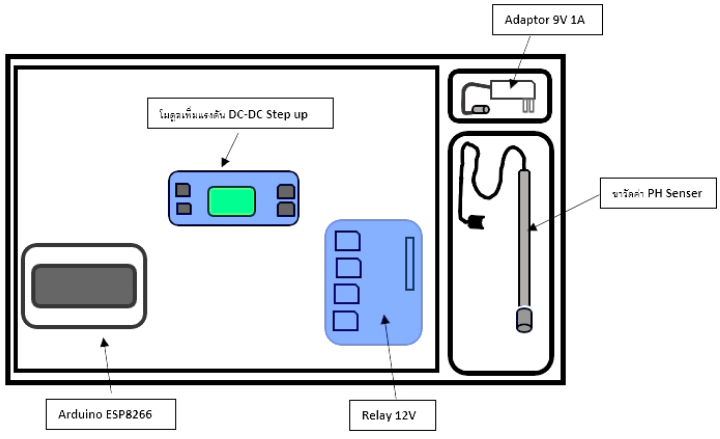


ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในระบบ Line Notifyจากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูล ด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ ผ่านทาง API เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 ออกแบบเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (ภายนอก)



ภาพที่ 4 ออกแบบเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (ภายใน)

จากภาพที่ 3 และ4 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ทั้งภายในและภายนอกโดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 31.5 เซนติเมตร ยาว 24 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิคขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร หนา 3 มิลลิเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สรางแบบประเมินคุณภาพของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคาร Tipco Tower 1 โดยการเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม มาใช้วัดกับเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และเครื่องมือวัด pH meter ที่ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐานในบริเวณภายในตึก

3.4.2 นำตัวอย่างน้ำดื่มที่เก็บปริมาณ 100 มิลลิลิตร มาวัดค่าpH1 ครั้ง 2 รอบ สำหรับเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์ และจดลงในแบบบันทึกลงในช่อง ค่า pH จากเครื่องวัดที่สร้างขึ้นจากนั้นทำเช่นเดิม แต่มาใช้เครื่องมือวัด pH meter ที่ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน และจดลงในแบบบันทึกลงในช่อง ค่า pH จากเครื่องมือวัด pH meterจากนั้นทำการเทียบผลการวัดระหว่างเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้น และ

เครื่องมือวัด pH meter เพื่อหาค่าความผิดพลาดและไปตรวสอบเกณฑ์ยอมรับที่ได้ตั้งสมุติฐานไว้ ไม่น้อยกว่า ±5%

3.4.3 ทดสอบการแสดงผลค่าน้ำที่วัดได้ผ่านหน้าจอภาพ LCD 1602 ชนิด I^2C และการส่งค่าแสดงผลที่แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันแอปพลิเคชันไลน์ทำการตรวจสอบความถูกต้องในการแสดงผลค่าน้ำที่วัดได้ทั้ง 2 กรณี และจดลงในแบบบันทึก

3.4.4 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็น
กรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.4.5 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.5 วิเคราะห์ขอมูล

3.5.1 รวบรวมขอมูลที่ไดจากประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมขอมูลที่ไดจากการประเมินแบบสอบถามของกลุมเปาหมายเพื่อวิเคราะหขอมูลหาคาเฉลี่ยและคาเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

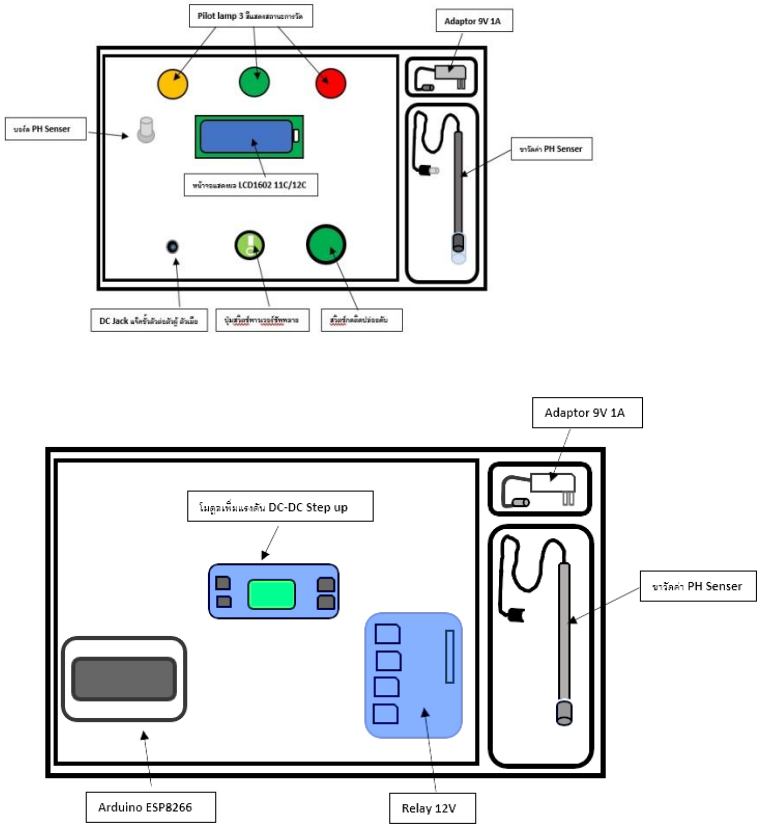
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการแสดงผลค่าการวัดด้วยหน้าจอภาพ LCD 1602 ชนิด I^2C และแสดงผลด้วยมี Pilot Lamp แบ่ง 3 สีในการแสดงค่าที่วัดได้ของ pH ตามค่าได้แก่ กรด กลาง ด่าง โดยส่วนที่ 2 คือส่วนสำหรับจัดเก็บ pH sensor และAdaptor หลังจากใช้งานเรียบร้อยแล้ว ดังแสดงในภาพที่ 5โดยเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จะมีลักษณะการทำงานดังนี้

1. ให้แผงวงจร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI สั่งการอุปกรณ์และรับและอ่านข้อมูลจากการวัดค่า มาประมวลผลและส่งข้อมูลไป Line Notification

2. ใช้ pH Sensor เป็นเซ็นเซอร์ในการวัดค่า pH ของน้ำ สามารถวัดค่ากรด-ด่าง ได้ 0 - 14 pH และสังเกตการแสดงผลค่าการวัดด้วยหน้าจอภาพ LCD 1602 ชนิด I^2C พร้อมดูการแสดงผลที่ Pilot Lamp มี 3 สี ได้แก่ สีแดง หมายถึง pH เป็น กรด สีเขียว หมายถึง pH เป็น กลาง และสีเหลือง หมายถึง pH เป็น ด่าง



ภาพที่ 5 แสดงแบบงานเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2) ผลการสรางนวัตกรรม



ภาพที่ 6 แสดงเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 8แสดงเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์โดยมีวิธีการใช้งานในกรณีเปิดเครื่องใช้งาน ให้รอจนเครื่องส่งข้อความแจ้งเตือนไปที่แอพพลิเคชั่นไลน์ ว่าเครื่องพร้อมใช้งาน ต่อขา pH senser เข้ากับเครื่อง ด้านกลางซ้าย และจุ่มขา pH senser ลงน้ำที่จะวัดค่า pH จากนั้น กดปุ่ม Run เพื่อเริ่มการทำงาน อ่านค่า pH ของน้ำด้านล่างขวา ค่า pH แสดงที่จอภาพLCD และ Pilot lamp จะติดตามค่า pH ที่วัดได้ และเครื่องส่งข้อความค่า pH ที่วัดค่าได้ แจ้งเตือนไปที่แอพพลิเคชั่นไลน์ กรณีทำการปิดเครื่องให้กดปุ่ม OFF เครื่อง ด้านล่างกลาง และถอดสาย Adaptor ต่อ Power ด้านล่างซ้าย ถอดสายขา pH senser ที่ต่อเครื่อง ด้านกลางซ้าย ทำความสะอาดอุปกรณ์ขา pH senser ที่และเก็บอุปกรณ์เข้าที่เก็บ

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 3-1 ผลการทดลองของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ครั้งที่	ค่าจริงจาก pH meter ที่วัดได้	ค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดคุณภาพน้ำ	ค่าความผิดพลาด	% ค่าความผิดพลาด	ค่าแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์	กรด-ด่าง	ผลสรุป
1	7.40	7.37	0.03	0.41	7.48	กลาง	ใช้งานได้
2	5.42	5.40	0.02	0.37	5.40	กรด	ใช้งานได้
3	9.28	9.27	0.01	0.11	9.31	ด่าง	ใช้งานได้
4	7.59	7.58	0.01	0.14	7.58	กลาง	ใช้งานได้
5	4.25	4.20	0.04	0.95	4.23	กรด	ใช้งานได้
6	5.77	5.71	0.06	1.04	5.69	กรด	ใช้งานได้

ครั้งที่	ค่าจริงจาก pH meter ที่วัดได้	ค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดคุณภาพน้ำ	ค่าความผิดพลาด	% ค่าความผิดพลาด	ค่าแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์	กรด-ด่าง	ผลสรุป
7	7.15	7.11	0.05	0.4	7.11	กลาง	ใช้งานได้
8	6.52	6.50	0.02	0.32	6.53	กลาง	ใช้งานได้

จากตารางที่ 3-1 ผลการทดลองของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อทดสอบการทำงานโดย เปรียบเทียบระหว่างค่าจริงจาก pH meter ที่วัดได้และค่าที่วัดได้จาก เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการทดลอง 8ครั้ง แต่ละครั้งวัด 2 รอบ และหาค่าเฉลี่ยพบว่าเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีค่าความผิดพลาดจากการวัดมากที่สุด อยู่ที่ค่า pH 0.06 ที่มีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดจากการวัด อยู่ที่ค่า 1.04 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความผิดพลาดจากการวัดน้อยที่สุด อยู่ที่ค่า pH 0.01 ที่มีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดจากการวัด อยู่ที่ค่า 0.11 เปอร์เซ็นต์ โดยค่าที่แสดงผลไปหน้าจอภาพ LCD 1602 ชนิด I^2C ที่ตัวเครื่องกับค่าที่แสดงผลไปที่แอพพลิเคชั่นไลน์นั้นมีผลลัพธ์ตรงกันในการแสดงค่าที่วัดดังนั้นสรุปผลการทดลองค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5%

ตารางที่ 3-2 ผลการประเมินหาคุณภาพ แบบสอบถามของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.10	0.57	มาก
2. ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย	4.50	0.53	มาก
3. การจัดวางองค์ประกอบของอุปกรณ์ภายในและภายนอก	4.60	0.48	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.60	0.52	มากที่สุด
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.40	0.84	มาก
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.80	0.42	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
7. ความเร็วในการอ่านค่า	4.30	0.67	มาก
8. สามารถแจ้งค่าน้ำ เป็นกรด – ด่าง ได้	4.50	0.53	มาก
9.ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์	4.50	0.53	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
10.สามารถติดตั้งได้ง่าย	4.80	0.42	มากที่สุด
11.นำไปใช้งานงานประโยชน์ได้จริง	4.20	0.63	มาก
12.ประหยัดเวลาการทำงานได้จริง	4.60	0.52	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งสี่ด้าน	4.49	0.68	มาก

จากตารางที่ 3-2 พบว่าโดยรวมข้อคำถามในรายการประเมินคุณภาพภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบ การจัดวางองค์ประกอบของอุปกรณ์ภายในและภายนอก มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.70) ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุวัสดุมีความแข็งแรงทนทานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80) ด้านการใช้งานสามารถแจ้งค่าน้ำ เป็นกรด – ด่าง ได้และประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60) และด้านการนำไปใช้ประโยชน์สามารถติดตั้งได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) กลุมตัวอยางทดลอง

ประชากรได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน

2) ผลการหาแบบสอบถามการทดลองใชนวัตกรรม

กลุมเปาหมายได้จากการสุมแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินแบบสอบถาม คือกลุม ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอรวิส จำกัดจำนวน 10 คน

ผลการทดลองใหกลุมพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส ใช้เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์พบวามีค่ารวมอยูในเกณฑ์ระดับมาก คาเฉลี่ย 4.49 (SD=0.68)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การสร้างเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ ผู้เชี่ยวชาญ และพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคารโดยสำรวจและวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ชิ้นนี้ นั้นสามารถนำส่วนข้อดีของนวัตกรรมที่มีมาพัฒนาโดยเพิ่มเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคารอีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพของกลุ่มอื่นๆได้ด้วย

2.6.1 การที่คุณภาพของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์นี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนาเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์ดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอน กล่าวคือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ

2.6.2 การที่เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์มีประสิทธิภาพการวัดค่าน้ำเมื่อทดสอบการทำงานโดย เปรียบเทียบระหว่างค่าจริงจาก pH meter ที่วัดได้และค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการทดลอง 8ครั้ง แต่ละครั้งวัด 2 รอบ และหาค่าเฉลี่ย พบว่า ค่าที่แสดงผลไปหน้าจอภาพ LCD 1602 ชนิด I^2C ที่ตัวเครื่องกับค่าที่แสดงผลไปที่แอพพลิเคชั่นไลน์นั้นมีผลลัพธ์ตรงกันในการแสดงค่าที่วัดและค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5%

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1 จากผลการวิจัยพบว่า เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์นี้มีประสิทธิภาพเท่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถลดเวลาการปฏิบัติงานได้เร็วขึ้น เมื่อนำเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์มาใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่องของ Damian et al. (2012) ได้พัฒนาเครื่องมือและระบบวัดคุณภาพน้ำโดยใช้ระบบไร้สาย ซึ่งระบบไร้สายได้เลือกใช้ XSTREAM RF modems แสดงภาพรวมของระบบฯ ข้อมูลคุณภาพน้ำที่วัดได้ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น เป็นต้น

2.7.1.2 เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น ช่างประปา วิศวกรตรวจสอบบ้าน อาคาร เป็นต้น

2.7.2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.7.2.1ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.7.2.2 นำเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์นี้ไปทดลองใช้กับน้ำในสถานที่ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบทดสอบและเก็บค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมาใช้ในการวิจัยต่อไป

2.7.2.3 ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้การวัดค่าเพิ่มขึ้น มีความหลากหลาย เช่น วัดอุณหภูมิในน้ำ วัดการตกตะกอนของหินปูนในน้ำ เป็นต้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] การประยุกต์ใช้สารสนเทศในชีวิตประจำวัน 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 แหล่งที่มา http://hborinz.blogspot.com

[2] ค่า phคือความเป็นกรด-ด่างของสารละลายของเหลวและน้ำ แหล่งที่มา https://www.neonics.co.th

[3] PH Sensor Arduino เซ็นเซอร์วัดค่า PH ของน้ำ วัดค่ากรด ด่าง แหล่งที่มา https://www.cybertice.com

[4] ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino NodeMCU ESP8266 WIFI แหล่งที่มา https://bit.ly/3CpAbmO

[5] หลักการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด Arduino แหล่งที่มา https://bit.ly/3AT6nxV

[6] Arduino IDE แหล่งที่มา https://bit.ly/3TmNnis.

[7] Character LCD Display Arduino แหล่งที่มา http://www.ett.co.th

[8] รีเลย์ แหล่งที่มา https://blog.thaieasyelec.com

[9] บอร์ด Step Down แหล่งที่มาhttps://www.arduitronics.com

[10] Application Line แหล่งที่มาhttps://www.shorturl.asia/Fa4hn

[11] Damian, C., Fosalau, C., Dias Pereira, J. M., Postolache, O., &Girao, P.(2012,October). Sensornetwork for water quality assesment. In ElectricalandPower Engineering (EPE),

[12] ทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ, ประเสริฐ ไวยะกา, สุนทรี กรโอชาเลิศ และวิภาวรรณ ปุคำปวง.2560. การวิเคราะหคุณภาพน้ำของน้ำประปาภูเขาหมูบานนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย.วารสารการวิจัยกาละสองคำ 11(3): วารสารฉบับพิเศษเนื่องจากในโอกาสครบรอบ 44 ป การกอตั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. หนา 101 – 113.

[13] Priya. S, S. Sam Manohar Das and K. Vareethiah. “Analysis of Water Quality in Selected Stations along River, Tambaraparani Kanyakumari District, Tamilnadu,India”. IJISET - International Journal of Innovative Science, Engineering &Technology, vol. 3 Issue 8, pp. 319 – 323, Aug. 2016.

[14] Songthong, Y., &Suwannata, N. (2022). The application of sarawut, s water level sensor on Internet of Things (Doctoral dissertation, Mahasarakham University).

[15]Hussin, S. F., Othman, N. Z., & Tahar, M. M. (2019). Development of portable water quality monitoring system using apps. Politeknik& Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology, 4(1), 104-115.

[16] Sithole, M. P. P., Nwulu, N. I., &Dogo, E. M. (2019, September). Development of a wireless sensor network based water quality monitoring and notification system. In 2019 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)

[17] Cloete, N. A., Malekian, R., & Nair, L. (2016). Design of smart sensors for real-time water quality monitoring. IEEE access, 4, 3975-3990.

AI006

เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

SWIMMING POOL SEDIMENT CLEANER

ธนกร โพธิสมาธิ[1] เทวา แสนพรม[2] ทองจันทร์ ประทุมโฉม[3] สมพงษ์ แคสา[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Thanakon Pothismathi[1] Thewa Saenphorm[2] Thongchan Pratumchom[3]

Sompong Kaesa[4] SittichaiChandabimba[5]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Mainintellectual contributor)

[1] นายธนกร โพธิสมาธิ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email:sdgostang01@gmail.com

[2]นายเทวา แสนพรม นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ3

Email:Thewasaenprom@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายทองจันทร์ ประทุมโฉม ผู้อำนวยการ/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Thongchan_Pratumchom@hotmail.com

[4]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[5]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

The Park Chidlom.1 ถ. ชิดลม แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบการทำงานเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำเครื่องเก่าและเครื่องใหม่

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำและให้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ในหนึ่งปีจะมีฤดูร้อน ซึ่งในฤดูร้อนจะมีอุณหภูมิ 38-40 องศาผู้คนมากมายในประเทศต่างพากันคิดแก้หาวิธีเพื่อดับร้อนมากมายหลายวิธี เช่น ดื่มน้ำเย็นๆ นั่งอยู่หน้าพัดลมหรือในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ และ การลงเล่นในแหละน้ำ อาจจะเป็น สระน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง ในตามชนบททั่วไป แต่ในตัวเมืองที่เป็นเมืองหลวงของประเทศไทยอย่างกรุงเทพแล้ว การลงเล่นในแหล่งน้ำที่กล่าวมาอาจจะเป็นไปได้ยากเพราะแหล่งน้ำในตัวเมืองบ้างแหล่งเป็นน้ำเน่าเสีย ซึ่งไม่มีใครอยากลงไปเล่น ซึ่งแหล่งน้ำที่สามารถลงไปเล่นได้ก็มีแต่สระน้ำที่ทำขึ้นมาเอง อย่างเช่น สระน้ำในโรงแรม ตามคอนโด หรือส่วนน้ำเป็นต้น [1]

คอนโดThe Park Chidlom เป็นอาคารที่พักอาศัยส่วนบุคคลที่มีสระว่ายน้ำเป็นพื้นส่วนกลางของ อาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร พื้นที่ของอาคาร The Park Chidlom มีการจัดการหลายส่วนและยังพบเจอปัญหาต่างๆมากมาย หนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่องระบบทำความสะอาดสระว่ายน้ำที่เป็นปัญหาเรื่องของขี้ตะกอนและตะไคร่น้ำ ปัญหาตะไคร่เหล่านี้อาจดูเป็นปัญหาที่ไม่ใหญ่มากนักแต่ถ้าสระว่ายน้ำมีตะไคร่น้ำในพื้นที่มากเกินไปมีความเสี่ยงสูงอาจเกิดอันตรายต่อผู้เช่าอาศัยทำให้เกิดการลื่นล้มเกิดขึ้นได้ ทางหน่วยช่างอาคารได้จัดส่งผนักงานไปคอยทำความสะอาดสระว่ายหนึ่งครั้งต่อหนึ่งอาทิตย์เพื่อลดการเกิดของตะไคร่น้ำและตะกอนภัยในสระว่ายน้ำ แต่ยังมีปัญหาตามมาในการใช้บุคลากรในการปฏิบัติอย่างน้อย 2-3 คน ขึ้นไปและใช้เวลานานในการทำความสะอาดสระว่ายน้ำและยังทำให้บุคลากรเสียแรง ในภาพรวมของปัญหาคือสิ้นเปลื้องบุคคลกร เวลาในการปฏิบัติงาน

จากความเป็นมาและความสำคัญ ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะออกแบบและสร้าง ศึกษาประสิทธิภาพ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเวลาในการปฏิบัติงานในแต่ล่ะครั้งให้ลดลงและสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกต่อไป

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ศึกษาเอกสาร ได้แก่ การบำรุงรักษาสระว่ายน้ำ [2] ปั๊มดูดน้ำ [3] เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) [4] มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) [5] และงานวิจัยดังต่อไปนี้

อัครธร ธิเขียว 2560 [6] ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรบนพื้นที่สูงด้วยระบบสูบน้ำพลังงานทดแทนของโครงการสวมหมวกใส่รองเท้าให้ภูเขาหัวโล้น จังหวัดน่าน เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสูบน้ำพลังงานทดแทนที่ใช้จัดการน้ำสำหรับการทำการเกษตรบนพื้นที่สูงของโครงการสวมหมวกใส่รองเท้าให้ภูเขาหัวโล้น จังหวัดน่าน ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ กลุ่มเกษตรกรตามโครงการสวมหมวกใส่รองเท้าให้ภูเขาหัวโล้น จังหวัดน่าน การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 1 รายในพื้นที่บ้านงอบกลาง ตำบลงอบ อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลผลการดำเนินงานตามขั้นตอนของการศึกษาวิจัย และนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมโยงในประเด็นสำคัญ ทำการสังเคราะห์ข้อมูล แล้วนำมาเสนอในเชิงพรรณาผลการวิจัยพบว่า การจัดการน้ำสำหรับทำการเกษตรบนพื้นที่ที่ทำการศึกษานี้มีความจำเป็นต้องใช้แรงดันน้ำที่สูง เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีความลาดชันมากกว่า 60 องศา หากมีการติดตั้งระบบปั๊มน้ำพลังงานทดแทนและระบบท่อส่งน้ำแบบทั่วไปจะทำให้แรงดันน้ำไม่เพียงพอที่จะส่งน้ำขึ้นไปเก็บไว้ที่บ่อเก็บน้ำได้ และอาจทำให้มอเตอร์ของปั๊มน้ำไหม้และเสียหายได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการติดตั้งระบบแอร์แว เพื่อช่วยเพิ่มแรงดันของน้ำให้มากขึ้นจนทำให้สามารถส่งน้ำไปตามท่อที่มีความลาดชั้นสูงจนไปถึงถังเก็บน้ำได้ รวมถึงเป็นการลดการสึกหลอของปั๊มน้ำได้เป็นการยืดอายุการใช้งานของปั๊มน้ำไปในตัวค้าสำคัญ การจัดการน้ำ, การเกษตรบนพื้นที่สูง, พลังงานทดแทน

กล้าณรงค์ วงศ์สุวรรณ 2560 [7] ทำการวิจัยเรื่อง ปั๊มน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งผ่านพลังงานจากแหล่งต้นกำเนิดไปยังของเหลวเพื่อทำให้ของเหลวเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งที่อยู่สูงกว่า หรือในระยะทางที่ไกลออกไป โดยจุดเริ่มต้นของเครื่องปั๊มน้ำนี้มีประวัติศาสตร์ที่ยาวนานกว่า 2,000 ปี ก่อนคริสตศักราชซึ่งในช่วงเริ่มแรกมีการใช้พลังงานที่

ได้จากมนุษย์สัตว์ต่อมาจึงได้ใช้พลังงานจากธรรมชาติเช่นพลังงานจากลมและน้ำเป็นแหล่งต้นกำเนิดซึ่งในช่วงแรกเพียงเพื่อการอุปโภคบริโภคและท้าการเกษตรในปัจจุบันปั๊มน้ำจัดเป็นอุปกรณ์เครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิต ความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างมากเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยจัดส่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคการเกษตร คมนาคมอุตสาหกรรมตลอดจนการบ้าบัดน้ำเสียเพื่อรักษาสภาวะแวดล้อมที่ดีให้กับมนุษย์ซึ่งวิวัฒนาการของปั๊มน้ำในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปจากเดิมโดยการใช้พลังงานจากแหล่งธรรมชาติคือ พลังงานแสงอาทิตย์จึงมาเป็นระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เป็นระบบโซล่าเซลล์ที่น้ามาใช้จ่ายไฟฟ้าให้กับปั๊มสูบน้ำในระบบการเกษตรครัวเรือนอื่นๆทำให้สามารถใช้โซล่าเซลล์กับระบบสูบน้ำหมู่บ้าน ชุมชน อาคาร ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า สามารถประยุกต์ใช้ได้กับปั๊มน้ำในทุกระบบทั้ง 1 เฟส หรือ 3 เฟส โดยสามารถสูบน้ำได้จากทั้งบ่อน้ำ สระ หนอง คลอง บึง หรือ บ่อน้ำบาดาล แผงเซลล์แสงอาทิตย์ท้าหน้าที่แปลงพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นไฟฟ้า กระแสตรงเพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับ มอเตอร์สูบน้ำ สูบน้ำจากแหล่งน้ำเก็บบนหอถังสูงหรืออาจจะใช้งานทันทีก็ได้ปั๊มน้ำแบบสูบชักหรือปั๊มน้ำแบบชัก ปั๊มน้ำประเภทนี้จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือตัวมอเตอร์ที่เป็นตัวขับเคลื่อนและตัวปั๊มที่ท้าหน้าที่สูบดึงน้ำ ท้างานด้วยการชักลูกสูบเลื่อนไปมา และมีวาล์วเปิดปิดน้ำเข้าออกจากลูกสูบเป็นการเพิ่มแรงดันน้ำโดยตรง ปั๊มชนิดนี้ใช้ในการสูบน้ำที่ความลึกประมาณ 8 -12 เมตร โดยจะใช้งานร่วมกับมอเตอร์หรือเครื่องยนต์ในการขับเคลื่อนลูกสูบ อัตราการไหลของน้ำจะอยู่ตั้งแต่ 1,500 -25,000 L/H ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของลูกสูบ การส่งน้ำขึ้นที่สูง ที่ลาดชัน ที่เป็นเขา ปั๊มชักสามารถส่ง/สูบน้ำ ในความสูงแนวดิ่งได้ 40-50 เมตร , แนวลาดชัน 45 องศา ได้ 300-400 เมตร และแนวราบได้ 1 กิโลเมตรข้อดีของปั๊มชนิดนี้คือมีกำลังในการดึงสูงหรือเหมาะสมกับการดึงน้ำจากที่ต่ำขึ้นที่สูงหรือบ่อน้ำที่มีความลึกมาก (ประมาณ 8 – 12 เมตรจากระดับพื้นดินซึ่งก็ขึ้นอยู่กับขนาดของมอเตอร์และขนาดของก้านสูบ) ส่วนกำลังหรือแรงม้านั้นก็แล้วแต่มอเตอร์ที่ใช้กับปั๊มน้ำข้อเสียเป็นเรื่องของอัตราการสึกหร่อที่มากกว่าปั๊มน้ำแบบหอยโข่งซึ่งต้องการดูแลบ้ารุงรักษาหรืออัดน้ำมันหล่อลื่นเป็นพักๆ

ปกาศิต สมศิริ 2555 [8] ทำการวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีเกี่ยวกับมอเตอร์ ระบบขับเคลื่อนและการแปลงผันกำลังงาน เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานกระจายไปในระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า / อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ทั้งใน บ้านพักอาศัยและภาคอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้น มาใช้เพื่อควบคุมจัดการการใช้พลังงานให้คุ้มค่าและรวมถึงการแปลงพลังงานให้อยู่ในรูปแบบที่ เหมาะสมตามความต้องการ ซึ่งการจัดการพลังงานไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพนับเป็นปัจจัยที่สำคัญ ต่อทุกสังคมสมัยใหม่และมีผลต่อ

การพัฒนาในด้านต่างๆของประเทศทั้งด้านเทคโนโลยีเศรษฐกิจ สาธารณูปโภค การขนส่ง อุตสาหกรรมหรือสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การใช้พลังงานที่ขาดการจัดการ หรือการควบคุมที่ดีในวงกว้างจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นการใช้พลังงานที่ไม่คุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจและส่งผลกระทบไปถึงความมั่นคงทางด้านพลังงานอีกด้วย

กร พรม 2566 [9] ทำการวิจัยเรื่องมอเตอร์และการแปลงผันกำลังงานจึงถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านมอเตอร์ระบบขับเคลื่อนและการแปลงผันกำลังงานประสิทธิภาพสูง เพื่อควบคุมจัดการการใช้พลังงานให้คุ้มค่ารวมถึงพัฒนาระบบให้มีความฉลาดที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสมในอนาคตเพื่อให้เกิดการเติบโตและยั่งยืนทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีภายในประเทศต่อไป

สมบูรณ์ทรัพย์ รอดพร 2557 [10] ทำการวิจัยเรื่องอุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน ในระบบไฟฟ้ากำลังประกอบด้วยระบบผลิต ระบบส่งจ่าย และระบบจำหน่าย ในสภาวะปกติระบบจะมีการไหลของกำลังไฟฟ้าจ่ายไปถึงโหลดทำให้การจ่ายโหลดสามารถถูกจำกัดอยู่ที่ค่าพิกัดที่กำหนดได้ ถ้าโหลดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเกินพิกัดดังกล่าว อาจจะยอมให้เกิดการทำงานในสภาวะโหลดเกินได้ในช่วงสั้นๆ ค่าหนึ่ง ถ้าเกินเวลาที่กำหนดแล้วโหลดยังอยู่ในสภาววะโหลดเกินอยู่ อุปกรณ์ป้องกันต้องทำการปลดวงจรในส่วนนั้นออกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายอยู่กับอุปกรณ์อื่นๆ เรียกว่าการป้องกันลักษณะนี้ว่า การป้องกันโหลดเกิน (Overload Protection) ส่วนการป้องกันอีกลักษณะหนึ่งคือ การป้องกันลัดวงจร (Short Circuit Protection) เมื่อเกิดการลัดวงจรขึ้นจะมีกระแสไหลในสายส่ง และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นปริมาณสูง อุปกรณ์ป้องกันจะตรวจพบกระแสลัดวงจรนี้ และทำหน้าที่ตัดส่วนของระบบที่เกิดความผิดพร่องนี้ออกไป โดยส่วนที่ไม่เกิดความผิดพร่องยังคงทำงานได้ตามปกติ รีเลย์ป้องกัน (Protective Relays) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญของระบบป้องกัน มีหน้าที่ตรวจจับกระแสลัดวงจรในระบบและสั่งงานไปยังเซอร์กิตเบรกเกอร์ (CB) เพื่อตัดวงจรส่วนที่เกิดความผิดพร่องนั้นออกไป

กฤษฎา ศรีสุข 2651 [11] ทำการวิจัยเรื่อง เซอร์กิตเบรกเกอร์ ภายในตัวอาคารก็จะต้องมีตู้คอนโทรลระบบไฟฟ้าแบบ Load Center หรือ Consumer Unit หากอาคารดังกล่าวใช้ไฟฟ้าแบบ 3 เฟส โดยสายไฟฟ้าแมนจากมิเตอร์ของไฟฟ้าจะถูกต่อเข้ามาที่ตู้ Breaker หลักในตู้นี้ ซึ่งภายใน ตู้คอนโทรลระบบไฟฟ้า อาจจะประกอบไปด้วย Breaker ย่อยเพื่อแยกการจ่ายไฟฟ้าให้แก่เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชิ้นหรือแยกการจ่ายไฟฟ้าให้กับชั้นต่างๆ ภายในอาคาร และสายกราวด์เพื่อป้องกันอันตรายแก่ใช้ไฟฟ้าหากเกิดไฟฟ้ารั่วหรือไฟฟ้าลัดวงจร และยัง

สามารถป้องกันการเสียหายแก่อุปกรณ์ไฟฟ้าหากเกิดฟ้าผ่าหากเป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่อาทิ เช่น นิคมอุตสาหกรรม โรงงาน ตึกสำนักงานโพรงพยาบาล หรือที่อยู่อาศัยที่มีหลายห้องอย่าง โรงแรม คอนโดหรือ อาพาร์เม้นท์ ก็จะใช้ ตู้คอนโทรลระบบไฟฟ้า แบบ Main Distribution Board ซึ่งเป็นตู้คอนโทรลระบบไฟฟ้า อย่างย่อยภายในอาคารซึ่งอาจจะอยู่ตามชั้นต่างๆ อาคารใกล้เคียง หรือจะใช้ตู้คอนโทรลระบบไฟฟ้าแบบ Consumer Unit หรือ Load Center แทนก็ได้ ตู้ MDB มักจะมีขนาดใหญ่ การออกแบบส่วนใหญ่จะมักวางไว้กับพื้น การผลิตและการออกแบบนั้นควรพิจารณาจากระดับแรงดันไฟฟ้า , พิกัดกระแส และพิกัดกระแสวงจร เป็นสำคัญข้อดีของตู้คอนโทรลระบบไฟฟ้า คือ ทำให้สามารถวางแผนจัดการระบบไฟฟ้าภายในอาคารได้สะดวก สามารถตัดไฟฟ้าที่ตู้คอนโทรลระบบไฟฟ้าเพื่อทราบการซ่อมบำรุง

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ผู้วิจัยทำการศึกษาหาประสิทธิภาพคุณภาพของเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานหาประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

2) สมมติฐาน

เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำที่พัฒนาขึ้นมาทำงานได้รวดเร็วกว่าเครื่องเก่าก่อนหน้านี้ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้ 8% และสามารถดูดตะกอนในสระว่ายน้ำสะอาดได้ไม่ต่ำกว่า 85% ของพื้นที่ของสระว่ายน้ำ

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า เครื่องวัดดูดตะกอนสระว่ายน้ำโดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1.1.1 ศึกษา สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ของเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

3.1.1.2 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.1.4 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเรา จากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.1.5 ดำเนินการออกแบบเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

3.1.1.6 นำร่างรูปแบบเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1 มอเตอร์ปั๊มน้ำขนาด 1 แรง

2 Magnetic

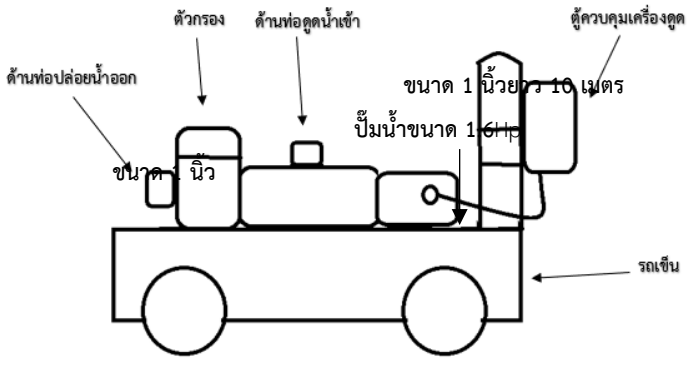
3 Relay

4 รถเข็นขนาด 63x40 ล้อขนาด 3 นิ้ว

5 ตู้คอนโทรลควบคุมปั๊มน้ำ

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

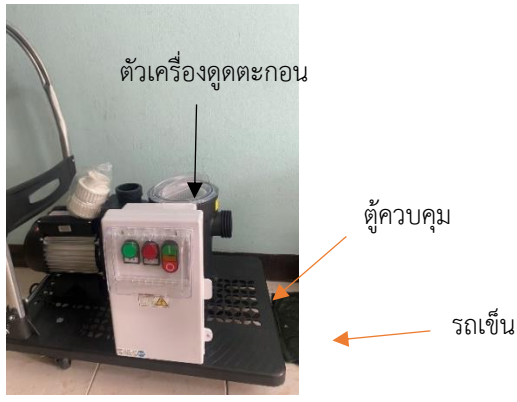
3.2.2.1 การออกแบบโครงรางของเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ ดังนี้



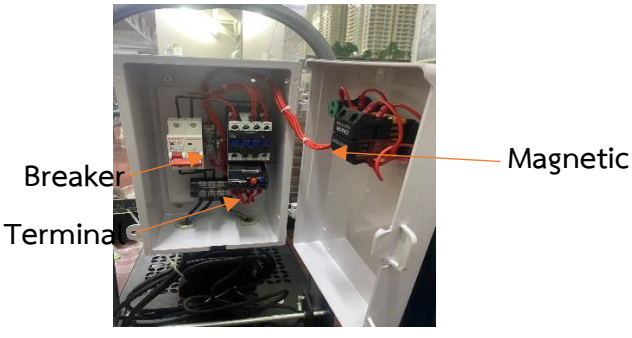
ภาพที่ 1 โครงรางเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

ผลการออกแบบและสร้างเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำสระว่ายน้ำซึ่งได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดจึงได้ผลการออกแบบและสร้างดังนี้ 1. ได้เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ 2. ลดเวลาในการปฏิบัติงาน 3. เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ เพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ที่สามารถผลิดเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำที่มีสมรรถนะที่ดี

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ มีขั้นตอนดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2 การขึ้นโครงของตัวเครื่องดูดตะกอน



ภาพที่ 3 การต่อวงจรปั๊มน้ำเข้าตู้ควบคุมเครื่องดูดตะกอน



ภาพที่ 4 การประกอบชิ้นงานให้เสร็จสมบูรณ์

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของ เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ เป็นการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องเก่ากับเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นมา

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ทดลองและบันทึกผลเพื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำงานของเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำเครื่องเก่าและเครื่องใหม่

3.4.2 เก็บแบบบันทึกผลการทดลองโดยผู้ใช้งานของเครื่องทำดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

3.5 วิเคราะข้อมูล

3.7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประเมินประสิทธิภาพ

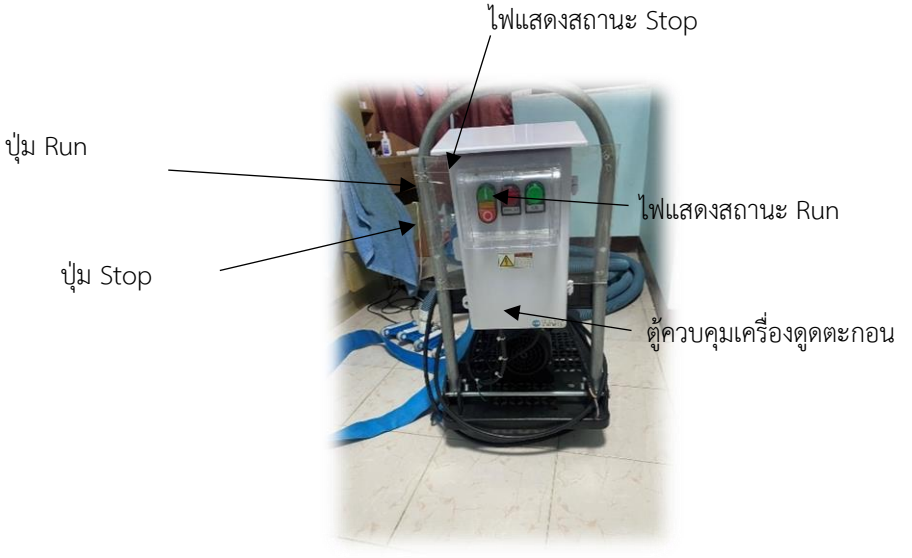
3.7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

ใช้การหาค่าเป็น % โดยสูตร % = x / ∑x x 100

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1. ผลการสร้างนวัตกรรม



รูปที่ 5 เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ



รูปที่ 6 เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

2. ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบของเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำเทียบกับเครื่องก่อนพัฒนา

ตารางหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ (5 ตารงเมตร จำนวน 3 สระ)

การทดลองครั้งที่	เครื่องเดิม (นาที)	เครื่องใหม่ (นาที)	ผลต่าง (นาที)	%
1.	90	85	5	5.55
2.	95	90	5	5.26
3.	105	95	10	10.00
4.	95	90	5	5.26
5.	100	90	10	10.00
6.	95	95	0	0.00
7.	110	95	15	13.63
8.	95	90	5	5.26
9.	110	95	15	13.63
10.	105	95	10	10.00
รวม (∑)	1000	920	80	78.59
เฉลี่ย	100	92		8.00

จากตารางที่ 1 คิดผลต่างจากเดิมได้ 8.00 %

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบกับเครื่องเก่าและเครื่องใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีอัตราการดูดตะกอนสระต่อนาทีจากเครื่องใหม่ เฉลี่ย 92) ใช้เวลาน้อยกว่าจากเครื่องเก่า (เฉลี่ย 100)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1. มีเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ
2. ลดการใช้แรงในการปฏิบัติงาน
3. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน
4. เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ เพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ที่สามารถผลิตเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำที่มีสมรรถนะที่ดี
5. พนักงานมีเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำในหน่วยงาน

2.6 สรุปและอภิปรายการพัฒนานวัตกรรม

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำหลังจากศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงน จึงได้ลดังนี้

1.1. ได้เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

1.2 .ลดการใช้แรงในการปฏิบัติงาน

1.3. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

1.4. เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ เพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ที่สามารถผลิตผู้ใช้เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำที่มีสมรรถนะที่ดี

2.ผลการหาประสิทธิภาพของผู้ใช้เครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งานและเปรียบเทียบกับการทำงานของเครื่องดูดตะกอนเครื่องเก่า พบว่าการทำงานของเครื่องอาจมีประสิทธิภาพในการดูดระยะเวลาที่น้อยกว่าเครื่องเก่าอยู่ที่ 8%

3. จากการออกแบบและสร้างเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำเพื่อที่จะจำนวนลดบุคลากรในการทำงาน เป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการ

เลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของชื่อนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ในระยะยาว เมื่อเวลาผ่านไปแล้วนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2. นำนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์นี้ไปทดลองใช้กับสถานที่อื่นๆที่จุดประสงค์คล้ายกัน

3. ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้มีความทันสมัยในปีต่อไป

4. การนำเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ ไปใช้งานในการทำพื้นที่ต่างๆได้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นสระว่ายน้ำ สามารถนำไปใช้ได้ตามความเหมาะสม ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] การดับร้อน [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.pd.co.th/th/article/detail/433/25

[2] การบำรุงรักษาสระน้ำ [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.cleanipedia.com

[3] ปั๊มดูดน้ำ [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :https://iconservice.co.th

[4] เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :www.Facttemart.com

[5] มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor)[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา https://industrypro.co.th

[6] อัครธร ธิเขียว(2560) [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :www.nancc.com

[7] กล้าณรงค์ วงศ์สุวรรณ 2560 [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :www.nancc.com

[8] ปกาศิต สมศิริ 2555 [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :https://nectec.co.th

[9] วนัส ดอกบัว 2561 [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :https://siam.cdu.co.th

[10] กฤษฎา ศรีสุข 2651[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :https://siam.cdu.co.th

AI007

ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์

The water level measurement alarm simulator sets the signal through the LINE application.

สิทธิชัย สงวนสิน[1] ศิริลักษณ์ มาคำ[2] สมพงษ์ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Sittichai Sanguansin[1] Sirilak Makham[2] Sompong Kaesa[3] Nara Nueakumuang[4] Sittichai Chandabimba[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายสิทธิชัย สงวนสิน นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: eart123kiki@gmail.com

[1] นางสาวศิริลักษณ์ มาคำ นักศึกษานักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Cherry181143@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] นายสมพงษ์แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[2] นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[2] นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร โรงพยาบาลวิมุต500 ถ. พหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร10400,ตึก True Digital Park101 ถนน สุขุมวิท 101/1 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 8คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในยุคที่ทุกสิ่งรอบตัวแสนชาญฉลาด สั่งการได้ด้วยการสัมผัสผ่านสมาร์ทโฟน อาคารหรือที่อยู่อาศัยยิ่งต้องฉลาดมากขึ้นเพื่อรองรับกับความต้องการของผู้บริโภค โดยมีการประเมินว่าภายในปี พ.ศ. 2593ประชากรโลกกว่า 70% จะพักอาศัยอยู่ภายในอาคาร และจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ สำหรับผู้ประกอบการ หรือบริหารงานอาคาร “อาคาร” จึงไม่ใช่ทำหน้าที่เพียงแค่บังแดดบังฝน แต่ต้องมอบความสะดวกสบายให้แก่ผู้อยู่อาศัยได้มากขึ้น เทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและผู้ประกอบการอาคาร โดยเชื่อมโยงนวัตกรรมหลากหลาย ให้อาคารสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งาน โต้ตอบ เรียนรู้ และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างแม่นยำ นวัตกรรมบริหารระบบอาคารผ่านเทคโนโลยีล้ำสมัยครอบคลุมแนวคิดและวิสัยทัศน์ของเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ที่มีหัวใจสำคัญคือการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการบริหารจัดการ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับคนในเมืองใหญ่และบริหารทรัพยากรได้อย่างชาญฉลาด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ให้บริการออกแบบและติดตั้งเทคโนโลยีหมวดพลังงานในอาคาร ปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) รวมทั้งเทคโนโลยี อุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง(Internet of Things IoT) โดยเฉพาะเทคโนโลยีในส่วนของระบบปรับอากาศและระบาย

อากาศ (HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning) ซึ่งมักมีสัดส่วนการใช้พลังงานมากที่สุด เหมาะสำหรับ ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคาร ที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพอาคารให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ รองรับความต้องการที่หลากหลายมากขึ้นของผู้บริโภค ผ่าน 4 เทคโนโลยี ที่ถูกพัฒนาครอบคลุมทั้ง อาคารสร้างใหม่ และอาคารเก่าที่มีอยู่เดิม ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นเพื่อแข่งขันกับอาคารที่เกิดขึ้นใหม่ อาคารขนาดใหญ่สมัยใหม่จะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้อาคารใช้งานได้เรียกว่าระบบอาคาร นับตั้งแต่ระบบขนส่งภายในอาคารได้แก่ บันไดเลื่อน และ ลิฟต์ ไปจนถึงระบบไฟฟ้า ประปา ระบบปรับอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย และอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก[1]

ทางอาคารได้พบเจอปัญหาต่างๆมากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่องระบบแจ้งเตือนระดับน้ำ เนื่องจากเมื่อเกิดระบบสัญญาณเตือนทำงาน แล้วไม่มีช่างประจำอาคารอยู่เฝ้าระบบสัญญาณเตือนภายในห้องควบคุม เพื่อให้อุปกรณ์แจ้งสัญญาณต่างๆทำงาน เนื่องจากช่างประจำอาคารไม่ทราบว่าระดับน้ำในถังเก็บน้ำต่ำกว่าระดับที่กำหนดและก่อให้เกิดการไม่มีน้ำใช้ภายในอาคาร

ด้วยสาเหตุข้างต้น แจ้งให้ช่างผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถแก้ปัญหาก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับชุดแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์เข้ามาใช้ในการตรวจจับระดับน้ำภายในถังเก็บน้ำใต้ดิน มีระบบในการแจ้งเตือน เพื่อให้ช่างผู้ปฏิบัติงานทราบระดับน้ำภายในถังเก็บน้าใต้ดิน ผู้ปฏิบัติงานก็จะได้สามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่น้ำต่ำหรือท่วมออกมา และช่วยลดความเสียหายที่จะทำให้เครื่องสูบน้ำ(Cold Water Pump)เสียหายได้

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีและนำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึงสร้างสิ่งประดิษฐ์ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำสังสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อตรวจสอบระดับน้ำโดยแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยใช้เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ Ultrasonic sensor เพื่อตรวจเช็คระดับน้ำในถังเก็บน้ำที่ใช้ซึ่งจะสามารถแสดงผลผ่านแอพพลิเคชันไลน์ได้ และแจ้งเตือนให้ผู้ควบคุมให้ทราบโดยทันทีและสะดวกในการตรวจสอบระดับน้ำโดยการดูผ่านแอพพลิเคชันไลน์ทำให้ช่วยลดเวลาในการทำงานและทราบผลการตรวจสอบได้เร็วขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ Ultrasonic sensor และ Line Notification เข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถตรวจสอบระดับน้ำและทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุค่าระดับน้ำ เพื่อให้ช่างประจำอาคารสามารถที่ทำหน้าที่ได้ทราบค่าที่วัดและรู้ถึงระดับน้ำได้และสามารถส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์เพื่อแสดงผลที่ได้จากการวัดผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ใช้แผงวงจร ESP8266 สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่งข้อมูลนั้นผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไปแจ้งเตือนLine Notification

1.2 ใช้ Ultrasonic sensor เป็นเซ็นเซอร์ในการวัดระดับน้ำ วัดค่าสูงจากพื้น 1-60 เซนติเมตร

2) สมมติฐาน

ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถวัดค่าที่มีความถูกต้องเมื่อเทียบกับเครื่องมือวัดระยะได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน ที่ค่าระดับน้ำมีความผิดพลาดไม่น้อยกว่า ±5 เซนติเมตร

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้า เครื่องแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้าชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพช่างประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของช่างประจำอาคาร

2) ศึกษาเครื่องมือวัดระดับน้ำใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือวัดระดับน้ำที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการประเมินคุณภาพของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำราและจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซส์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการอาชีพช่างประจำอาคาร

7) นำร่างรูปแบบชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

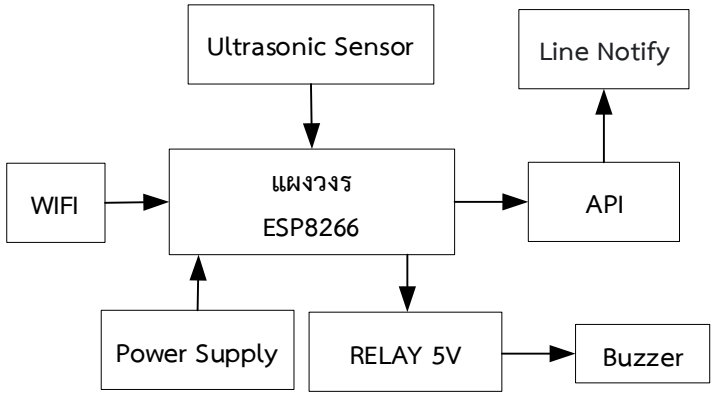
3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. แผงวงจร ESP8622
2. โมดูลรีเลย์ 5V
3. โมดูลอัลตร้าโซนิคเซนเซอร์

4. ลำโพง (Buzzer)12 V

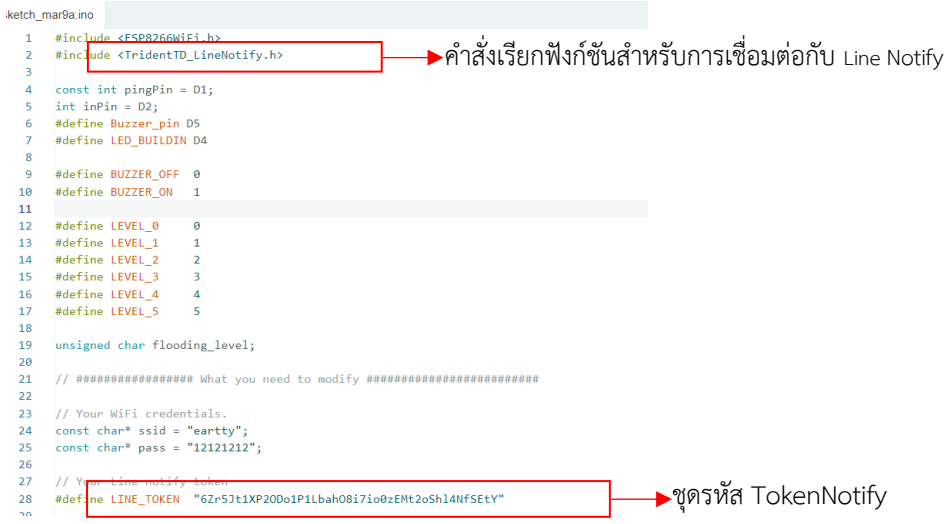
3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้างขั้นตอน/วิธีการสร้างหลักในการออกแบบและแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิ เคชันไลน์มี



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอพพลิเคชันไลน์

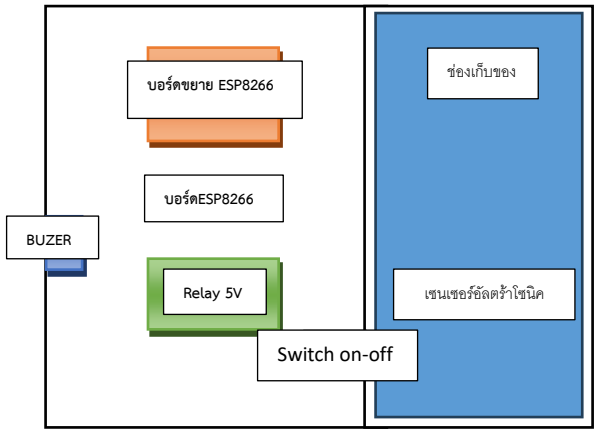
จากภาพที่ 1 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อแผงวงร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFIเพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร ESP8266 จะทำการรับและอ่านค่าจาก

Ultrasonic sensor เพื่อมาแสดงผลการวัดระดับน้ำ โดยที่แผงวงร ESP8266 จะถูกเชื่อมต่อผ่านทาง API และส่งค่าที่วัดได้ไปยัง Line Notify เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟนพร้อมแสดงสัญญาณเสียงเตือนด้วย Buzzer



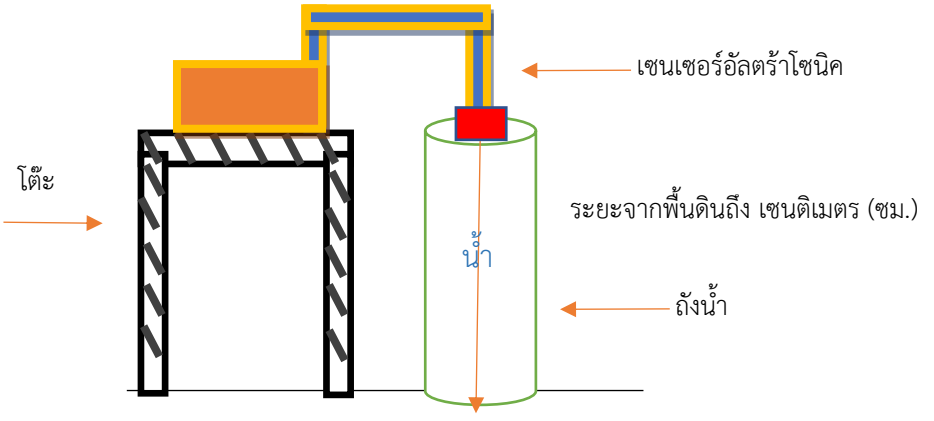
ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในระบบ Line Notify จากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูล ด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ ผ่านทาง API เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 ออกแบบชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 3 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 31.5 เซนติเมตรยาว 24 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิค ขนาดกว้าง 16เซนติเมตร ยาว 24เซนติเมตร หนา 2มิลลิเมตร



ภาพที่ 4 ออกแบบโครงร่างชุดแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอพพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 4 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งและการทำงานของ Ultrasonic sensor ของอุปกรณ์ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการวางอุปกรณ์ ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอพพลิเคชันไลน์ลงบนแล้วนำ Ultrasonic sensor วางให้ตรงกำตำแหน่งที่ต้องการวัดค่าระดับน้ำ sensor สามารถวัดระดับได้ประมาน 1-60 เซนติเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพภาพของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีผู้เชียวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง อาคาร โรงพยาบาลวิมุตโดยการวัดระดับน้ำที่แท็งน้ำจริง ความจุ 1000 ลูกบาตรเมตร คิดเป็นจำนวนปริมาณความจุน้ำคือ 100% โดยน้ำชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์ วัดได้ทั้งหมด 1-60 เซนติเมตร จำลองการวัดจากถังคิดเป็น 100 ลูกบาตรเมตร หรือ 10% โดยเปรียบเทียบจากชุดจำลองแจ้งเตือน

วัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านไลน์ คิดเป็น 6 เซนติเมตร ต่อ 100 ลูกบาตรเมตรหรือ 10% จากการวัดระดับน้ำ

3.4.2 ทำการวัดปริมาณน้ำจริงที่เก็บอยู่ในแท็งน้ำปริมาณ 700 ลูกบาตรเมตร ทำการวัด 1 รอบ คิดเป็น 70% ปริมาณน้ำที่ได้ในถังทั้งหมดและนำชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์มาวัดเทียบกับเครื่องมือวัดระยะที่ได้มาตรฐานและทำการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้เพื่อหาค่าความผิดพลาดดและไปตรวจสอบเกณฑ์ยอมรับที่ได้ตั้งสมุติฐานไว้ ที่ระยะไม่น้อยกว่า ±5 เซนติเมตร

3.4.3 ทดสอบผลระดับน้ำจริงที่วัดได้จากเครื่องมือวัดมาตรฐานและนำค่าที่แสดงที่แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันแอปพลิเคชันไลน์ทำการตรวจสอบความถูกต้องในการแสดงผลค่าน้ำที่วัดได้ทั้ง 2 กรณี และจดลงในแบบบันทึก

3.4.4 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอพพลิเคชันไลน์

3.4.5 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอพพลิเคชันไลน์

3.5 วิเคราะข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

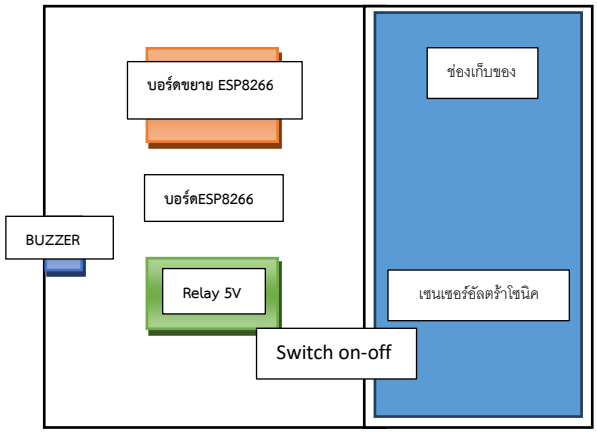
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์แบ่งออกเป็น 2ส่วนคือ ส่วนที่ติดตั้งแผงวงจรต่างๆ เช่น แผงวงจร ESP8266 ,บอร์ดขยายแผงวงจร ESP8266 ,Buzzer ,Relay 5V ,สายจั๊มปอร์ โดยส่วนที่ 2 คือส่วนจัดเก็บ Ultrasonic sensor ,ขาจับ Ultrasonic sensor และ Adaptorหลังจากใช้งานเรียบร้อยแล้วดังแสดงในภาพที่ 5โดยชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์จะมีลักษณะการทำงานดังนี้

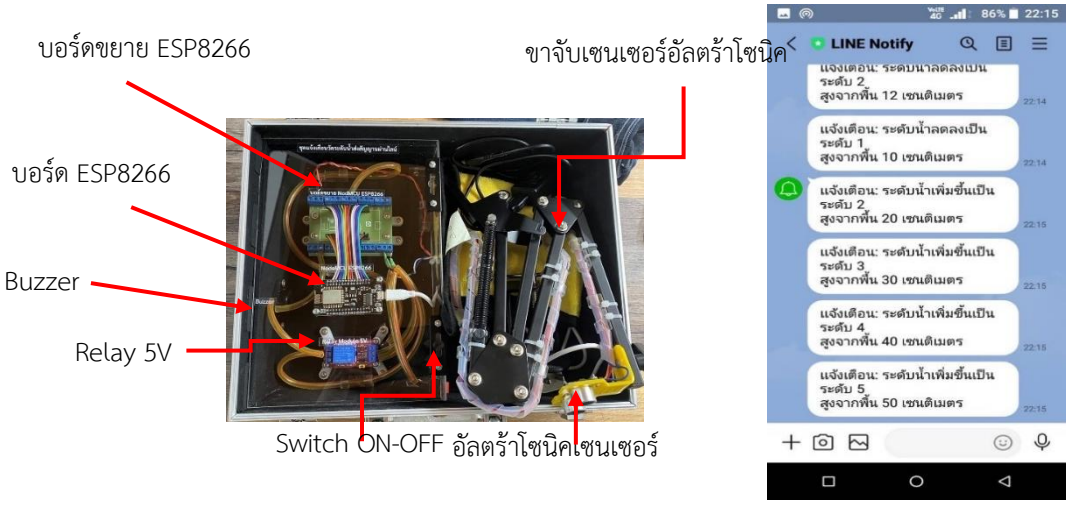
1. ให้แผงวงจร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI สั่งการอุปกรณ์และรับและอ่านข้อมูลจากการวัดค่า มาประมวลผลและส่งข้อมูลไป Line Notification

2. ใช้ Ultrasonic sensor เป็นเซ็นเซอร์ในการวัดระดับของน้ำ สามารถวัดระดับได้0 - 60เซนติเมตร และประมวลผลและส่งข้อมูลไป Line Notification



ภาพที่ 5 แสดงแบบงานชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2) แบบการสร้างนวัตกรรม



4าพที่ 6 ภาพแบบการสร้างนวัตกรรม

จากภาพที่ 6แสดงชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยมีวิธีการใช้งาน ในกรณีเปิดเครื่องใช้งานให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม Switch On หลังจากนั้นให้รอจนเครื่องส่งข้อความแจ้งเตือนไปที่แอพพลิเคชั่นไลน์ ว่าเครื่องพร้อมใช้งาน จากนั้นนำขาจับ

เซนเซอร์ยึดกับกล่องอลูมิเนียม และนำเซนเซอร์วางตามตำแหน่งที่ต้องการวัดระดับน้ำหลังจากนั้น ค่าที่วัดได้จำแจ้งเตือนไปที่แอพพลิเคชั่นไลน์ กรณีทำการปิดเครื่องให้กดปุ่ม Switch OFF และถอดสาย Adaptor ออกและถอดขาจับยึดเซนเซอร์ออกและเก็บอุปกรณ์เข้ากล่องให้เรียบร้อย

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของเครื่องแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญานผ่านแอพลิเคชันไลน์

ตารางการทดลองชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านไลน์

ครั้งที่	ระดับน้ำจริงที่วัดได้ (ซม.)	ระดับน้ำที่วัดจากเซนเซอร์ (ซม.)	ค่าความผิดพลาด (ซม.)	ค่าแจ้งเตือนผ่านไลน์ (ซม.)	สรุปผล
1.	10	10	0	10	วัดได้เท่าระดับน้ำจริง
2.	20	21	1	21	คลาดเคลื่อน 1 ซม.
3.	30	30	0	30	วัดได้เท่าระดับน้ำจริง
4.	40	40	0	40	วัดได้เท่าระดับน้ำจริง
5.	50	50	0	50	วัดได้เท่าระดับน้ำจริง

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญานผ่านแอพลิเคชันไลน์ จากการทดลอง 5 ครั้ง ในแต่ละครั้งใช้เวลาไม่เท่ากัน ปรากฏว่าประสิทธิภาพในการวัดระดับน้ำทั้ง 5 ครั้ง จากข้อมูลการทดลองที่ได้พบว่า การทดลองครั้งที่ 2 คลาดเคลื่อนอยู่ที่ 1 เซนติเมตรดังนั้นสรุปผลการทดลอง ค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพของเครื่องแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญานผ่านแอพลิเคชันไลน์

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.20	0.78	มาก
2. การจัดเรียงภายในมีความเหมาะสมแก่การใช้งาน	4.10	0.56	มาก
3. ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4.50	0.52	มากที่สุด
รวมด้านการออกแบบ	4.22	0.64	มาก
ด้านความคงทน			
1. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน	4.20	0.63	มาก
2. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.40	0.51	มาก
3. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.40	0.51	มาก
รวมด้านความคงทน	4.25	0.56	มาก
ด้านการใช้งาน			
1. ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่น	4.10	0.73	มาก
2. การทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว	3.80	0.80	ปานกลาง
3. สามารถแจ้งระดับน้ำล้นได้	4.00	0.71	มาก
รวมด้านการใช้งาน	4.25	0.75	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. สามารถติดตั้งได้ง่าย	3.80	0.49	มาก
2. สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.40	0.98	มาก
3. สามารถตรวจสอบได้รวดเร็วเพราะแจ้งเตือนผ่านไลน์	4.20	0.75	มากที่สุด
รวมด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.25	0.72	มาก
รวมทั้งสิ้น	4.30	0.69	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินหาคุณภาพของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอพพลิเคชันไลน์ จากผู้ใช้งาน 8คน พบว่าภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$)= 4.30 มีผลประเมินในระดับมากไปหาน้อย เมื่อจำแนกตามรายการ พบว่า ด้านการออกแบบ ภาพรวมมีคะแนน ($\overline{X}$)= 4.22 ผลการประเมินในระดับมากที่สุด รายการที่ 3ความแข็งแรงของโครงสร้าง มีคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$)= 4.50 และรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุด คือรายการที่2 การจัดเรียง

ภายในมีความเหมาะสมแก่การใช้งานและ1การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)=4.10ตามลำดับ ด้านความคงทน ภาพรวมมีคะแนน ($\bar{X}$)= 4.25 ผลการประเมินในระดับมากที่สุด รายการที่2 รูปทรงสมบูรณ์ กะทัดรัด และรายการที่3วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)= 4.40 และรายการที่มีผลการประเมินน้อยที่สุด คือรายการที่1ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)=4.20 ตามลำดับด้านการใช้งาน ภาพรวมมีคะแนน ($\bar{X}$)=4.25ผลการประเมินในระดับมากที่สุด รายการที่1ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันและ3. สามารถตรวจสอบได้รวดเร็วเพราะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)=4.40 ผลการประเมินน้อยที่สุด คือรายการที่2. การทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)=3.80 ตามลำดับด้านการนำไปใช้โยชน์ ภาพรวมมีคะแนน ($\bar{X}$)=4.25ผลการประเมินในระดับมากที่สุด รายการที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงและ3สามารถแจ้งระดับน้ำล้นได้ มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)=4.10 ผลการประเมินน้อยที่สุด คือรายการที่1สามารถติดตั้งได้ง่ายมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)=3.80 ตามลำดับ

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 8คน

2) ผลการหาแบบสอบถามการทดลองใชนวัตกรรมกลุ่มเป้าหมายได้จากการสุมแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินแบบสอบถาม คือกลุมผู้เชี่ยวชาญ และพนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอรวิสจำกัด จำนวน 8 คน

ผลการทดลองให้กลุ่มพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส ชุดทดลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอพพลิเคชันไลน์พบว่ามีค่ารวมอยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย **4.30 (S.D.= 0.69)**

2.6 สรุปและอภิปรายการพัณนานวัตกรรม

การสร้างชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์พบว่า มีคุณภาพตามที่กำหนดทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ ผู้เชี่ยวชาญ และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 8คน ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคารโดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ชิ้นนี้ นั้นสามารถนำส่วนข้อดีของนวัตกรรมที่มีมาพัฒนาโดยเพิ่มเทคโนโลยีต่าง ๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคารอีกทั้งยังได้รับความ

อนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่านแล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพของกลุ่มอื่นๆ ได้ด้วย

2.6.1 การที่ประสิทธิภาพของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์นี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนาชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอน กล่าวคือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ

2.6.2 การที่ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีประสิทธิภาพการวัดระดับเมื่อทดสอบการทำงานโดย เปรียบเทียบระหว่างค่าจริงจากเครื่องมือวัดค่ามาตรฐานที่วัดได้และค่าที่วัดได้จากชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยการทดลอง 5ครั้ง พบว่าค่าจากอุปกรณ์วัดกับชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์นั้นมีผลลัพธ์ตรงกันในการแสดงค่าที่วัด และค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่เกิน±5เซนติเมตร

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1ชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น ช่างประปาช่างอาคาร บ้าน เป็นต้น

2.7.2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.7.2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในระยะยาว เมื่อชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.7.2.2 นำชุดจำลองแจ้งเตือนวัดระดับน้ำส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์นี้ไปทดลองใช้ในสถานที่ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบทดสอบให้ใช้ในการวิจัยต่อไป

2.7.2.3 ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้การวัดค่าเพิ่มขึ้น มีความหลากหลาย เช่น วัดความลึกได้มากขึ้น พกพาไปได้ทุกที่ เช่น ติดตั้งแบตเตอรี่สำรองเข้าไปเป็นต้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
แหล่งที่มา:https://www.juled.com/16574233/le-

[2] บอร์ด Arduino ESP 8622 แหล่งที่มา:https://shorturl.asia/WCENU

[3] โมดูลบอร์ดรีเลย์
แหล่งที่มา:https://commandronestore.com/products/br102.php

[4] อัลตราโซนิคเซนเซอร์ แหล่งที่มา:https://www.analogread.com/product/614/

[5] ลำโพง (Buzzer
แหล่งที่มา:https://misumitechnical.com/technical/electrical/priiples/

[6] ศิรสิทธิ์ พศวัตร พ.ศ.2563 ตู้จดหมายแจ้งเตือนอัจฉริยะ แหล่งที่มา : https://www.allnewstep.com/product/1582/

[7] สามเณร ไพบูลย์ แก้วมงคล และ สามเณรพิชญุตม์ อินตะจักร์ พ.ศ.2560เครื่องเตือนน้ำขาด
แหล่งที่มา https://www.princess-it-foundation.org/project

[8] กฤษณวัฒน์ เพ็งกระจ่าง และ สาธิต สวนสอน พ.ศ. 2563ชุดสาธิตแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ แหล่งที่มา http://journal.iven3.net/view/AP023/y/2563

[9] ปรัชญา กฤษณะพันธ์ และคณะ พ.ศ. 2560 ระบบตรวจวัดระดับน้ำและเตือนภัยน้ำท่วม แหล่งที่มา https://eresearch.rbru.ac.th/showthesis.php

[10] นรจ. ชาญณรงค์ สมเพ็ชร และคณะ พ.ศ. 2561 ตรวจจับควันและความร้อนผ่าน Line Notify แหล่งที่มา https://elecschool.navy.mi.th/pro/doc61/09.pdf

[11] Marin-Perez, R., García-Pintado, J., & Gómez, A. S. (2012). A real-time measurement system for long-life flood monitoring and warning applications. Sensors, 12(4), 4213-4236.

[12] Gurgel, K. W., Dzvonkovskaya, A., Pohlmann, T., Schlick, T., & Gill, E. (2011). Simulation and detection of tsunami signatures in ocean surface currents measured by HF radar. Ocean Dynamics, 61, 1495-1507.

[13] Simbeye, D. S., & Yang, S. F. (2014). Water quality monitoring and control for aquaculture based on wireless sensor networks. Journal of networks, 9(4), 840.

AI008

ชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

CABLE REEL SIMULATOR

ปรียาภรณ์ กงยัง[1] พีระพัฒน์ หอมเมือง[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] เผด็จ ปัญญาศุภโชติ[5]

Preeyaporn Kongyang[1] Peerapath Hommaung[2] Sompong Kaesa[3]

ManodPoungkom[4] Phadett Punyusupachot[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นางสาวปรียาภรณ์ กงยัง นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email:preeyaporn.250469@gmail.com

[2]นายพีรพัฒน์ หองเมือง นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email:peerapath.hommaung@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]นายมาโนชย์ พวงคำ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: p_manod@hotmail.com

[5] ว่าที่ร้อยตรีเผด็จ ปัญญาศุภโชติ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: phadett@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

True Digital Park

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

1.3.2 เพื่อหาประสิทธิภาพสร้างชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดจำลองแกะรีลสายไฟ และให้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 5 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันการทำงานของการไฟฟ้าจำเป็นจะต้องมาทำการเบิกสายไฟที่คลังพัสดุของการไฟฟ้าภายในจังหวัด ซึ่งผู้ที่มาเบิกต้องทำการแกะรีลสายไฟเองและกรอสายไฟออก ถึงจะนำไปใช้งานได้จากที่พบเห็นที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เห็นว่า ปัญหาที่พบเมื่อทำการแกะรีลสายไฟเอง ซึ่งรีลสายไฟทำมาจากไม้และมีตะปูตอกอยู่รอบตัวของรีลสายไฟจึงทำให้การแกะรีลสายไฟนั้นเป็นไปด้วยความยากลำบาก ต้องใช้แรงและเสียเวลามากในการทำงานและไม้ที่แกะออกมาจะหล่นบนพื้นรอบๆ บริเวณคนแกะรีล ซึ่งทำให้ผู้ที่แกะรีลสายไฟอยู่ขณะนั้นอาจเหยียบตะปูที่ติดอยู่กับไม้ได้ เพราะคนที่มาเบิกรีลสายไม่ใช่แค่พนักงานของการไฟฟ้าแต่จะมีผู้รับเหมาด้วย จึงมีการเหยียบตะปูจากการแกะรีลสายไฟและมีแนวโน้มที่จะเกิดอุบัติเหตุได้รับบาดเจ็บมากยิ่งขึ้น เป็นต้น [1]

รีลไม้จะทำมาจากวัสดุอุปกรณ์ที่มีความทนทานแน่นหนาเพื่อมีไว้รองรับน้ำหนักและเก็บม้วนสายไฟขนาดใหญ่ ซึ่งก่อนที่จะนำมาใช้งานจึงต้องมีขั้นตอนก่อนนำมาใช้คือการแกะรีลไม้ขนาดใหญ่และแน่นหนา จึงต้องใช้คนทำงานหลายคนเพื่อช่วยกันงัดไม้ที่ติดกับตัวรีลออกให้หมดก่อนที่จะนำสายไฟจากรีลไปใช้งานได้ในขั้นตอนต่อไป ซึ่งการทำงานจึงมีอุปสรรคและปัญหาค่อนข้างมากจึงเป็นปัญหาหลักๆ ที่ยังไม่สามารถแก้ไขขั้นตอนการทำงานนี้ได้ [2]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงระดมความคิดของสมาชิกในกลุ่ม และขอคำชี้แนะของครูผู้สอนมาพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างเครื่องจำลองแกะรีลสายไฟเพื่อที่จะทราบได้ทันทีว่าเครื่องแกะรีลสามารถสร้างประสิทธิภาพจากการแกะรีลสายไฟแบบเดิมได้ อีกทั้งยังสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในการใช้แชลงแกละไม้ออกจากรีลได้โดยไม่ต้องใช้แรงมากและไม่เสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ ระบบประกอบด้วย มอเตอร์เกียร์และ กล่องคอนโทรลปรับความเร็วมอเตอร์ เครื่องจำลองแกะรีลสายไฟนี้ จะช่วยให้ผู้ใช้งานสะดวกสบายมากขึ้นตลอดจนเป็นการนำ

ความรู้ ทักษะวิชาชีพ และอื่นๆ ที่ได้ศึกษาตามหลักสูตรมาบูรณาการ เพื่อสร้างเป็นนวัตกรรมใหม่ขึ้น ตลอดจนนำมาประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพในอนาคตต่อไป

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ศึกษาเอกสารดังต่อไปนี้ มอเตอร์เกียร์(Gear Motor)[3] **คุณลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ[4] ส่วนประกอบมอเตอร์ของดีซีมอเตอร์[5] หลักการควบคุมความเร็วการหมุนของดีซีมอเตอร์ชนิดไร้แปรงถ่าน[6]** และ **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** ดังนี้

พันธ์ศักดิ์ (25477) [7] งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเครื่องจำลองแกะรีลสายไฟ เครื่องม้วนสายไฟการตึงสายไฟเป็นแบบอัตโนมัติ การม้วนสายไฟเป็นแบบอัตโนมัติมอเตอร์ขนาด : 3HP (2.2kw) สามารถตั้งความเร็วในการม้วนสูงสุดถึงคง 0-500 r/min และรายละเอียดอื่นๆ สามารถติดต่อสอบถามได้โดยตรงเลยครับเครื่องม้วนสายไฟแบบอัตโนมัติถูกออกแบบมาให้เหมาะสำหรับม้วนสายไฟขนาด 0.5-6 mm ลักษณะเฉพาะของเครื่องคือการม้วนสายไฟได้เร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยที่ไม่สร้างความเสียหายให้กับสายไฟที่นำมาม้วนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงประหยัดเวลาในการม้วนสายไฟและประหยัดเวลาในการนำล้อม้วนสายไฟติดตั้งและนำออก;ม้วนสายไฟแบบอัตโนมัติใช้เวลาในการม้วนรวดเร็วและสามารถทำเสร็จได้แค่ 2-3 ขั้นตอนการติดตั้งล้อม้วนสายไฟการติดตั้งล้อม้วนสายไฟง่ายทั้งการนำออกเมื่อล้อสายไฟเต็มและติดตั้งใหม่เพื่อจะม้วนสายไฟประหยัดเวลาในการติดตั้งเข้าและนำออกไม่ต้องใช้แรงเยอะเหมือนแต่ก่อนการม้วนที่มีคุณภาพการม้วนสายไฟที่ได้มาตราฐานและได้คุณภาพการม้วนสายไฟแบบอัตโนมัติสายไฟที่ตึงแล้วในม้วนจะสามารถการันตีได้ว่าจะมีพื้นที่เหลือพอให้ม้วนได้อีกและไม่ส่งผลกระทบต่อสินค้าเพื่อที่จะได้คุณภาพที่สูงสุดการม้วนสายไฟแบบอัตโนมัติจะไม่ส่งผลกระทบต่อคนที่คอยม้วนและเก็บสายไฟ

มงคล พรหมเทศ (2542) [8] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการบอกพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำเนินการของทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ในแต่ละปีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะต้องทำการก่อสร้างระบบจำหน่ายไฟฟ้าทั้งด้านแรงสูงและแรงต่ำเป็นจำนวนหลายกิโลมตร ซึ่งการก่อสร้างระบบจำหน่างไฟฟ้าด้านแรงสูงนั้นจ้องใช้งานขนาดของสายไฟฟ้าตั้งแต่ 50 ตร.มม. จนถึงขนาด 400 ตร.มม. มีทั้งชนิดสายเปลือยและชนิดหุ้มฉนวน เช่น สาย A,AW,ACSR,PIC,SAC,CVเป็นต้น โดยแบ่งการจัดการให้การไฟฟ้าชั้น 3 เป็นต้นไป สามารถก่อสร้างระบบจำหน่ายเองได้โดยมีผู้จัดการดปีนผู้บริหารชั้นสูงสุดของแต่ละการไฟฟ้า สำหรับงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นอกจากจะเป็นงานด้าน

ก่อสร้างระบบจำหน่ายแรงต่ำและแรงสูงแล้ว ยังมีงานด้านการบริการให้ลูกค้าที่มาติดต่อขอใช้ไฟ เช่น การติดตั้งหม้อแปลงหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ซึ่งจากการทำงานพบว่า สายไฟฟ้าที่ใช้บนหัวเสาทุกวันนี้ เป็นสายชนิดพิเศษ เป็นสายเคเบิลที่มีฉนวนที่แข็งแรงและเหนียวมาก และเวลาที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าจำเป็นจะต้องปอกสายเสียก่อน ในกรณีศึกษาครั้งนี้เกี่ยวข้องกับการปอกสายเคเบิล ซึ่งมีวิธีการปอกสายดังนี้ ใช้เครื่องปอกสายเคเบิล สวมเข้าไปในสายเคเบิลและใช้วิธีการออกแรงหมุนเพื่อให้ใบมีดปอกสาย โดยออกแรงหมุนเครื่องปอกสายแบบใช้แรงหมุน 360 องศา สามารถทำงานวิจัยนี้ไปเป็นต้นแบบของระบบบริหารจัดการการใช้พลังงานของอาคารในอนาคตที่มีข้อดีในเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ดีขึ้น และเรื่องการประหยัดพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ผู้วิจัยทำการศึกษาหาประสิทธิภาพคุณภาพของชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานหาประสิทธิภาพ

2) สมมติฐาน

ชุดจำลองแกะรีลสายไฟ สามารถทำงานได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดจำลองแกะรีลสายไฟโดยมีขั้นตอนการสร้างดัง

3.1.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3.1.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดจำลองแกะรีลสายไฟให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

3.1.1.7 นำร่างรูปแบบชุดจำลองแกะรีลสายไฟต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

3.2.1.1 มอเตอร์เกียร์

3.2.1.2 สวิตซ์ปรับวอลุ่ม

3.2.1.3 อแดปเตอร์

3.2.1.4 อะลูมิเนียมโปรไฟล์

3.2.1.5 โรลไม้เปล่า

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและเครื่องดูดตะกอนสระว่ายน้ำ มีดังนี้

3.2.2.1 จัดเตรียมอุปกรณ์



ภาพที่ 1 จัดเตรียมอุปกรณ์

3.2.2.2 การตัดอลูมิเนียมโปรไฟล์เพื่อทำเป็นโครงสร้างของชุดจำลองแกะรีลสายไฟ



ภาพที่ 2 ตัดอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.3.2.3 ประกอบโครงอลูมิเนียมโปรไฟล์ให้เป็นตัวเครื่อง



ภาพที่ 3 ประกอบโครงอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.3.2.4 ประกอบรีลไม้จำลองเพื่อใช้ทดลองแกะไม้ออกจากรีล



ภาพที่ 4 ประกอบรีลไม้

3.3.2.6 ติดยึดกล่องควบคุมมอเตอร์สำหรับชุดจำลองแกะรีลสายไฟ



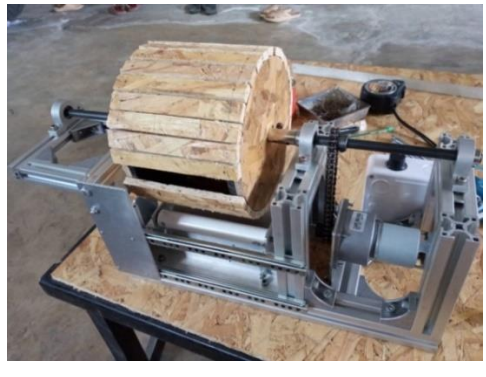
ภาพที่ 5 ติดยึดกล่องคอนโทรล

3.3.2.7 ติดยึดรีลไม้กับโครงอลูมิเนียมโปรไฟล์



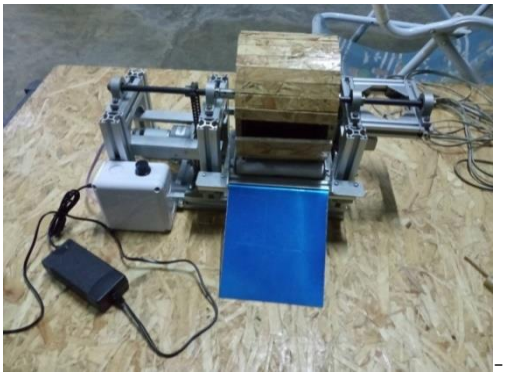
ภาพที่ 6 ติดยึดรีลไม้กับโครงอลูมิเนียมโปรไฟล์

3.3.27 ยึดอุปกรณ์มอเตอร์,กล่องควบคุมมอเตอร์,อุปกรณ์ต่างๆ ที่ตัวเครื่อง



ภาพที่ 7 ติดยึดอุปกรณ์

3.3.2.8 ภาพโดยรวมตัวชุดจำลองแกะรีลสายไฟ



ภาพที่ 8 ภาพโดยรวมตัวเครื่อง

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุดจำลองแกะรีลสายไฟเป็น**การเปรียบเทียบระหว่างใช้แรงงานคนและเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นมา**

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

3.5 วิเคราะข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประเมินประสิทธิภาพ

3.5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1. ผลการสร้างนวัตกรรม



ภาพที่ 9 ชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

2. ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการทดสอบการทำงานชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

วันที่	ผลผลิตจาก แรงงานคน ( )	ผลผลิตจากเครื่องใหม่ (ชุด/นาที)	(ผลต่าง) D	$(ผลต่าง)^2$ D^2
1	48	32	16	32
2	47	30	17	34
3	50	35	15	30
4	52	33	19	38
5	49	34	15	30
6	45	31	14	28
7	42	36	6	12
8	40	32	8	16
9	53	39	14	28
10	46	40	6	12
รวม	472	342	130	260
เฉลี่ย	47.2	34.2	t=82	

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อชุดจำลองแกะรีลสายไฟ จากค่า ที่ df(n-1) = 9 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จาก ตาราง 11.8 ซึ่งมากกว่าค่า t ที่ได้จากการคำนวณ = 2

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดจำลองแกะรีลสายไฟมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบกับแรงงานคนและเครื่องใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีผลทดสอบต่อชั่วโมงจากเครื่องใหม่ (เฉลี่ย 82.0) มากกว่าจากแรงงานคน (เฉลี่ย 47.2)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1. มีชุดจำลองแกะรีลสายไฟ
2. ลดการใช้แรงในการปฏิบัติงาน
3. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

4. ชุดจำลองแกะรีลสายไฟเพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ที่สามารถผลิตชุดจำลองแกะรีลสายไฟที่มีสมรรถนะที่ดี

2.6 สรุปและอภิปรายการพัฒนานวัตกรรม

1. ผลการออกแบบและชุดจำลองแกะรีลสายไฟน้ำหลังจากศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงน จึงได้ดังนี้

1.1. ได้ชุดจำลองแกะรีลสายไฟ

1.2 .ลดการใช้แรงในการปฏิบัติงาน

1.3. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

1.4. ชุดจำลองแกะรีลสายไฟเพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ที่สามารถผลิตผู้ใช้ชุดจำลองแกะรีลสายไฟที่มีสมรรถนะที่ดี

2.ผลการหาประสิทธิภาพของผู้ใช้ชุดจำลองแกะรีลสายไฟซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และเปรียบเทียบกับการทำงานของแรงงานคน พบว่าการทำงานของเครื่องอาจมีประสิทธิภาพในการดูดระยะเวลาที่มากกว่าแต่มาการใช้คนที่น้อยกว่า

3. จากการออกแบบและสร้างชุดจำลองแกะรีลสายไฟเพื่อที่จะจำนวนลดบุคลากรในการทำงาน เป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการ

เลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดจำลองแกะรีลสายไฟสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

2.7 ข้อเสนอแนะ

1.การนำชุดจำลองแกะรีลสายไฟไม่จำเป็นต้องใช้ในการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สามารถใช้ในที่ที่มีการแกะรีลสายไฟ

2.สามารถนำชุดจำลองแกะรีลสายไฟไปใช้ในที่ที่เหมาะสมให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] จิรพัฒน์ลิ่มทอง.เครื่องปลอกสายเคเบิล : เทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยนครศรีธรรมราช , 2564.

[2] จิรศักดิ์ นามวิลา.เครื่องม้วนสายไฟ:บริษัท ซี.ซี.ที กรุ๊ป จำกัด, 1997.

[3] คายูซะ ชิราฮาตะ. วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์ควบคุมความเร็วประเภทต่าง ๆ: บริษัท โอเรียนทัล มอเตอร์ จำกัด, 2541

[4] *ฉวีวรรณ และคณะอุปกรณ์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ VariableSpeed Drive : VSD* กรุงเทพฯ :*เอกสารเผยแพร่ความรู้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2564.*

[5] *นายนที เกษมโชติพันธุ์.การทำงานของมอเตอร์ไฟตรงและการใช้งาน.*กรุงเทพฯ : *นิตยสาร INVENTION, 2560.*

[6] *แสงชัย ตราดปราณีย์.อินเวอร์เตอร์.*กรุงเทพฯ : *บริษัท แสงชัยมิเตอร์ จำกัด, 2020.*

[7] พันธ์ศักดิ์.งานไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ , 2547.

[8] มงคล พรหมเทศ.งานไฟฟ้าทั่วไป. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์ , 2542.

AI009

ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

Electric appliance controller by smart phone

สืบสกุล หอมสูงเนิน[1] สมพงษ์ แคสา[2] สิทธิชัย จันทพิมพะ[3] นรา เหนือคูเมือง[4]

Suepsakun Homsongneon[1] Sompong Kaesa[2] Sitthichai Chanthaphimpha[3]

Nara Nueakhumueang[4]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Mainintellectual contributor)

[1] นายสืบสกุลหอมสูงเนิน นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email:gungun_gunny@outlook.co.th

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email:Sompong_phetcom@hotmail.com

[2]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email:Teemam456@gmail.com

[2]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email:Naraok099@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร ทิปโก้ทาวเวอร์1 เลขที่118/1 ถนนพระรามที่ 6 แขวงพญาไท เขตพญาไท จังหวัดกรุงเทพมหานคร และอาคารไปรษณีย์กลางบางรัก ถนนเจริญกรุง เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนและให้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 10 คนโดยแบ่งเป็นพนักงานบริษัท 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ไมโครคอนโทรลเลอร์ชิพประมวลผลชนิดหนึ่ง เป็นสมองของหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ช่วยให้นักออกแบบในการติดต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมพิเศษร่วมกัน (พร้อมกับสิ่งที่จำเป็นอื่นใดสำหรับโครงการ)และมีตรรกะโดยรวมของหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มี หน่วยประมวลผลหน่วยความจำและอินพุต/เอาต์พุตอุปกรณ์ต่อพ่วงหน่วยความจำโปรแกรมในรูปแบบของ หน่วยความจำแบบแฟลชหรือ โอทีพีรอมก็มักจะรวมอยู่ในชิปเช่นเดียวกับจำนวนเงินขนาดเล็กโดยทั่วไปของแรม ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับการออกแบบสำหรับการใช้งานที่ฝังตัวในทางตรงกันข้ามกับไมโครโปรเซสเซอร์ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือการใช้งานอเนกประสงค์อื่นๆซึ่งประกอบด้วย ชิปที่ไม่ต่อเนื่องต่างๆไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ควบคุมโดยอัตโนมัติและอุปกรณ์เช่นระบบควบคุมเครื่องยนต์รถยนต์อุปกรณ์ทางการแพทย์,การควบคุมระยะไกล, เครื่องใช้สำนักงาน,เครื่องใช้ไฟฟ้า,เครื่องมือไฟฟ้าของเล่นและระบบฝังตัวอื่นๆโดยการลดขนาดและค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับการออกแบบที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ที่แยกต่างหาก, หน่วยความจำและอินพุต/อุปกรณ์ส่งออกที่ควบคุมขนาดเล็กทำให้ประหยัดในการควบคุมอุปกรณ์ดิจิทัลมากยิ่งขึ้นและกระบวนการไมโครคอนโทรลเลอร์สัญญาณผสมอยู่ร่วมกันบูรณาการแบบอะนาล็อกชิ้นส่วนจำเป็นในการควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช่ดิจิตอล ไมโครคอนโทรลเลอร์บางคนอาจใช้ค่าสี่บิตและทำงานที่ความถี่ต่ำเป็น 4 เฮิร์ทซ์สำหรับการใช้พลังงานต่ำ (มิลลิวัตต์หลักเดียวหรือไมโคร)พวกเขามักจะมีความสามารถในการรักษาฟังก์ชันการทำงานขณะที่รอให้เหตุการณ์เช่นการกดปุ่มหรือการขัดจังหวะอื่นๆ การใช้พลังงานในขณะนอนหลับ (สัญญาณนาฬิกาของซีพียูและอุปกรณ์ต่อพ่วงส่วนใหญ่ปิด) อาจเป็นเพียง

นาโนวัตต์ ทำให้คนอีกจำนวนมากเหมาะสำหรับการใช้งานที่ยาวนานของแบตเตอรี่ยาวนาน ไมโครคอนโทรลเลอร์อื่นๆอาจจะทำหน้าที่บทบาทของประสิทธิภาพการทงานที่มีความสำคัญที่พวกเขาอาจจะต้องดำเนินการมากขึ้นเช่นประมวลผลสัญญาณดิจิตอล (DSP) มีความ เร็วสัญญาณนาฬิกาที่สูงขึ้นและการใช้พลังงานไมโครคอนโทรลเลอร์จะถือว่าเป็นระบบที่ตนเองมีกับหน่วยประมวลผลหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่อพ่วงและสามารถนำมาใช้เป็นระบบฝังตัว ส่วนใหญ่ของไมโครคอนโทรลเลอร์ในการใช้งานในวันนี้จะฝังตัวอยู่ในเครื่องจักรอื่นๆเช่น รถยนต์,โทรศัพท์,เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ในขณะที่บาง ระบบฝัง 2 ตัวมีความซับซ้อนมากหลายมีความต้องการน้อยที่สุดสำหรับหน่วยความจำและ ระยะเวลาของหลักสูตรด้วยไม่มีระบบปฏิบัติการและความซับซ้อนซอฟต์แวร์ต่ำ ทั่วไปเข้า และส่งออกอุปกรณ์รวมถึงสวิทช์ , รีเลย์ , โซลินอยด์ไฟแอลอีดีแสดงของเหลวใสขนาดเล็ก หรือที่กำหนดเอง,อุปกรณ์คลื่นความถี่วิทยุและเซ็นเซอร์สำหรับข้อมูลเช่นอุณหภูมิความชื้น ระดับแสงฯลฯระบบฝังตัวมักจะมีแป้นพิมพ์หน้าจอ,ดิสก์เครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์ที่เป็นที่รู้จัก ของอินพุต/เอาต์พุต อื่นๆของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่อาจจะขาดการ ปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ใด [1]

ทิปโก้ทาวเวอร์ เป็นอาคารบริการให้เช่าออฟฟิสและร้านค้าบริการเช่น ร้านเสริมสวย ร้านนวดแผนไทยและฟิสเนสส่วนกลางของอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคารซึ่งคอยอำนวย ความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษาระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจ สูงสุดของผู้เช่าอาคาร พื้นที่ของอาคาร ทิปโก้ทาวเวอร์ มีการจัดการหลายส่วนและยังพบเจอ ปัญหาต่างๆมากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของระบบควบคุมการเปิดใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆที่ เป็นปัญหาเรื่องของการเปิดแอร์ระบบแสงสว่างตามเวลาที่ผู้เช่าเข้ามาทำงานปัญหาเหล่านี้ อาจดูเป็นปัญหาที่ไม่ใหญ่มากนักแต่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้าและผู้เช่าภายใน ทิปโก้ทาวเวอร์อาจทำให้ลูกค้าและผู้เช่าไม่พอใจและอาจทำให้เสียลูกค้าและผู้เช่าได้จึงได้มี รปภ. คอยประจำตามชั้นต่างๆคอยดูตรวจเช็ค สิ่งผิดปกติต่างๆภายในชั้นแต่ยังมีปัญหา ตามมาในการใช้บุคลากรในการปฏิบัติเช่นทำงานช้าเกินไปหรือเปิดระบบไฟฟ้าช้าเกินไปจะ ส่งผลเสียต่อลูกค้าในการทำงานและการใช้บริการในภาพรวมของปัญหาคือสิ้นเปลื้องบุคคลกร เวลาในการปฏิบัติงานและดูแลไม่ทั่วถึง

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีและนำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึง สร้างสิ่งประดิษฐ์ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อช่วยในการเปิดปิด เครื่องใช้ไฟฟ้าจากระยะไกลโดยแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันBlynk โดยใช้เทคโนโลยีระบบ

สมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ในการควบคุม และใช้โมดูลรีเลย์ขนาด 4ช่อง สามารถต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 4 ชิ้น ที่ใช้ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 230 โวลต์ ไม่เกิน 10 แอมแปร์เพื่อใช้ในการควบคุมเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าจากระยะไกลและสามารถแจ้งเตือนสถานะการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ให้ผู้ใช้งานได้รับทราบทุกครั้งที่หน้าจอสมาร์ทโฟน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ในการควบคุม และใช้โมดูลรีเลย์ขนาด 4ช่อง และแอปพลิเคชัน Blynk เข้ามาใช้ในการทำงานโดยพนักงานบริษัทประจำอาคารสามารถใช้ในการควบคุมเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าจากระยะไกลและได้มีการพัฒนาในรูปแบบการรับข้อมูลผ่านแอพลิเคชัน Blynk เพื่อให้ทราบสถานะการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ทำให้ช่วยลดเวลาในการทำงานและทราบผลการแจ้งเตือนได้เร็วขึ้น

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ใช้แผงวงจร ESP8266 สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่งข้อมูลนั้นผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไปแอปพลิเคชัน Blynk

1.2 ใช้โมดูลรีเลย์ขนาด 4ช่อง ขนาด 5โวลต์ 10 แอมแปร์ทำหน้าที่ขยายและเปลี่ยนสัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นสลับ สามารถต่อกับเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 4 ชิ้น ที่ใช้ระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 230 โวลต์ ไม่เกิน 10 แอมแปร์

1.3 ใช้ Push Button Switch ในการกดเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าจากหน้าตู้ชุดควบคุม

1.4 มีหลอดLED ทั้งหมด4 หลอด ในการแสดงสถานะของเครื่องใช้ไฟฟ้า

2) สมมติฐาน

ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน สามารถควบคุมการเปิดปิดและแจ้งเตือนเครื่องใช้ไฟฟ้าในระยะไม่น้อยกว่า 5เมตรในระบบ Android

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพพนักงานบริษัทประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ของพนักงานบริษัทประจำอาคาร

2) ศึกษาชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานบริษัทประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูง

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนที่ใช้ในอาชีพพนักงานบริษัทประจำอาคาร และการประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

7) นำร่างรูปแบบชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

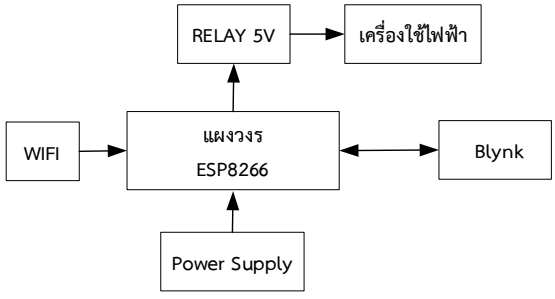
3.2.1.1 Push Button Switch

3.2.1.2 แผงวงรESP8266

3.2.1.3 โมดูลรีเลย์ขนาด 4ช่อง ขนาด 5 โวลต์ 10 แอมแปร์

3.2.1.4 Power supply 12V

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมีดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

จากภาพที่ 1 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อแผงวงร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร ESP8266ทำงานร่วมกับโมดูลรีเลย์ขนาด 4 ช่อง ขนาด 5 โวลต์ 10 แอมแปร์ และแอปพลิเคชั่น Blynkเพื่อจะทำการรับส่งข้อมูลในการควบคุมการเปิดปิด และแสดงผลการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า ผ่านหน้าจอสมาร์ทโฟน

```
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
// define the GPIO connected with Relays and switches
#define RelayPin1 16  //D0
#define RelayPin2 5  //D1
#define RelayPin3 4 //D2
#define RelayPin4 0 //D3

#define SwitchPin1 13  //D7
#define SwitchPin2 12   //D6
#define SwitchPin3 14  //D5
#define SwitchPin4 2   //d4

#define wifiLed   16   //D0

#define VPIN_BUTTON_1    V1
#define VPIN_BUTTON_2    V2
#define VPIN_BUTTON_3    V3
#define VPIN_BUTTON_4    V4
int sensitive = 185; // สำหรับ 5A
int offset = 2504; // ค่าเริ่มต้น 2500 ปรับค่าตรงนี้เพื่อให้ค่ายังไม่มีโหลดเป็น 0.00

int toggleState_1 = 1; //Define integer to remember the toggle state for relay 1
int toggleState_2 = 1; //Define integer to remember the toggle state for relay 2
int toggleState_3 = 1; //Define integer to remember the toggle state for relay 3
int toggleState_4 = 1; //Define integer to remember the toggle state for relay 4
int wifiFlag = 0;
char auth[] = "xJfXAOpenaZTasQrrRzwI2MBj6Uvm21l";

char ssid[] = "OPPO A9 2020";
char pass[] = "12345678";

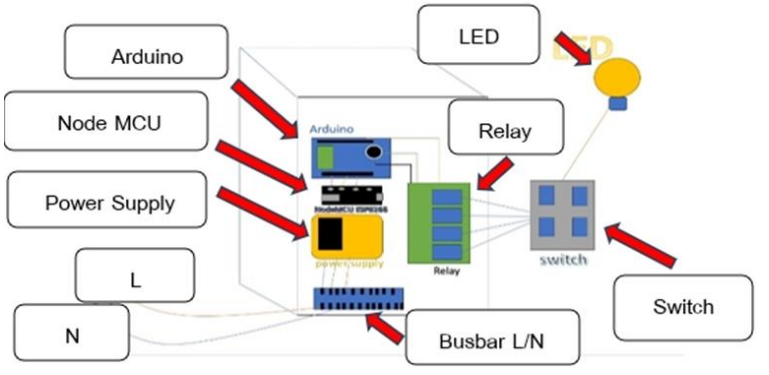
BlynkTimer timer;
```

คำสั่งเรียกฟังก์ชันสำหรับการเชื่อมต่อกับ App Blynk

ชุดรหัส Token

ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในแอพพลิเคชั่นBlynk จากนั้นต้องทำให้ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้ากับสมาร์ทโฟนมี ID และ Password ตรงกันด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ เพื่อแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้ามายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 แสดงการออกแบบชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

จากภาพที่ 3 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนทั้งภายในและภายนอก โดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงในตู้กันน้ำพลาสติก IP 44 ขนาดกว้าง 32.4 เซนติเมตร ยาว 17 เซนติเมตร สูง 41.4 เซนติเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคาร Tipco Tower โดยการนำเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในอาคาร Tipco Tower มาใช้ทดสอบการแจ้งเตือนการทำงานกับชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

3.4.2 ทดสอบการทำงานของชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนโดยการควบคุมการเปิดปิดและแจ้งเตือนเครื่องใช้ไฟฟ้า พร้อมดูการแสดงสถานะในแอพพลิเคชั่น Blynkในระบบ Android จำนวน 10 ครั้ง ทดสอบการทำงานครั้งละ 1 เมตร ถึง 10 เมตรและจดลงในแบบบันทึกช่องผลการแจ้งเตือนและผลการทดลอง และสอบเกณฑ์ยอมรับที่ได้ตั้งสมุติฐานไว้ ในระยะการทำงานควบคุมไม่น้อยกว่า 5 เมตร

3.5 วิเคราะข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของพนักงานบริษัทเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเปอร์เซ็นต์การทำงานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

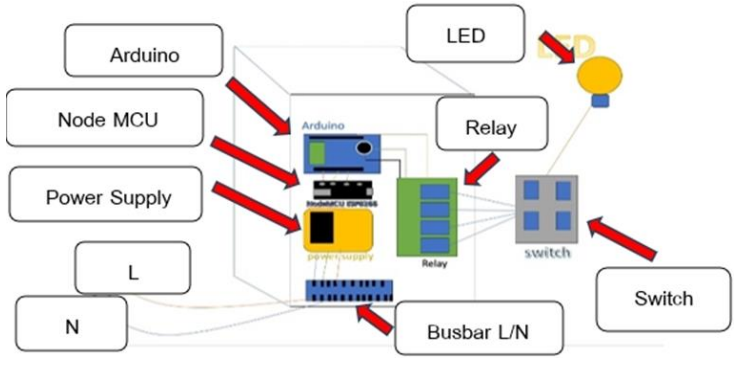
แบบงานชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการแสดงผลการแจ้งเตือนที่หน้าจอสมาร์ทโฟนผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk และแสดงผลผ่านตู้ควบคุมในการแสดงสถานะการแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าในระยะไม่น้อยกว่า 5 เมตรโดยชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนจะมีลักษณะการทำงานดังนี้

1.ให้แผงวงจร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI แล้วเชื่อต่อเข้ากับแอพพลิเคชั่น Blynk

2. เชื่อมต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากับชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

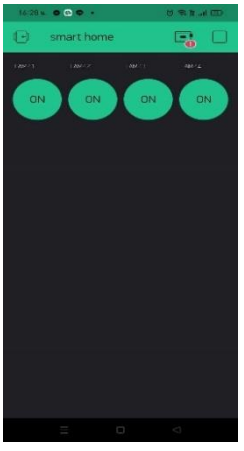
3. สถาะการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าแสดงในแอพพลิเคชั่น Blynk และ หน้าตู้ชุดควบคุม

4. เปิดปิดการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้จากสมาร์ทโฟนที่แอพพลิเคชั่น Blynk และผ่าน Push Button Switch ที่ตู้ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

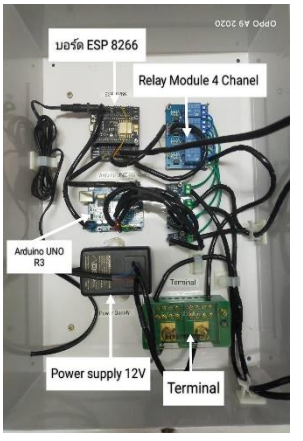


ภาพที่ 4 แสดงแบบงานชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

2) ผลการสร้างนวัตกรรม







ภาพที่ 5แสดงชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

จากภาพที่ 5 แสดงชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีวิธีการใช้งานในกรณีเปิดเครื่องใช้งาน ให้รอจนเครื่องแจ้งเตือนไปที่แอพพลิเคชั่น Blynk ว่าเครื่องพร้อมใช้งาน ทำการติดตั้งหลอด LED ที่หน้าตู้ชุดควบคุม ทั้ง 4 หลอด เพื่อจำลองเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ จากนั้นแอพพลิเคชั่น Blynk และ ตู้ชุดควบคุมจะแสดงสถานะการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือหลอด LED ทั้ง 4 หลอด สามารถเลือกเปิดปิดการใช้งานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ทั้งทางสมาร์ทโฟนและทางตู้ชุดควบคุมผ่าน Push Button Switch

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 3-1 แบบประเมินคุณภาพจากผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้า

ผ่านสมาร์ทโฟน

ครั้งที่	ระบบ Android	การแจ้งเตือน		ผลการทดลอง	
	ระยะการควบคุม (เมตร)	แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	1	✓		✓	
2	2	✓		✓	
3	3	✓		✓	
4	4	✓		✓	
5	5	✓		✓	

ครั้งที่	ระบบ Android	การแจ้งเตือน		ผลการทดลอง	
	ระยะการควบคุม (เมตร)	แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
6	6	✓		✓	
7	7	✓		✓	
8	8	✓		✓	
9	9	✓		✓	
10	10	✓		✓	
เปอร์เซ็นต์การทำงาน		**100**		**100**	

จากตารางที่ 3-1 พบว่า ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนจากการทดลองจำนวน 10 ครั้ง ระบบ Android10 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน ครบทั้ง 10 ครั้ง และข้อมูลจากการทดลอง พบว่า ในการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ไกลมากกว่า 5 เมตร ซึ่งจากการทดลองจำนวน 10 ครั้ง คิดเปอร์เซ็นต์การทำงาน 100 % อยู่ในเกณฑ์ที่ ผ่าน

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน

2) ผลการหาแบบประเมินคุณภาพจากการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินคุณภาพคือกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 10คน

ผลการทดลองให้กลุ่มพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส ใช้ชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน จากการทดลองจำนวน 10 ครั้ง ระบบ Android 10 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน ครบทั้ง 10 ครั้ง และข้อมูลจากการทดลอง พบว่า ในการแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ไกลมากกว่า 5 เมตร ซึ่งจากการทดลองจำนวน 10 ครั้งคิดเปอร์เซ็นต์การทำงาน 100 % อยู่ในเกณฑ์ที่ ผ่าน

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การสร้างชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า มีคุณภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ ผู้เชี่ยวชาญ และพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคารโดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ชิ้นนี้ นั้นสามารถนำส่วนข้อดีของนวัตกรรมที่มีมาพัฒนาโดยเพิ่มเทคโนโลยีต่าง ๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีคุณภาพนอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคารอีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพของกลุ่มอื่นๆได้ด้วย

2.6.1 การที่คุณภาพของสร้างชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนนี้ มีคุณภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนาสร้างชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอนกล่าวคือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีคุณภาพ

2.6.2 การที่สร้างชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมีคุณภาพการควบคุมการเปิดปิดและแจ้งเตือนเครื่องใช้ไฟฟ้าในระยะไม่น้อยกว่า 5 เมตร และคิดเปอร์เซ็นต์การทำงาน 100 %ในระบบ Android

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

การนำชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน สามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาพาร์ทเมนท์ หรือที่ไม่มีระบบแจ้งเตือนเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบระบบแจ้งเตือนเครื่องใช้ไฟฟ้า ป้องกันและเฝ้าระวังการเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยไม่จำเป็น อย่างมีคุณภาพ

2.7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาระบบแจ้งเตือนไรสายให้มากขึ้น เพื่อที่จะสามารถนำชุดแจ้งเตือนการทำงานเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมาต่อยอดให้การแจ้งเตือนไร้สายมีคุณภาพยิ่งขึ้น และสร้างชุดแจ้งเตือนที่มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพแวดล้อม

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ไมโครคอนโทรลเลอร์ชิพ แหล่งที่มา : https://conf.iven3.net/fullpaper/AP041.pdf

[2] การควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า แหล่งที่มา : pitd_ndsi,+Journal+manager,+ Pages+from+วารสารปีที่+9+เล่ม2-6.pdf

[3] บอร์ด ESP8266 แหล่งที่มา : https://www.arduitronics.com/p/927

[4] Relay 4 channel แหล่งที่มา : https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads /

[5] Power supply แหล่งที่มา : https://www.ai-corporation.net/2021/11/12/component-of-power-supply/

[6] อภิรักษ์ ธิตินฤมิต.(2561).การออกแบบชุดทดลองสั่งการระบบส่องสว่างที่ถูกควบคุมด้วยเสียงผ่าน เทคโนโลยีไร้สาย(มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา) แหล่งที่มา : Draft.Full.pdf (ssru.ac.th)

[7] กันต์ ศิริงามเพ็ญ (2541) ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธ แหล่งที่มา : https://www.scimath.org/project/item/5118-2016-09-09-03-28-36-5118

[8] มุหัมมัด มั่นศรัทธา. (2560). ระบบเปิดปิดไฟอัตโนมัติภายในห้องน้ำโดยใช้โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย. วารสารคณะวิศวกรรมศาสตร์ (มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์) แหล่งที่มา : https://www.tci-thaijo.org/

[9] ชาริณี ชาญดนตรีกิจ และณัฐการ สืบบุก. (2553). ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ธนบุรี แหล่งที่มา : https://www.hu.ac.th/conference/conference2019 /proceedings2019

[10] พัฒนพงศ์ น้อยใย และแก่นเพชร หุนสุวงศ์. (2559). เครื่องควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่าน WiFi.ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์. วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคามแหล่งที่มา : https://www.hu.ac.th/conference/ proceedings2020/doc/G5/G5-3-102Sc

[11] Ashraf, I., Umer, M., Majeed, R., Mehmood, A., Aslam, W., Yasir, M. N., & Choi, G. S. (2020). Home automation using general purpose household electric appliances with Raspberry Pi and commercial smartphone. Plos one, 15(9), e0238480.

[12] Ehiabhili, J. C., Oke, A. O., Olubosede, O., & Olobatuyi, D. O. (2020). An Android Based Home Electrical Appliance Control System. FUOYE Journal of Engineering and Technology, 5(2), 80-83.

[13] Ghareeb, M., Farhat, A., Oleik, A., Bazzi, A., Merhi, Z., & AbdulNabi, S. (2017,

September). Smart electrical appliances controller using SMS. In 2017 IEEE

International Conference on Power, Control, Signals and Instrumentation

Engineering (ICPCSI) (pp. 3149-3152). IEEE.

AI010

ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

Server room temperature and humidity notification via Application LINE

ภัณฑิรา ภาพเสน่ห์[1] วนิดา คำดก[2] สมพงษ์ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]

Phanthira Phapsane[1] Wanida Khamdok[2] Sompong Kaesa[3] Nara Nueakumuang[4]

Manod Poangkam[5]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Mainintellectual contributor)

[1]นางสาวภัณฑิรา ภาพเสน่ห์ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: khimphanthira25@gmail.com

[1]นางสาววนิดา คำดก นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: wanida322545@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[2]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[2]นายมาโนชย์ พวงคำ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: manod2505@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร บางนาทาวเวอร์ เลขที่ 2/3 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการการสาธิตการใช้งานพร้อมคู่มือการใช้งานชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้น จำนวน 8 คน พร้อมให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ทุกสำนักงานในยุคปัจจุบันจะต้องมีระบบคอมพิวเตอร์และระบบโทรคมนาคมภายในอาคารขนาดใหญ่มีสำนักงานย่อยอยู่ในแต่ละชั้นของตึก การมีห้องเซิร์ฟเวอร์ยิ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพราะห้องนี้จะใช้เป็นศูนย์กลางของการรวบรวมระบบคอมพิวเตอร์และสายสัญญาณต่าง ๆ ของทุก ๆ สำนักงานมารวมไว้ในที่เดียว ห้องเซิร์ฟเวอร์นั้นเป็นการรวมศูนย์คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ตู้แร็คระบบสายอุปกรณ์ประเภทMedia Converterและอุปกรณ์กระจายสัญญาณเน็ตเวิร์คต่าง ๆ เช่นพวก สวิตช์ฮับเอาไว้ด้วยกันอุปกรณ์ทั้งหมดนี้มีความเกี่ยวข้องและจะต้องใช้ไฟฟ้า แต่ตามหลักแล้วจะไม่มีเรื่องของระบบควบคุมไฟฟ้าของอาคารเข้ามาเกี่ยวข้อง จะมีเพียงระบบสำรองไฟสำหรับคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ดังนั้น ถ้าจะทำห้องเซิร์ฟเวอร์ก็จะต้องแยกระบบของทั้งสองห้องนี้ออกจากกันให้ชัดเจน เพื่อความสะดวกและความปลอดภัย [1] อุณหภูมิห้องเซิร์ฟเวอร์ เป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะหากผิดพลาดในการออกแบบอาจสร้างความเสียหายต่อระบบศูนย์ข้อมูลทั้งหมดขององค์กรได้ หลาย ๆ ธุรกิจมีการเติบโตและขยายตัว ซึ่งพอเริ่มมีการเติบโตก็จำเป็นที่จะต้องมีการขยายสาขา และต้องมีข้อมูลทั้งจากลูกค้าและหน่วยงานต่าง ๆเข้ามาสู่ศูนย์กลางเสมอ จึงต้องเริ่มที่จะสร้างห้องเซิร์ฟเวอร์เอาไว้เป็นศูนย์ข้อมูลกลางของตนเองเพื่อความสะดวกในการทำงานในรูปแบบต่าง ๆ แต่การสร้างห้องเซิร์ฟเวอร์นั้นมีหลายอย่างที่จะต้องคำนึงถึง สิ่งหนึ่งที่สำคัญมากก็คือเรื่องของอุณหภูมิห้อง เซิร์ฟเวอร์ต้องมีการระบายอากาศที่ดีไม่ให้เกิดความร้อนสะสม ในขณะเดียวกันก็จำเป็นที่ต้องระวังเรื่องความชื้นในห้องด้วย ห้องเซิร์ฟเวอร์เป็นศูนย์ข้อมูลขององค์กร ต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์มีระบบโทรคมนาคม มีอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมโยงสัญญาณและเน็ตเวิร์คเช่น

สวิตช์ฮับซึ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นที่จะต้องเปิดใช้งานตลอดเวลานั่นหมายความว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเกิดความร้อนขึ้น และในห้องก็จำเป็นที่จะต้องมีระบบระบายอากาศและจะต้องมีแอร์ติดตั้งเพื่อการระบายความร้อนที่ดี แต่ในขณะเดียวกันการมีแอร์และระบบทำความเย็นให้กับห้องก็จะต้องระวังไม่ให้อุณหภูมิเย็นจัดจนเกินไปด้วย เพราะถ้าห้องเย็นมากเกินไปก็อาจเกิดความชื้น ทำให้เกิดละอองไอเย็นที่เป็นไอน้ำ ซึ่งอาจไปเกาะติดอยู่ตามผนังและหยดลงมาใส่เครื่องเซิร์ฟเวอร์อุปกรณ์ต่าง ๆ [2]

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีและนำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึงสร้างสิ่งประดิษฐ์ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยใช้เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงร ESP8266ร่วมกับเซนเซอร์ DHT-22 เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบความผิดปกติของค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ ในกรณีที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายในห้องเซิร์ฟเวอร์มีความผิดปกติ ระบบจะส่งข้อมูลแจ้งเตือนให้กับผู้มีหน้าที่ดูแลห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้ทราบด้วยอุปกรณ์สมาร์ทโฟน เพื่อที่จะได้แก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ทัน

2.2แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับเซนเซอร์ DHT-22และLine Notification เข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของห้องเซิร์ฟเวอร์และทำการส่งข้อมูลไปยังแอปพลิชันไลน์เพื่อให้ช่างประจำอาคารสามารถทราบถึงความผิดปกติได้อย่างรวดเร็วผ่านสมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1.ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1 ใช้แผงวงจร ESP8266 สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่งข้อมูลนั้นผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไปแจ้งเตือนLine Notification

1.2 ใช้ DHT-22 เป็นเซ็นเซอร์ในการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศโดยตั้งอุณหภูมิแจ้งเตือนไว้ที่ 27 องศา และความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 85%

1.3 มี Pilot lamp สีเขียว เพื่อแสดงการทำงานปกติ

2.สมมติฐาน

ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศได้ถูกต้องเมื่อเทียบกับเครื่องมือวัด Temperature Gunและเซนเซอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน โดยมีค่าความผิดพลาดของค่าอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ±2 องศา และค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศไม่น้อยกว่า±5%

3.วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้าชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพช่างประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ของช่างประจำอาคาร

2) ศึกษาอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ ที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคารและการประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มช่างประจำอาคาร

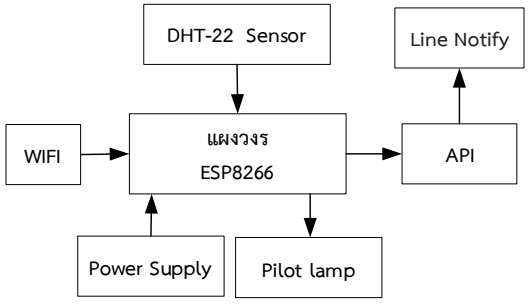
7) นำร่างรูปแบบชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

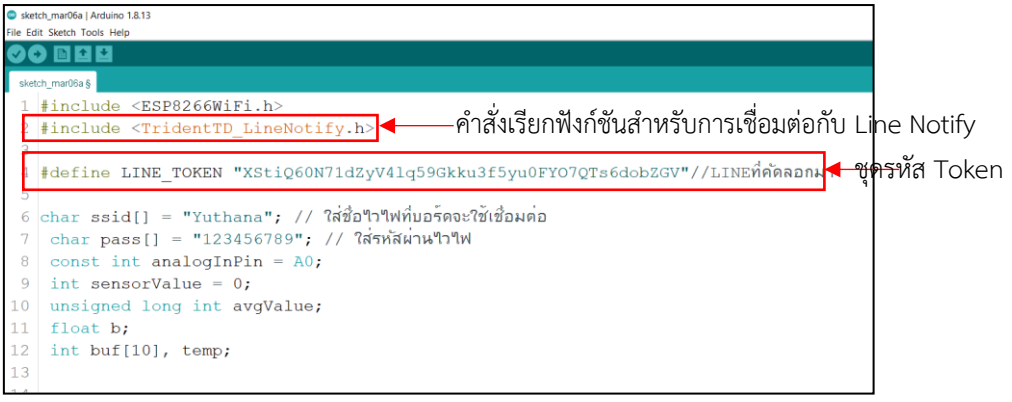
1. แผงวงจร ESP8266
2. เซนเซอร์ DHT-22
3. เซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด 230 โวลต์ 16 แอมแปร์
4. เพาเวอร์ซัพพลายขนาด 12 โวลต์ 5 แอมแปร์
5. Pilot lampขนาด 12 โวลต์

3.2.2 หลักการในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนอุณภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีดังนี้



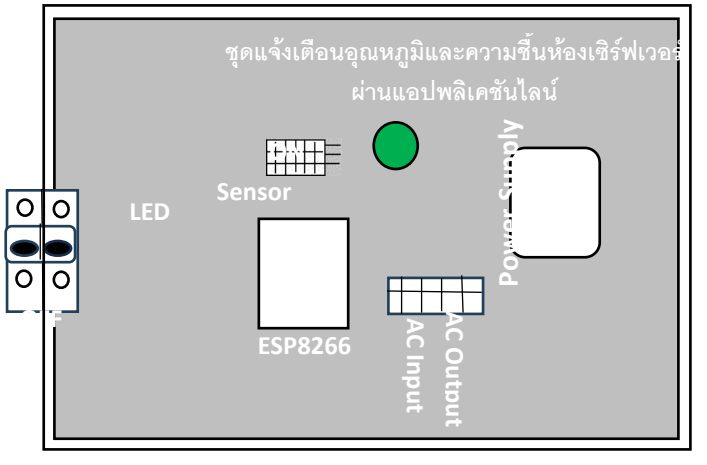
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

จากภาพที่ 1 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อแผงวงร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร ESP8266 จะทำการรับและอ่านค่าจากเซนเซอร์DHT-22เพื่อมาแสดงผลการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยที่แผงวงร ESP8266 จะถูกเชื่อมต่อผ่านทาง API และส่งค่าที่วัดได้ไปยัง Line Notify เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในระบบ Line Notify จากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูล ด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ ผ่านทาง API เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 ออกแบบชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 3 แสดงแบบงานเพื่อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ภายใน ติดตั้งอุปกรณ์ลงในกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 31.5 เซนติเมตร ยาว 24 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิค ขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร หนา 3 มิลลิเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบสอบถามคุณภาพชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคารบางนาทาวเวอร์ โดยการวัดอุณหภูมิและความชื้นในห้องเซิร์ฟเวอร์แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และเครื่องมือวัด Temperature Gun กับเซนเซอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐานในบริเวณภายในตึก

3.4.2 นำชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์วางไว้จุดเดียวกันกับTemperature Gun และเซนเซอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และจดลงในแบบบันทึกลงในช่องอุณหภูมิที่วัดได้จากชุดแจ้งเตือนจากนั้นทำเช่นเดิม แต่มาใช้เครื่องมือวัดTemperature Gun กับเซนเซอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน และจดลงในแบบบันทึกลงในช่อง ค่าอุณหภูมิจากเครื่องวัดอุณหภูมิจากเครื่องมือวัด Temperature Gunกับเซนเซอร์วัดความชื้นสัมพัทธ์อากาศจากนั้นทำการเทียบผลการวัดระหว่างเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้น และเครื่องมือวัด Temperature Gun กับเซนเซอร์วัดความชื้นเพื่อหาค่าความผิดพลาดและไปตรวสอบเกณฑ์ยอมรับที่ได้ตั้งสมุติฐานไว้ ของค่าอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ±2 องศา และค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศไม่น้อยกว่า ±5%

3.4.3 ทดสอบการแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศโดยการส่งค่าแสดงผลที่แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ทำการตรวจสอบความถูกต้องในการแสดงผลค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่วัดได้ และจดลงในแบบบันทึก

3.4.4 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.4.5 เก็บการประเมินคุณภาพ ของแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.5 วิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 รวบรวมขอมูลที่ไดจากประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมข่อมูลที่ได่จากการประเมินคุณภาพ ของแบบสอบถามของกลุมช่างประจำอาคารเพื่อวิเคราะหข่อมูลหาคาเฉลี่ยและคาเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

2.4 ผลการสรางนวัตกรรม

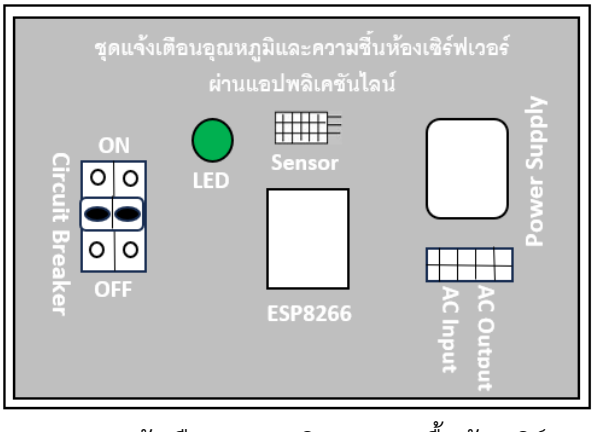
1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จะประกอบด้วยคือ ส่วนการแสดงผลการทำงานด้วย Pilot Lamp สีเขียว และDHT-22 sensorมีหน้าที่ตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศส่วนแผงวงจร ESP8266 เป็นส่วนประมวลผลและเชื่อมต่อสัญญาณ WIFI เพาเวอร์ซัพพลายเป็นแหล่งจ่ายให้กับอุปกรณ์ และเซอร์กิตเบรกเกอร์มีหน้าที่เป็นอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่มีการลัดวงจรไฟฟ้า ดังแสดงในภาพที่ 4โดยชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จะมีลักษณะการทำงานดังนี้

1. ให้แผงวงจร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI สั่งการอุปกรณ์และรับและอ่านข้อมูลจากการวัดค่า มาประมวลผลและส่งข้อมูลไป Line Notificationในการแจ้งเตือนด้วยข้อความและค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

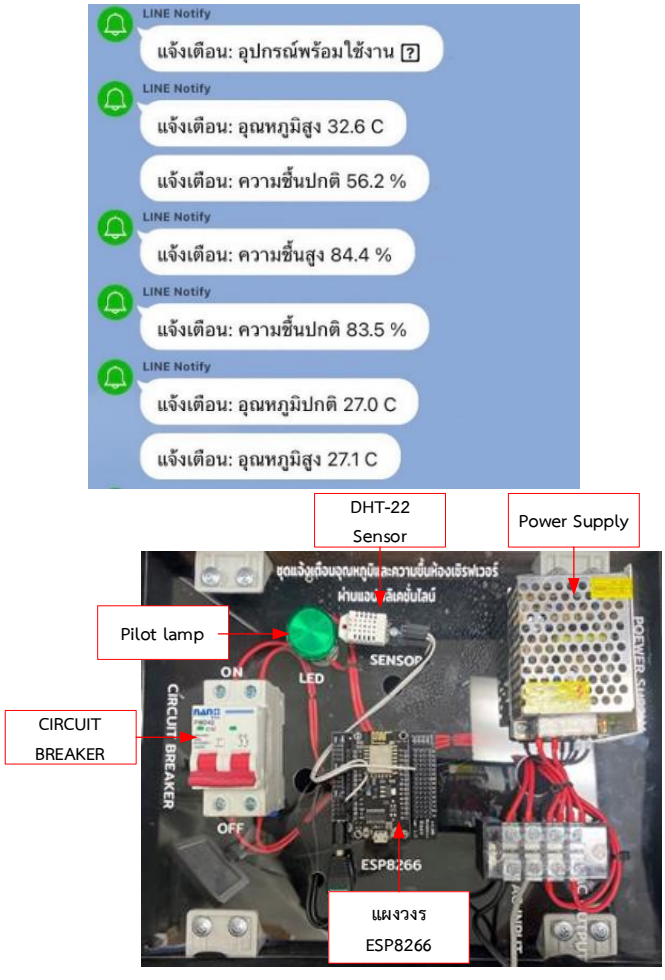
2. ใช้ DHT-22 เป็นเซ็นเซอร์ในการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ โดยตั้งอุณหภูมิแจ้งเตือนไว้ที่ 27 องศา และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศไม่เกิน 85%

3. มี Pilot lamp สีเขียว เพื่อแสดงการทำงานปกติ



ภาพที่ 4 แสดงแบบงานชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2) ผลการสรางนวัตกรรม



ภาพที่ 5 แสดงชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 5แสดงเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์โดยมีวิธีการใช้งานในกรณีทำการเปิดเบรกเกอร์WIFI จะเชื่อมต่ออัตโนมัติ แล้วเข้าแอพพลิเคชั่นไลน์จะมีการแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศทันทีเมื่ออุปกรณ์พร้อมใช้งานจะมีการแจ้งเตือนประจำวัน 2 ช่วงเวลาคือช่วงเช้าเวลา 09:00 น. และช่วงเย็นเวลา 17:00 น.

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ลำดับ	ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากชุดแจ้งเตือน (องศา)	ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากชุดแจ้งเตือน (องศา)	ค่าความผิดพลาด	ค่าความชื้นที่วัดได้จากชุดแจ้งเตือน (%)	ค่าความชื้นจากเครื่องวัดความชื้น (%)	ค่าความผิดพลาด	สรุปผลการทดลอง
1	22.40	22.5	0.10	76	77	1	ใช้งานได้
2	22.00	22.1	0.10	78	77.8	0.2	ใช้งานได้
3	22.30	22.3	0.00	75	75.5	0.5	ใช้งานได้
4	22.20	22.3	0.10	75.2	75	0.2	ใช้งานได้
5	22.30	22.4	0.10	75	75.4	0.4	ใช้งานได้
6	22.40	22.6	0.20	76	77	1	ใช้งานได้
7	22.00	22.2	0.20	78	77.7	0.3	ใช้งานได้
8	22.10	22.2	0.10	77.5	77	0.5	ใช้งานได้
9	22.20	22.4	0.20	75.3	75	0.3	ใช้งานได้
10	22.10	22.2	0.10	77.4	77	0.4	ใช้งานได้
เปอร์เซ็นต์การทำงาน							100%

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อทำการทดสอบการทำงานการตรวจวัดอุณหภูมิและ

ความชื้นของชุดแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ภายในห้องเซิร์ฟเวอร์เพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากชุดแจ้งเตือนจะได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่วัดได้จำนวน 10 ครั้งพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่22.20°Cและ 76.34% และค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 22.32°C และ 76.44% ค่าความผิดพลาดที่ 0.12°C และ 0.46% ซึ่งมีค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้หลังจากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ และมีการส่งข้อมูลแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า มีแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ตามเงื่อนไขครบทั้ง 10 ครั้งซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำงาน คิดเป็น 100เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพ แบบสอบถามของชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความน่าสนใจ	4.00	0.71	มาก
2. ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย	4.60	0.55	มากที่สุด
3. การจัดเรียงภายในมีความเหมาะสมแก่การใช้งาน	4.40	0.55	มาก
รวม	**4.33**	**0.72**	**มาก**
ด้านความคงทน			
1. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.00	0.71	มาก
2. มีความคงทนแข็งแรง	4.80	0.45	มากที่สุด
3. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**0.82**	**มากที่สุด**
ด้านการใช้งาน			
1. ใช้งานได้จริงกับห้องเซิร์ฟเวอร์	4.60	0.89	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	4.40	0.55	มาก
3. การทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว	4.40	0.55	มาก
รวม	**4.46**	**0.77**	**มาก**
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. สามารถนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้จริง	4.00	0.71	มาก

2. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.20	0.45	มาก
3. สามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้	3.80	0.82	ปานกลาง
รวม	**4.00**	**0.60**	**มาก**
รวมทั้งหมด	**4.35**	**0.27**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพจากแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผลการทดลองความคิดสร้างสรรค์ พบว่า อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ได้แก่ ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย ด้านความคงทน พบว่า อยู่ในระดับ มากที่สุด2 ข้อ คือข้อ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ได้แก่ มีความคงทนแข็งแรงและข้อ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ได้แก่ รูปทรงสมบูรณ์ กะทัดรัดด้านการใช้งาน พบว่า ภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ได้แก่ ใช้งานได้จริงกับห้องเซิร์ฟเวอร์ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า อยู่ในระดับ มาก 2ข้อ คือข้อที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ได้แก่สามารถนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้จริง

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ พนักงานบริษัท สถานประกอบการณ์อาคารต่างๆ

2) ผลการหาคุณภาพการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุมเปาหมายไดจากการสุมแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการทำแบบสอบถามกลุมพนักงานบริษัท พรอม เทคโน เซอรวิส จำกัด จำนวน 8 คน

ผลการทดลองใหกลุมพนักงานบริษัท ใชงานชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลนพบวามีคารวมอยู่ในเกณฑ ระดับมากที่สุด คาเฉลี่ย 4.35(S.D.= 0.27)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1. ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

ผลการออกแบบและสรางชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลน ไดทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงโครงสราง วงจร และการทำงาน จึงไดชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลนที่สมบูรณ ผลการหาประสิทธิภาพของชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลน ซึ่งไดทำการทดสอบใชงาน และไดทำแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ ผูเชี่ยวชาญพบวาคุณภาพดี ผลการประเมินแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่มีตอชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้อง

เซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลน พบวาเมื่อจำแนกตามหัวขอสามารถใชงานได้ตามวัตถุประสงค มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากจากการออกแบบและสรางชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลน เพื่อที่จะทำให้ทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว เพื่อปองกันการเกิดความเสียหายให้อุปกรณ์ และข้อมูลภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ เปนการใช เทคโนโลยีอยางมีประโยชน และเพื่อใชเปนเครื่องต้นแบบกอนที่จะพัฒนาตอยอดโดยการเลือกใช วัสดุอุปกรณที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานรวมกับระบบไลน์ Notify เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว และง่ายต่อการเข้าถึง การทำงานไม่ซับซ้อนหลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านตางๆ ของชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอพพลิเคชันไลน สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงคของการวิจัย และสามารถตอยอดและพัฒนาตอไปได้

2. ผลกระทบเชิงบวกทางสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผลการออกแบบและสรางชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลนช่วยให้ผูใช้ชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ มีความสะดวกตอผู้ใช้งานไม่ว่าผู้ใช้งานจะอยู่ที่ไหนก็ตาม เป็นประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

3. การที่ชุดแจงเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลนมีประสิทธิภาพเมื่อทดสอบการทำงานการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายในห้องเซิร์ฟเวอร์เพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากชุดแจ้งเตือนจะได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่วัดได้จำนวน 10 ครั้งพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 22.20°C และ 76.34% และค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิและเครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 22.32°C และ 76.44% ค่าความผิดพลาดที่ 0.12°C และ 0.46% ซึ่งมีค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้หลังจากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศภายในห้องเซิร์ฟเวอร์ และมีการส่งข้อมูลแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า มีแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ตามเงื่อนไขครบทั้ง 10 ครั้ง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การทำงาน คิดเป็น 100เปอร์เซ็นต์

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผานแอปพลิเคชันไลน์นี้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่าสามารถพัฒนาต่อได้

2.7.1.2 ชุดแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์เป็นเครื่องมือที่ได้ผ่านการทดสอบและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในห้องเซิร์ฟเวอร์ได้

2.7.1.3 เครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น ช่างประปา วิศวกรตรวจสอบบ้าน อาคาร เป็นต้น

2.7.2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.7.2.1 ควรทำการออกแบบตัวชิ้นงานให้แหมาะสมกับการใช้งานให้สามารถติดตั้งได้ง่ายและสะดวกกว่าเดิม

2.7.2.2 ควรทำการลดอุปกรณ์ที่ไม่จำเป็นลงและปรับเปลี่ยนอุปกรณ์บางอย่างเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้น

2.7.2.3 ควรใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรงและเหมาะสมสำหรับการติดตั้ง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] มารู้จักกับ "ห้องเซิฟเวอร์" หัวใจหลักของระบบไอทีของทุกสำนักงาน [ออนไลน]. เขาถึงไดจาก :https://www.quickserv.co.th/cloud/knowledge-base/solutions/

[2] อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ " ห้องเซิฟเวอร์ "[ออนไลน]. เขาถึงไดจาก : https://dehum-mdthai.com

[3] Arduino Basic [EP0] : Arduino คืออะไร ? ทำอะไรได้ ? มีกี่แบบ ? [ออนไลน]. เขาถึงไดจาก : http://www.arduino-makerzone.com/

[4] รู้จักกับ เซนเซอร์ แต่ละชนิดในอุตสาหกรรม[ออนไลน]. เขาถึงไดจาก : https://misumitechnical.com/technical/electrical/

[5] ภาษา C++ [ออนไลน]. เขาถึงไดจาก : http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/

[6] แหล่งจ่ายไฟสำหรับคอมพิวเตอร์[ออนไลน]. เขาถึงได้จาก :https://th.wikipedia.org/wiki/

[7] ไฟแสดงสถานะ (pilot lamp) คืออะไร [ออนไลน]. เข่าถึงไดจาก :https://misumitechnical.com/

[8] เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) คืออะไร [ออนไลน]. เขาถึงไดจาก : https://www.bangkokab.com/TH/Blog/detail/1

[9]ธนดล มาลยเวช (2559) ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์[ออนไลน]. เขาถึงไดจาก :: http://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/

[10] ณัชชา ไชยเสนา (2560) ระบบตรวจจับควันและส่งสัญญาณเตือนภัย [ออนไลน]. เขาถึงไดจาก :http://ias.it.msu.ac.th/course/project/59/

[11] ตรีรัตน์ มาอ่อน (2563) โครงการระบบตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่าน line notify ในวิทยาลัยพณิชยการธนบุรี [ออนไลน]. เขาถึงไดจาก : https://tccprojectbook.com/smoke-detector-alarm-system-via-line-notify/

[12] วทัญญู เหล็บหนู (2561) เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นตู้เย็นวัคซีนและระบบยาออนไลน์[ออนไลน]. เขาถึงได้จาก : https://sph.go.th/images/cqi/14.pdf

[13] พิพัฒน์ ถาวรทอง (2558) ระบบแจ้งเตือนสถานะอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าห้องแม่ข่าย[ออนไลน].เขาถึงไดจาก :https://e-research.siam.edu/kb/temperature-and-voltage-alert/

[14] Rico Wijaya, V. C., Yuwananda, Y. S., & Alexander, I. (2019). Temperature and humidity monitoring system in server room using raspberryPi. International Journal of Scientific & Technology Research, 8(10).

[15] Medina-Santiago, A., Azucena, A. D. P., Gómez-Zea, J. M., Jesús-Magaña, J. A., de la Luz Valdez-Ramos, M., Sosa-Silva, E., & Falcon-Perez, F. (2019). Adaptive model IoT for monitoring in data centers. IEEE Access, 8, 5622-5634.

[16] Muangprathub, J., Boonnam, N., Kajornkasirat, S., Lekbangpong, N., Wanichsombat, A., & Nillaor, P. (2019). IoT and agriculture data analysis for smart farm. Computers and electronics in agriculture, 156, 467-474.

ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

Notification for power system failure via Application Line

ณัฐพล คงสวัสดิ์[1] ศศิกานต์ แก้วใส[2] ทองจันทร์ ประทุมโฉม[3] สมพงษ์ แคสา[4]
สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Natthaphon Kongsawat[1] Sasikan kaewsai[2] Thongchan pratumchom[3]
Sompong Kaesa[4] Sittichai Chandabimba[5]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Mainintellectual contributor)

[1] นายณัฐพล คงสวัสดิ์ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: tornattapon@gmail.com

[1]นางสาวศศิกานต์ แก้วใส นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email:aomsskks.15@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2]นายทองจันทร์ ประทุมโฉม ผู้อำนวยการ/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Thongchan_pratumchom@hotmail.com

[2]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email:Sompong_phetcom@hotmail.com

[2]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

สำนักงานกองทุนสร้างเสริมสุขภาพ(สสส.)เลขที่ 99/8 ซอย งามดูพลี แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120 และโรงพยาบาลวิมุต500 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 8คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ไฟฟ้าขัดข้องเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นกับระบบจ่ายไฟฟ้าทำให้ไม่สามารถแจกจ่ายไฟฟ้าไปยังจุดต่างๆได้ทำให้อุปกรณ์ปลายทางไม่สามารถทำงานได้ ซึ่งไฟฟ้าจะเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร ธรรมชาติ และอื่นๆโดยไฟฟ้าขัดข้องนั้น ถ้าเกิดในจุดที่สำคัญก็จะเป็นอันตรายเป็นอย่างมาก เช่น โรงพยาบาล โรงบำบัดน้ำเสีย และอื่นๆ เพราะอาจจะส่งผลต่อชีวิต และความเสียหายในวงกว้างได้สาเหตุแรกที่มักจะพบได้ คือการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรภายในบ้าน ซึ่งจะทำให้ฟิวส์ขาด หรือสะพานไฟทิปลง ทำให้การจ่ายไฟฟ้าภายในบ้านหยุดลง ถ้าหากไฟฟ้าดับที่เกิดจากสาเหตุนี้จะต้องรีบหาจุดที่ไฟฟ้าลัดวงจรโดยไว เพื่อทำการแก้ไข และป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายต่อคนและทรัพย์สินภายในบ้าน[1]

นอกจากนี้การเกิดไฟฟ้าลัดวจรยังเป็นสาเหตุให้เกิดไฟฟ้าขัดข้องอาจจะเกิดจากสาเหตุภายนอกได้ โดยสัตว์บางชนิดที่สามารถปีนและบินขึ้นไปเกาะบนเสาไฟฟ้าได้ เช่น นก แมว หรือสัตว์อื่นๆ รวมถึงต้นไม้ โดยเมื่อไปเกาะหรือสัมผัสกับสายไฟฟ้า หรือลูกถ้วยก็มีโอกาสที่ทำให้ไฟช็อต ไฟฟ้าลัดวงจร ทำให้ไฟฟ้าขัดข้องยิ่งเวลาฝนตกแรง มีลมแรงฟ้าผ่าซึ่งภัยธรรมชาติเหล่านี้จะทำให้ฟิวส์ หรืออุปกรณ์ป้องกันเกิดการทำงานทำให้ไฟฟ้าขัดข้องในระยะเวลาสั้นๆ หรืออาจจะทำให้ไฟดับไปเลย ถ้าหากไฟฟ้าดับด้วยสาเหตุนี้ก็อาจจะไปสับสะพานไฟขึ้น ก็กลับมาใช้งานไฟฟ้าได้ปกติเหมือนเดิม แต่ก็ควรปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการใช้

พลังงานมากๆ เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เหล่านั้นเสียหายและเกิดขึ้นจากความประมาทของบุคคล เช่น การเกิดอุบัติเหตุที่ทำให้เสาไฟฟ้าล้มลง ส่งผลทำให้สายไฟขาด การตัดต้นไม้ที่อยู่ตามแนวเสาไฟฟ้า รวมถึงการใช้งานเครื่องจักรที่อยู่ใกล้สายไฟฟ้า ถ้าหากไฟฟ้าดับด้วยสาเหตุนี้ จึงจำเป็นจะต้องแจ้งให้กับการไฟฟ้า เพื่อที่จะทำการแก้ไขระบบไฟฟ้า [2]

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีและนำแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน จึงสร้างสิ่งประดิษฐ์ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อแจ้งเตือนการขัดข้องของระบบไฟฟ้าโดยแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยใช้เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับแผงโมดูล ZMPT101Bเพื่อตรวจสอบสภาวะระดับแรงดันไฟฟ้าตก ที่เกิดขึ้นในช่วงแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำกว่า 230 โวลต์ ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีที่เกิดอาการดังกล่าวอุปกรณ์สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์ได้ เพื่อช่วยลดความเสียงหายระบบไฟฟ้าภายในอาคาร และเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดทางระบบไฟฟ้า และมีสะดวกในแก้ไขปัญหาโดยแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์ ทำให้ช่วยลดเวลาในการทำงานและทราบผลการตรวจสอบได้เร็วขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ แผงโมดูลZMPT101BและLine Notification เข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถตรวจสอบไฟฟ้าขัดข้องภายในอาคาร และทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุข้อความแรงดันตกที่มีความผิดปกติของระบบไฟฟ้าในอาคาร เพื่อให้ช่างประจำอาคารที่ทำหน้าที่ สามารถแก้ไขปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็ว และได้มีการพัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์ เพื่อแสดงผลและแจ้งเตือนความขัดข้องของระบบไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1)ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ประกอบด้วยเซอร์กิตเบรกเกอร์,โมดูลZMPT101B , ไพล็อตแลมป์,แผงวงจรESP8266

1.2 ใช้แผงวงจร ESP8266 สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่ง ข้อมูลนั้นผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไปแจ้งเตือน Line Notification

1.3 สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในสถานะไฟฟ้าดับและไฟฟ้าตกในช่วงแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำกว่า 230 โวลต์ ไม่น้อยกว่า 5เปอร์เซ็นต์ในช่วงเวลา 3 – 8 วินาที

2) สมมติฐาน

ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถแจ้งเตือนทำงานในสภาวะระดับแรงดันไฟฟ้าตกที่เกิดขึ้นในช่วงแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำกว่า 230 โวลต์ ไม่น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเวลา 3 – 8 วินาที

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1 ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพช่างประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องของช่างประจำอาคาร

2 ศึกษาชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6 ดำเนินการออกแบบชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของช่างประจำอาคาร

7 นำร่างรูปแบบชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

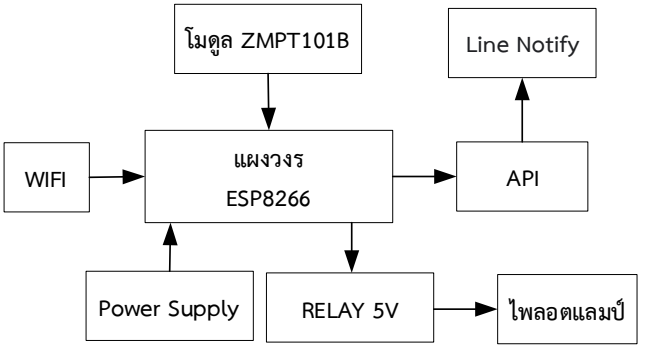
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. แผงวงจร ESP8266
2. โมดูล step downขนาด 230 vac to 5vdc
3. circuit breakerขนาด230V 16 A
4. โมดูล Relayขนาด5V10A

5. โมดูล ZMPT101B

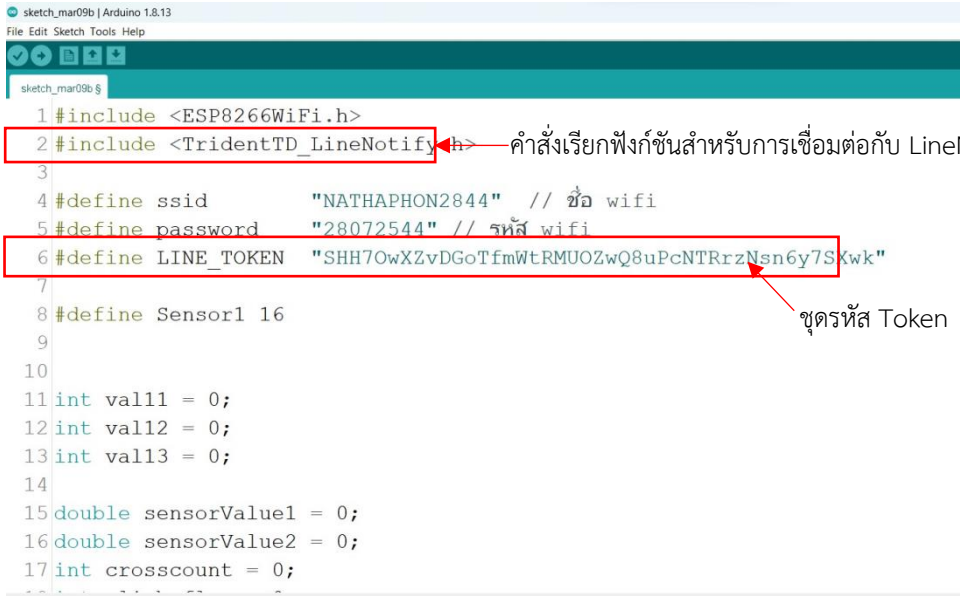
6. ไพลอตแลมป์ขนาด 12V

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีดังนี้



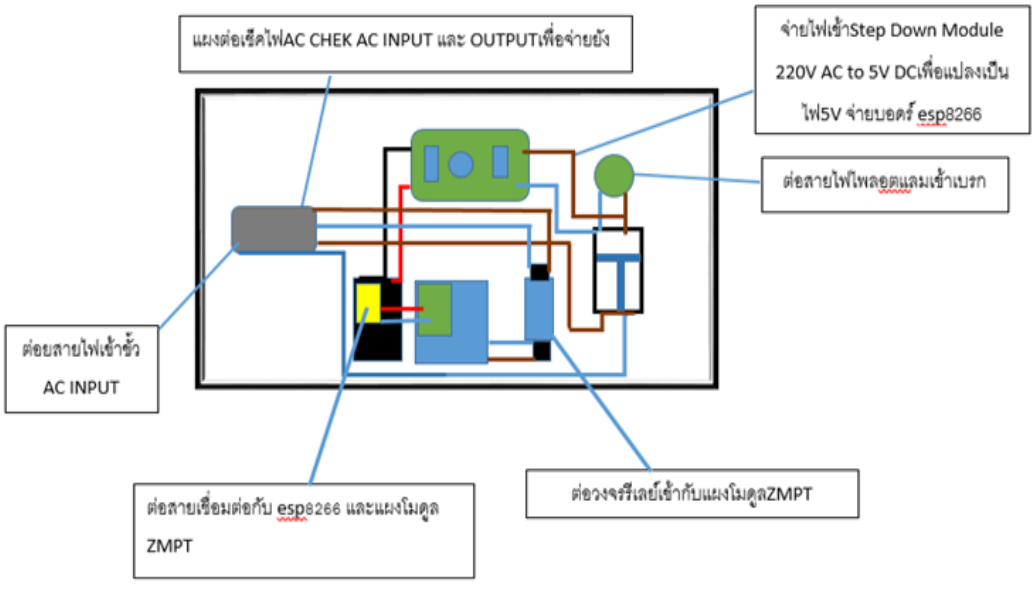
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

จากภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานดังนี้เมื่อทำการเปิดใช้งานชุดแจ้งเตือนpower supplyจะจ่ายไฟ5Vเข้าแผงวงจรESP8266 เพื่อรับสัญญานWi-Fi เข้าระบบอินเตอร์เน็ตจากนั้นบอร์ด ESP8266 ทำการส่งข้อมูลไปยังรีเลย์ไพลอตแลมป์จะแสดงสถานะไฟสีเขียวพร้อมใช้งานโมดูล ZMPT101Bทำการวัดค่าของแรงดันไฟฟ้าเพื่อประมวลผลข้อมูลส่งไปยังแผงวงจรESP8266เมื่อรับข้อมูลแล้วแผงวงจรESP8266จะประมวลผลข้อมูลเพื่อแจ้งเตือนสถานะแรงดันไฟฟ้าในทั้ง 2 กรณีผ่านline notify บนสมาร์ทโฟนว่าพบความผิดปกติของระบบไฟฟ้า

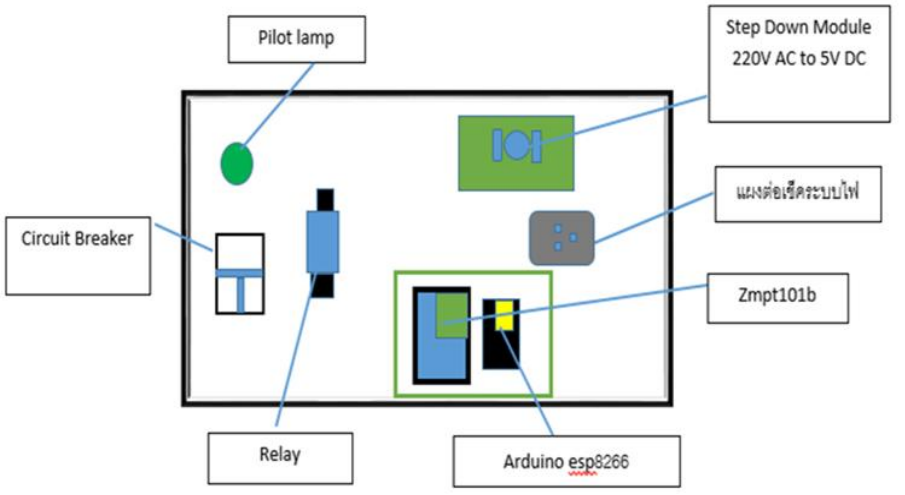


ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในระบบ Line Notify จากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูล ด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ ผ่านทาง API เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 แสดงการออกแบบวงจรชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 4 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 3 และ 4 แสดงการออกแบบวงจรและกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 34.5 เซนติเมตร ยาว 23 เซนติเมตร สูง 11.5 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิค ขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร หนา 3 มิลลิเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ สำนักงานกองทุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) โดยการทดสอบกับตู้คอนซูเมอร์ยูนิตเพื่อทำการแจ้งเตือนผ่านระบบไฟฟ้าขัดแอปพลิเคชันไลน์ และเครื่องมือวัดMultimeterเพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้าตก และแรงดันไฟฟ้าดับ

3.4.2 การทดลองของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการทดสอบสภาวะแรงดันไฟฟ้าดับและแรงดันไฟฟ้าตก จำนวน 10 ครั้ง โดยใช้เครื่องมือวัด Multimeter เพื่อวัดค่าแรงดันไฟฟ้าตก และแรงดันไฟฟ้าดับตรวจสอบสถานะและการทำงานการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และจดลงในแบบบันทึกจากนั้นในแต่ละครั้งของการทดสอบให้ตรวจสอบระยะเวลาในการแจ้งเตือนข้อความผ่านแอปพลิเคชันไลน์และจดลงในแบบบันทึกช่องระยะเวลาในการแจ้งเตือนและตรวจสอบเกณฑ์ยอมรับที่ได้ตั้งสมุติฐานไว้ในช่วงเวลาในการแจ้งเตือน 3 - 8 วินาที

3.4.3 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.4.4 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.5 วิเคราะข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมขอมูลที่ไดจากการประเมินคุณภาพแบบสอบถามของกลุมเปาหมายเพื่อวิเคราะหขอมูลหาคาเฉลี่ยและคาเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

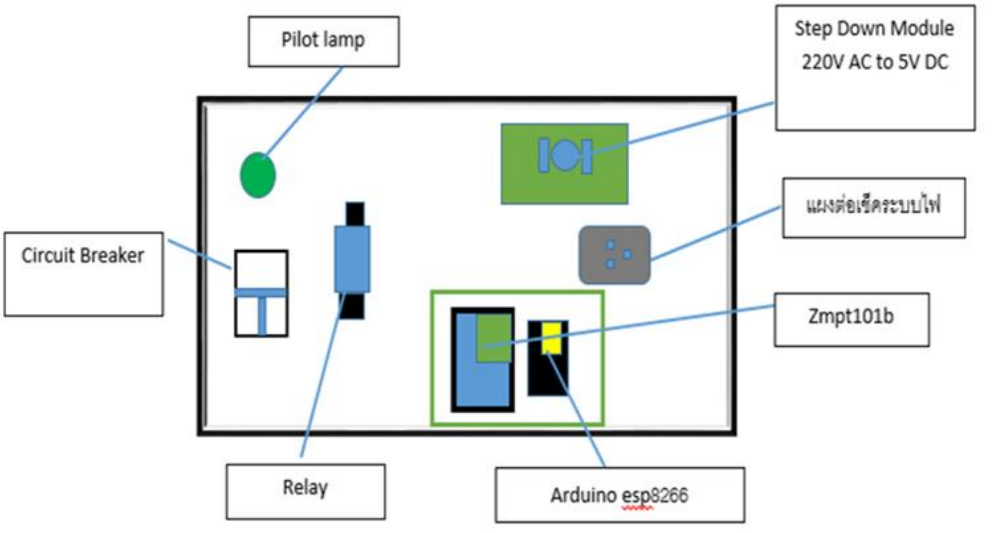
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถแจ้งเตือนได้ถูกต้องตามประเภทของความผิดปกติของระบบไฟฟ้าโดยการ ใช้โมดูล ZMPT101B ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและส่งต่อข้อมูลไปยัง แผงวงจรESP8266เพื่อประมวลผลข้อมูล และทำการแจ้งเตือนไปแอปพลิเคชั่นไลน์เมื่อแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 190 V จะทำการแจ้งเตือนในสถานะไฟดับและเมื่อแรงดันไฟฟ้ามากกว่า 190 -230Vจะทำการแจ้งเตือนในสถานะไฟมาปกติ โดยชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จะมีลักษณะการทำงานดังนี้

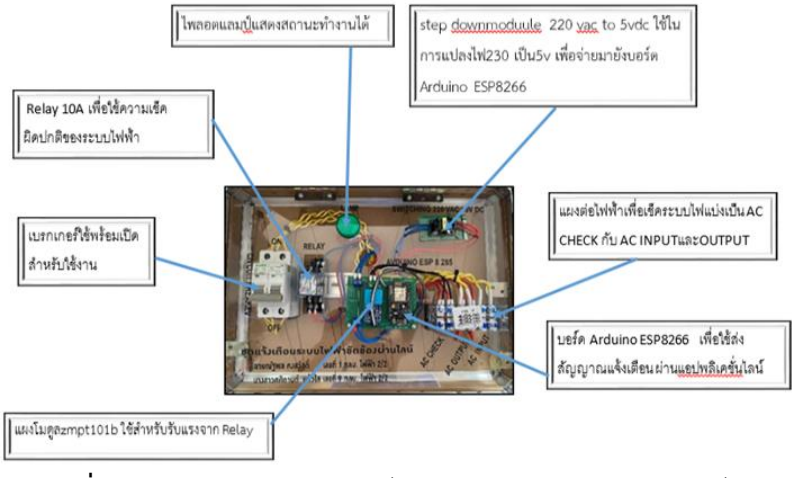
1. ใช้บอร์ด ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI เพื่อสั่งการอุปกรณ์รับและประมวลผลข้อมูลจากแรงดันที่ตั้งไว้190-230V ไปแจ้งเตือน Line Notification

2. ใช้ โมดูล ZMPT101Bเป็นเซ็นเซอร์ในการวัดแรงของไฟฟ้า สามารถวัดค่าแรงดันได้ 0 - 230V

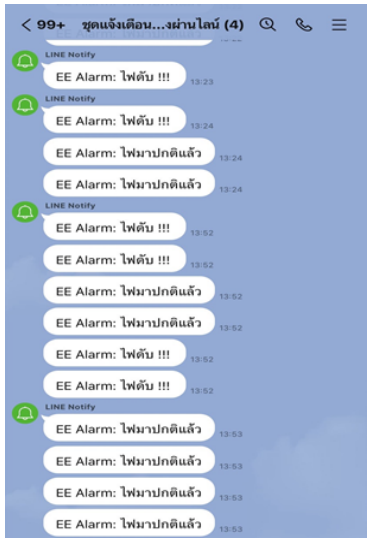


ภาพที่ 6แสดงแบบงานชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2) ผลการสร้างนวัตกรรม



ภาพที่ 7 แสดงชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 8 แสดงการแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

จากภาพที่ 7และ8แสดงชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยมีวิธีการใช้งานในกรณีเปิดเบรคเกอร์ใช้งาน ให้รอจนเครื่องส่งข้อความแจ้งเตือนไปที่แอพพลิเคชั่นไลน์ ว่าเครื่องพร้อมใช้งาน ต่อสายไฟเข้ากับ AC CHEK เข้ากับรีเลย์ และต่อเข้ากับเบรคเกอร์จากนั้น เปิดปิดเบรคเกอร์เพื่อเริ่มการทำงาน แจ้งเตือนผ่าน LineNotify ว่าเกิดไฟฟ้าผิดปกติว่าไฟตกไฟดับมายังแอปพลิเคชั่นไลน์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1แบบประเมินคุณภาพการทดลองของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ครั้งที่	ระดับแรงดันไฟฟ้า	สถานะ		การแจ้งเตือน		ระยะเวลาในการแจ้งเตือน (วินาที)	ผลการทดลอง	
		แรงดันไฟฟ้าดับ	แรงดันไฟฟ้าตก	แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	0.2 V	✓		✓		2	✓	
2	180 V		✓	✓		5	✓	
3	2.2V	✓		✓		8	✓	
4	1.4V	✓		✓		1	✓	
5	189V		✓	✓		2	✓	
6	0.7V	✓		✓		4	✓	

7	184V		✓	✓		5	✓	
8	182V		✓	✓		3	✓	
9	0.4V	✓		✓		1	✓	
10	120V		✓	✓		2	✓	
ค่าเวลาเฉลี่ย						3.3		

*ช่วงเวลา 3-8 วินาที (ผ่าน)

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เมื่อทำในการทดสอบการแจ้งเตือนจำนวน 10 ครั้ง ในสภาวะแรงดันไฟฟ้าดับ 5 ครั้ง และแรงดันไฟฟ้าตก 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ครบทั้ง 10 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะใช้ระยะเวลาในการแจ้งเตือนไม่เท่ากัน ซึ่งการทดลองครั้งที่ 3 ในสถานะแรงดันไฟฟ้าตก ใช้ระยะเวลาในการแจ้งเตือนมากที่สุด อยู่ที่ 8 วินาที ซึ่งจากการทดลองจำนวน 10 ครั้ง นำเวลาแจ้งเตือนแต่ละครั้ง มาคิดค่าเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.3 วินาที อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่อยู่ในช่วงเวลา 3-8 วินาที

ตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.25	1.30	มาก
2. ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย	4.38	0.48	มาก
3. การใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีข้อจำกัด	3.63	0.70	มาก
รวม	**4.08**	**0.42**	**มาก**
ด้านความคงทน			
1. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.63	0.48	มากที่สุด
2. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.63	0.48	มากที่สุด
3. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.25	0.43	มาก
รวม	**4.50**	**0.02**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1. สามารถแจ้งเหตุไฟฟ้าขัดข้องได้	4.88	0.33	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์	4.75	0.43	มากที่สุด

3. การทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	**4.83**	**0.05**	**มากที่สุด**
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. สามารถติดตั้งได้ง่าย	4.38	0.48	มาก
2. นำไปใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.38	0.48	มาก
3. เคลื่อนย้ายสะดวก	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.38**	**0.02**	**มาก**
รวมทั้งหมด	**4.48**	**0.14**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์จำนวน 4 หัวข้อ พบว่าหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ได้แก่ด้านการใช้งาน รองลงมา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ได้แก่ ด้านความคงทน และข้อที่มีค่าน้อยเป็นลำดับสุดท้ายอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ได้แก่ด้านความคิดสร้างสรรค์โดยที่ค่าเฉลี่ยรวมของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อยู่ในระดับที่มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 (S.D.=0.14)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 8 คน

2) ผลการหาคุณภาพจากการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินแบบสอบถาม คือกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัทเอกชนจำนวน8คน

ผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน โดยที่ค่าเฉลี่ยของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อยู่ในระดับที่มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 (S.D.=0.14)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์หลังจากได้ทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงานผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อศึกษาคุณภาพ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้ จึงได้ผลดังนี้มีชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอป

พลิเคชันไลน์ใช้ในสถานประกอบการสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องและลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานการแจ้งเหตุฉุกเฉินผู้ปฏิบัติงานได้ความรู้จากการศึกษาทดลองและเข้าใจถึงหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าขัดข้องและยังสามารถนำชุดแจ้งเตือนไฟฟ้าขัดข้องมาศึกษาและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดจากการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านไลน์ เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของการแจ้งเตือนระบบไฟฟ้า เพื่อป้องกันและเฝ้าระวัง การเกิดเหตุระบบไฟฟ้าขัดข้องอย่ามีประสิทธิภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบ ก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านไลน์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถนำชุดแจ้งเตือนไฟฟ้าขัดข้องมาศึกษาพัฒนาและต่อยอดซึ่งสอดคล้องกับวิจัยบทที่ 2สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบด้วยการนำชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ใช้งานร่วมตู้คอนซูเมอร์ยูนิต ยี่ห้อ Scheider electric

2.6.1 ผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน8 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จำนวน 4 หัวข้อ พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ได้แก่ ด้านการใช้งาน รองลงมา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ได้แก่ ด้านความคงทน และข้อที่มีค่าน้อยเป็นลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ได้แก่ด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยที่ค่าเฉลี่ยรวมของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อยู่ในระดับที่มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 (S.D.=0.14)

2.6.3 การที่ชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีประสิทธิภาพในการทดสอบการแจ้งเตือนจำนวน 10 ครั้ง ในสภาวะแรงดันไฟฟ้าดับ 5 ครั้ง และแรงดันไฟฟ้าตก 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ครบทั้ง 10 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะใช้ระยะเวลาในการแจ้งเตือนไม่เท่ากัน ซึ่งการทดลองครั้งที่ 3 ในสถานะแรงดันไฟฟ้าตก ใช้ระยะเวลาในการแจ้งเตือนมากที่สุด อยู่ที่ 8 วินาที ซึ่งจากการทดลองจำนวน 10 ครั้ง นำเวลาแจ้งเตือนแต่ละครั้ง มาคิดค่าเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.3 วินาที อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่อยู่ในช่วงเวลา 3-8 วินาที

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1 จากผลการวิจัยพบว่า การนำชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านไลน์ สามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาพาร์ทเมนท์ โรงพยาบาล หรือสถานที่ที่ไม่มีระบบแจ้งเตือนไฟฟ้าขัดข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการแจ้งเตือนระบบไฟฟ้า

2.7.2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนาครั้งต่อไป

2.7.2.1ควรศึกษาวิจัยอื่น ๆ เพื่อต่อยอดในการเพิ่มฟังก์ชั่นในการใช้งานให้มีความหลากหลายกว่าเดิม

2.7.2.2 เนื่องจากเป็นหลักการควบคุมที่ง่ายไม่ซับซ้อน สามารถใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลอื่นๆแทนได้เพื่อลดค่าใช้จ่าย

2.7.2.3 ควรออกแบบชิ้นงาน และเลือกวัสดุอุปกรณ์ ให้เหมาะสมกับการใช้งานเพื่อง่ายต่อการติดตั้ง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ความสำคัญของไฟฟ้าขัดข้องแหล่งที่มา https://www.tpe-trading.com

[2] การเกิดไฟฟ้าลัดวจรแหล่งที่มาhttps://www.tpe-trading.com

[3] ระบบไฟฟ้า ที่แหล่งที่มาhttps://www.nectec.or.th/schoolnet/library/create-web

[4] วงจรย่อยแหล่งที่มาhttps://blog.rmutl.ac.th/montri/assets/ee07.pdf

[5] เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่แหล่งที่มา https://northpower.co.th/pages

[6] บอร์ด PZEM 004T แหล่งที่มา https://www.cybertice.com/article/35

[7] บอร์ดArduino esp8266 แหล่งที่มา http://narong.ece.engr.tu.ac.th/ei444/document

[8] Relay 220V [8]แหล่งที่มาhttps://misumitechnical.com/technical/electrical/relay

[9] วัชรพล นาคทอง (2559) ระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS แหล่งที่มา http://cheqa.rmuti.ac.th

[10]นวณัฐ เอื้ออนันต์ (2562) โปรแกรมวิเคราะห์และแจ้งเตือนเหตุการณ์ขัดข้อง แหล่งที่มา http://cheqa.rmuti.ac.th

[11]ศิริวรรณ เอี่ยมบัณฑิต (2557) ระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย แหล่งที่มา https://li01.tci-thaijo.org/index.php/stij/article/view/247643

[12] พิพัฒน์ ถาวรทอง (2558)ระบบแจ้งเตือนสถานะอุณหภูมิและแรงดันไฟฟ้าห้องแม่ข่าย แหล่งที่มา https://e-research.siam.edu/wp-content/uploads

[13] กิตติรักษ์ แสนอุ่น(2560)ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง แหล่งที่มา http://www.repository.rmutt.ac.th

[14] วสันต์ เรืองศรี(2554)วิเคราะห์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอธัญบุรีแหล่งที่มา http://www.repository.rmutt.ac.th

[15] วทิตาค้าผล(2558)การพยากรณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้องโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษาการไฟฟ้าเหมืองข้อมูลกรณ์ศึกษาการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต3ภาคกลาง แหล่งที่มา https://ethesisarchive.library.tu.ac.th

[16] สำนักงานคณะกรรมการข้อมูลข่าวสารของราชการ (2559)คู่มือการปฏิบัติงานแก้ไฟฟ้าขัดข้องแหล่งที่มา http://http://www.oic.go.th

[17] ณัฐชาติ คำขันตี(2560)การวางแผนสั่งการถ่ายเทโหลดของระบบจำหน่าย 22 kV แหล่งที่มา http://www.repository.rmutt.ac.th

เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

Real-time and Online Electrical Transformer Load Analyzer

ศราวุธ ไชยวงศ์[1], ธวัชชัย จันทร์ฉาย[2], กำไร จันทร์พรม[3] และเอกชัย ชูเที่ยง[4]

Sarawut Chaiwong [1], Thawatchai Janchay [2], Kamrai Janprom [3]

and Ekachai Chootieng[4]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.3 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellect vcontributor)

ศราวุธ ไชยวงศ์[1], ธวัชชัย จันทร์ฉาย[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: project507510@gmail.com

อาจารย์[3,4] ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: ek2529@gmail.com

1.4 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดตาก แผนกปฏิบัติการและบำรุงรักษา

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online (Real-time and Online Electrical Transformer Load Analyzer) และให้กลุ่มพนักงานแผนกพนักงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดตาก แผนก

ปฏิบัติการและบำรุงรักษา ที่ผ่านการอบรมใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงานโดยไม่ต้องเสียเวลา พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการจัดหาและจัดส่งกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้า ภายในประเทศไทยมี 3 หน่วยงาน ได้แก่ 1.การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นผู้รับผิดชอบด้านการจัดหาและจัดส่งกำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าโดยตรงให้แก่การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นหลัก 2.การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) เป็นผู้รับผิดชอบด้านการจัดหาและจัดส่งกำลังไฟฟ้าและ พลังงานไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรี และ จังหวัดสมุทรปราการ 3.การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) มีหน้าที่ในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าให้แก่ลูกค้าหรือผู้ ใช้ไฟใน พื้นที่ 73 จังหวัด (ยกเว้นจังหวัดกรุงเทพมหานคร จังหวัดนนทบุรีและจังหวัดสมุทรปราการ) ให้สามารถใช้ไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอและมีคุณภาพ หน้าที่หลักประการหนึ่งของการไฟฟ้า คือ การจัดหาและจัดส่งกำลังไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าให้แก่ ผู้ใช้ไฟฟ้าได้อย่างมีคุณภาพตามปริมาณความต้องการ ในราคาและระดับความเชื่อถือได้ ที่เหมาะสม หากกำหนดเกณฑ์ความเชื่อถือได้ ของระบบให้ มีค่าสูง ค่าใช้จ่ายในระบบก็จะสูงตาม เพราะต้องบริหารจัดการ ระบบจำหน่ายไม่ให้มีจุดบกพร่องหรือป้องกันทุกวิธีทาง ไม่ให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ซึ่งจะส่งผลสะท้อนต่อเนื่องถึงอัตราค่าไฟฟ้าให้สูงตามไปด้วย ในทางกลับกันหากความเชื่อถือได้ ของระบบต่ำอาจเกิดเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้องบ่อยครั้ง อันส่งผลเสียหาย ต่อธุรกิจมากเช่นกัน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า หากมีการใช้ส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้เต็มที่ใกล้เคียงกับค่าพิกัด เช่น โรงไฟฟ้าผลิตกำลังไฟฟ้าที่ใกล้ค่าพิกัดหรือการส่งกำลังไฟฟ้าผ่าน สายส่งส่วนใหญ่ก็ใกล้เคียงค่าพิกัด ซึ่งเมื่อพิจารณาส่วน ใหญ่ในแง่เศรษฐศาสตร์ อาจจะพบว่าเป็นการใช้งานส่วนประกอบและอุปกรณ์ในระบบของตนเองอย่าง เต็มที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจจะส่งผลให้ค่าไฟฟ้าถูกลงได้มาก อย่างไรก็ดีการดำเนินงานในลักษณะดังกล่าวก็เป็นการแลกด้วย ความเชื่อถือได้ (Reliability) และความมั่นคง (Security) ของระบบที่ต่ำลง การดำเนินงานตามโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในปัจจุบัน ซึ่งอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าหลักทั้ง 3 แห่ง นั้นกำลังการผลิตสำรองอาจมีค่าสูงตลอดจนการใช้ สายส่งหรืออุปกรณ์ต่างๆ ส่วนใหญ่ก็ยังต่ำกว่าค่าพิกัดค่อนข้างมาก ด้วยเหตุนี้การกำหนดและการจัดการให้ระบบมีความเชื่อถือได้ ที่

เหมาะสมทั้ง ในแง่ของเศรษฐศาสตร์ และเทคนิคจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินงานของทุกหน่วยงานไม่ว่าจะอยู่ภายใต้ระบบที่ผูกขาด หรือมีการแข่งขันเสรี ดังนั้นหากเกิดการขัดข้อง (Contingency) หรือเกิดความผิดปกติ (Abnormal) ขึ้นในระบบไฟฟ้า ทำให้ ไม่สามารถส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าไปยังลูกค้าหรือผู้ใช้ไฟได้ ไม่ว่ากรณีใดก็ตามย่อมส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟซึ่งผลกระทบจะเกิดความเสียหายขึ้นอยู่กับประเภทหรือ กิจการของผู้ใช้ไฟ เช่น ผู้ใช้ไฟประเภทที่อยู่อาศัยความ เสียหายอาจจะมีไม่มากนักแต่จะส่งผลในด้านจิตวิทยา และความรู้สึกที่ไม่ดี ส่วนผู้ใช้ไฟประเภทธุรกิจหรืออุตสาหกรรม จะเกิดผลเสียหายมากทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบค่าใช้จ่ายด้านแรงงานและค่าสูญเสียโอกาส เป็นต้น ในส่วนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ย่อมสูญเสียรายได้ที่หายไปในช่วงที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง จึงต้องวิเคราะห์และศึกษาหาแนวทางการแก้ไขปัญหากระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพื่อป้องกันมิให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องหรือเกิดขัดข้อง [1]

ดังนั้นการปรับปรุงแก้ไขระบบจำหน่าย [2] เพื่อให้กระแสไฟฟ้าขัดข้องให้ลดลงโดยการลดจำนวนครั้งและระยะเวลา ที่เกิดไฟดับลง เช่น การบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้อยู่เสมอ การติดตั้งอุปกรณ์ตัดตอนหรือการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ แต่เป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุไม่ใช่วิธีการที่ดีและถูกต้อง สำหรับการแก้ไขปัญหาระยะยาว คือ ปัญหานั้นยังคงเกิดขึ้นซ้ำอีก ดังนั้นการจะแก้ปัญหาให้ประสบผลสำเร็จ จำเป็นต้องสามารถวิเคราะห์ถึงสาเหตุต้นตอที่แท้จริง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เพื่อ ค้นหาสาเหตุที่แท้จริง (Root Cause Analysis: RCA) เป็นขบวนการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุต้นตอที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับระบบ และหาแนวทางแก้ไข และปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น) ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ด้วย RCA นี้ ทำให้สาเหตุเนื่องจากการสันนิษฐาน และไม่ทราบสาเหตุลดลง

จากปัญหาข้างต้นคณะวิจัยจึงสร้างเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online เพื่อตรวจเช็คและเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาทางแก้ไขกับระบบไฟฟ้าต่อไปอย่างยั่งยืน โดยมีแนวความคิดที่จะนำเอาบริการของทาง LINE แจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” และการเก็บข้อมูลของ Google Sheet บนสมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบเซนเซอร์เพื่อทำการแจ้งเตือนความผิดพร่องในระบบไฟฟ้า ในระบบจำหน่ายด้านแรงต่ำ โดยทำการตรวจเช็ค วัดค่าและเก็บข้อมูลและแจ้งเตือนในเรื่องของ ปริมาณกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าเกิน (Over Voltage) แรงดันไฟฟ้าตก (Under Voltage) และกระแสไฟฟ้าดับ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

สร้างเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online. เพื่อตรวจเช็คและเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาทางแก้ไขกับระบบไฟฟ้าต่อไปอย่างยั่งยืน โดยมีแนวความคิดที่จะนำเอาบริการของทาง LINE แจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” และการเก็บข้อมูลของ Google Sheet บนสมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับระบบเซนเซอร์เพื่อทำการแจ้งเตือนความผิดพร่องในระบบไฟฟ้าในระบบจำหน่ายด้านแรงต่ำ โดยทำการตรวจเช็ค วัดค่า และเก็บข้อมูลและแจ้งเตือนในเรื่องของปริมาณกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้าเกิน (Over Voltage) แรงดันไฟฟ้าตก (Under Voltage) และกระแสไฟฟ้าดับ

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

ออกแบบและพัฒนาเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

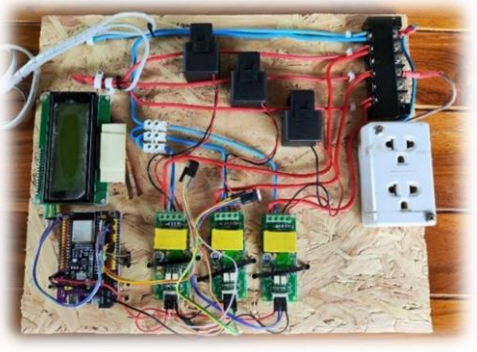
2) สมมุติฐาน

เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online สามารถใช้ตรวจสอบและแจ้งเตือนความผิดพร่องของระบบไฟฟ้าในระบบจำหน่ายผ่าน Line Notify และเก็บบันทึกค่าที่วัดได้ลงใน google sheet ได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

3.2) คิดออกแบบอุปกรณ์สำหรับ เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online



รูปที่ 1 การออกแบบ

3.3) ประกอบโครงสร้างและอุปกรณ์



รูปที่ 2 ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1) แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

4.2) แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลง ไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร $P = \frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, $\bar{X}$)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum fx$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $$S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 การสร้างเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

1) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 3 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

2) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 4 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ต่อเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

ลำดับที่	เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบ	4.07	0.98	มาก
2	ด้านการใช้งาน	4.40	0.66	มาก
3	ด้านความปลอดภัย	4.33	0.55	มาก
	รวม	**4.26**	**0.51**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.26 , S.D. = 0.51) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการใช้งานเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.40 , S.D. = 0.66) ด้านความปลอดภัยเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.33 , S.D. = 0.55) และด้านการออกแบบเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.07 , S.D. = 0.98)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนในไลน์ ทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานเมื่อไฟดับ

ครั้งที่	รายการทดสอบการแจ้งเตือนไฟดับในไลน์ (Line Notify)	การทำงาน	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน
1	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 1	✓	-
2	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 2	✓	-
3	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 3	✓	-
4	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 4	✓	-
5	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 5	✓	-
6	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 6	✓	-
7	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 7	✓	-

ครั้งที่	รายการทดสอบการแจ้งเตือนไฟดับในไลน์ (Line Notify)	การทำงาน	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน
8	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 8	✓	-
9	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 9	✓	-
10	แจ้งเตือน ไฟดับ ครั้งที่ 10	✓	-
ค่าเฉลี่ย		100%	-

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนในไลน์ ในการแจ้งเตือนไฟดับทั้ง 10 ครั้ง และไฟดับทั้งหมด 10 ครั้ง การทำงานสามารถแจ้งเตือนได้ค่าเฉลี่ย 100%

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนในไลน์ ทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานเมื่อไฟติด

ครั้งที่	รายการทดสอบการแจ้งเตือนไฟติดในไลน์ (Line Notify)	การทำงาน	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน
1	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 1	✓	-
2	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 2	✓	-
3	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 3	✓	-
4	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 4	✓	-
5	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 5	✓	-
6	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 6	✓	-
7	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 7	✓	-
8	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 8	✓	-
9	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 9	✓	-
10	แจ้งเตือน ไฟติด ครั้งที่ 10	✓	-
ค่าเฉลี่ย		100%	-

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนในไลน์ ในการแจ้งเตือนไฟดับทั้ง 10 ครั้ง และไฟติดทั้งหมด 10 ครั้ง การทำงานสามารถแจ้งเตือนได้ค่าเฉลี่ย 100%

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติแบบ Real time ใน Line Notify

ครั้งที่	รายการทดสอบการแจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติแบบ Real time ใน Line Notify (ต่ำกว่า 200V)	การทำงาน	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน
1	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 1	✓	-
2	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 2	✓	-
3	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 3	✓	-
4	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 4	✓	-
5	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 5	✓	-
6	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 6	✓	-
7	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 7	✓	-
8	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 8	✓	-
9	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 9	✓	-
10	แจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติ ครั้งที่ 10	✓	-
ค่าเฉลี่ย		100%	-

จากตารางที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติแบบ Real time ใน Line Notify เมื่อแรงดันต่ำกว่า 200V ทั้งหมด 10 ครั้ง สามารถแจ้งเตือนได้ทั้งหมด 10 ครั้ง ได้ค่าเฉลี่ย 100%

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการเก็บค่ากระแสและแรงดัน Real time ใน Google Sheet

ครั้งที่	รายการทดสอบเก็บค่ากระแสไฟฟ้าแบบ Real time ใน Google Sheet (ทุก 30 วินาที)	การทำงาน	
		เก็บค่าได้	เก็บค่าไม่ได้
1	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 1	✓	-
2	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 2	✓	-
3	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 3	✓	-
4	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 4	✓	-
5	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 5	✓	-
6	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 6	✓	-
7	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 7	✓	-
8	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 8	✓	-

ครั้งที่	รายการทดสอบเก็บค่ากระแสไฟฟ้าแบบ Real time ใน Google Sheet (ทุก 30 วินาที)	การทำงาน	
		เก็บค่าได้	เก็บค่าไม่ได้
9	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 9	✓	-
10	เก็บค่ากระแสและแรงดัน ครั้งที่ 10	✓	-
ค่าเฉลี่ย		100%	-

จากตารางที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการเก็บค่ากระแสแบบและแรงดัน Real time ใน Google Sheet การทดสอบเก็บค่าช่วงเวลา 30 วินาที จำนวน 10 ครั้ง สามารถเก็บค่าได้ตามเวลาที่กำหนดทั้งหมด 10 ครั้งได้ค่าเฉลี่ย 100%

2.4.3 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ต่อเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online

ตารางที่ 6 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน

ลำดับที่	เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online	4.80	0.33	มากที่สุด
2	ด้านการใช้งานเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online	4.82	0.34	มากที่สุด
3	ด้านความปลอดภัยเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online	4.74	0.44	มากที่สุด
	รวม	**4.78**	**0.45**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 6 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.78, S.D. = 0.45) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการใช้งานเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.82 , S.D. = 0.34) ด้านการออกแบบเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80 , S.D. = 0.33) และด้านความปลอดภัยเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.74 , S.D. = 0.44)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัด ตาก

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัด ตาก แผนกปฏิบัติการและบำรุงรักษา จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online และแบบสอบถามความพึงพอใจเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการใช้งานเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ระดับพึงพอใจมาก ด้านความปลอดภัยเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ระดับพึงพอใจมากและด้านการออกแบบเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ระดับพึงพอใจมาก ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในการทดลองใช้งานต่อเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ระดับพึงพอใจมาก

ประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนในไลน์ ในการแจ้งเตือนไฟดับทั้ง 10 ครั้ง และไฟดับทั้งหมด 10 ครั้ง การทำงานสามารถแจ้งเตือนได้ค่าเฉลี่ย 100% ประสิทธิภาพการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการแจ้งเตือนค่าแรงดันที่ผิดปกติแบบ Real time ใน Line Notify เมื่อแรงดันต่ำกว่า 200V ทั้งหมด 10 ครั้ง สามารถแจ้งเตือนได้ทั้งหมด 10 ครั้ง ได้ค่าเฉลี่ย 100% ประสิทธิภาพการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ด้านการเก็บค่ากระแสแบบและแรงดัน Real time ใน Google Sheet การทดสอบเก็บค่าช่วงเวลา 30 วินาที จำนวน 10 ครั้ง สามารถเก็บค่าได้ตามเวลาที่กำหนดทั้งหมด 10 ครั้งได้ค่าเฉลี่ย 100%

ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการใช้งานเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้าน

การออกแบบเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านความปลอดภัยเครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 ระดับพึงพอใจมากที่สุด

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัย เครื่องวิเคราะห์โหลดหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ Real time และ Online ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะนำ

1. ควรเลือกใช้วัสดุที่มีความทนทานกับสภาพแวดล้อมกลางแจ้ง
2. ควรศึกษาการออกแบบการจัดวางส่วนประกอบของชิ้นงานให้เป็นระบบ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติรักษ์, & แสนอุ่น. (2559). **ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง**:กรณีศึกษาการ. ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก.

[2] เติมพงษ์ ศรีเทศ, กฤษฎา ไทยวัฒน์, & วงศกร โพธิ์รุ่ง. (2565). **ระบบตรวจสอบและแจ้งเตือนไฟฟ้าผิดพร่องในระบบจำหน่ายแรงต่ำ.**

[3] มูฮำมัด มาแกง. (2560). **การเพิ่มประสิทธิภาพการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้า** กฟภ. (Doctoral dissertation, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).

[4] ชูพุ่ม, & แคทรียา. (2565). **การวิเคราะห์สนามไฟฟ้า** และกระแสไอออนของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง กระแสตรง โดยพิจารณา พารามิเตอร์ สภาพแวดล้อม ของประเทศไทย.

[5] ศุภกัญญา จันทรุกขา. (2558). **คุณภาพการให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค** เขต อำเภอเมืองอุบลราชธานี.

[6] วสวัตติ์ ศรีนาค. (2566). **ระบบประมวลผลตำแหน่ง และประเภทของความผิดพร่อง สำหรับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค** โดยใช้หลักการคลื่นจร (Doctoral dissertation, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).

ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
(Electrical Installation Standard Inspection Kit for Homes)

เฉลิมเกียรติ์ ตะมะ[1], วรินคกรณ์ วัทน์รวิณินท์[2],ตวงเงิน เพชรกำแหง[3] เอกชัย ชูเที่ยง[4]
Chaloemkiat Tama[1], Warinkhakorn Watrawinin[2], Tungngern Phetkamhang[3]
Ekachai Chootieng[4]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.5 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellect contributor)

เฉลิมเกียรติ์ ตะมะ[1], วรินคกรณ์ วัทน์รวิณินท์[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Spawn151.123@gmail.com

อาจารย์[4] ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: ek2529@gmail.com.

1.6 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอแม่สอด แผนกบริการลูกค้าและแผนกปฏิบัติการและบำรุงรักษา

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

อบรมและสาธิตการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (Electrical Installation Standard Inspection Kit for Homes) ให้กับ

พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอแม่สอด แผนกบริการลูกค้าและแผนกปฏิบัติการและบำรุงรักษา ผ่านช่องทางทั้ง Onsite และ Online อีกทั้งยังเก็บไว้ใน Digital Footprint สามารถนำกลับมาศึกษาซ้ำได้

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันระบบไฟฟ้าภายในบ้านนั้นมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่างานระบบด้านอื่นๆ โดยเฉพาะระบบการให้แสงสว่าง ปลั๊ก ภายในบ้าน เนื่องด้วยเป็นระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็นในการดำรงชีวิต เพราะหากติดตั้งระบบไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน หรือสายไฟไม่มีคุณภาพจะมีความเสี่ยงทำให้เกิดอุบัติเหตุที่ร้ายแรงถึงชีวิตได้ ดังนั้นการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้ถูกต้องถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ จากปัญหาการเกิดแรงดันไฟฟ้าเกินพิกัดเข้าในบ้านหรือแรงดันไฟฟ้าประมาณ 400 โวลท์เข้าในบ้านทำให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต้องชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้าเกินพิกัด ส่งผลให้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยที่ทำให้สายนิวตรอลในระบบไฟฟ้าขาด หากไม่ได้ติดตั้งสายดินหรือติดตั้งผิดมาตรฐาน ซึ่งปัญหานี้แก้ไขได้โดยการติดตั้งมิเตอร์และสายดินให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ซึ่งแผนกบริการลูกค้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเป็นผู้รับผิดชอบในการให้คำแนะนำและตรวจสอบมาตรฐานดังกล่าว รวมถึงการทดสอบอุปกรณ์ตัดไฟรั่ว (RCD) ดังนั้นคณะวิจัยจึงได้จัดทำชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานระบบภายในบ้านพร้อมเก็บข้อมูลการทดสอบแบบออนไลน์ ซึ่งช่วยให้ส่วนเกี่ยวข้องที่ต้องปฏิบัติงานด้านมิเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน และยังเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าชั่วคราวเพื่อให้พนักงานสามารถตรวจสอบระบบและทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน จะอำนวยความสะดวกให้กับกลุ่มนายช่างการไฟฟ้า ซึ่งรับผิดชอบด้านการปฏิบัติงานจริง โดยลดปัญหาความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงาน ซึ่งมีกระบวนการเก็บข้อมูลแบบออนไลน์เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของแผนกบริการลูกค้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

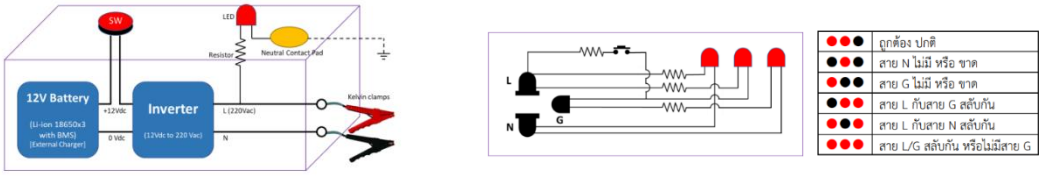
มุ่งศึกษาการออกแบบและพัฒนาเกี่ยวกับอุปกรณ์ Power Box และ Testing Plug ที่นำมาใช้ในชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

2) สมมุติฐาน

ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานระบบไฟฟ้าภายในบ้านพร้อมเก็บข้อมูลการทดสอบแบบ Online ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมาเพื่อการตรวจสอบมาตรฐานระบบไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟรายใหม่ และเข้ามาช่วยพัฒนาการทำงานให้สูงกว่าวิธีการทำงานแบบเดิม

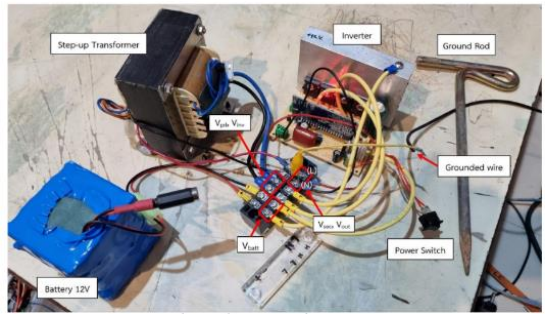
3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของ Power Box



รูปที่ 1 การทำงานของ Power Box

3.2) จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการจัดทำอุปกรณ์ส่วน Power Box



รูปที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการจัดทำอุปกรณ์ส่วน Power Box

3.3) จัดทำชุดอุปกรณ์ส่วนที่บันทึกข้อมูลแบบออนไลน์โดยเชื่อมต่อกับ Power Box



รูปที่ 3 จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับชุดอุปกรณ์ส่วนที่บันทึกข้อมูลแบบออนไลน์

3.4) ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆลงในกล่องโมเดล



รูปที่ 4 นำวงจรและอุปกรณ์ทั้งหมด ประกอบใส่ลงในกล่อง

3.5) เขียนโปแกรมการควบคุมการทำงาน



รูปที่ 5 Code ควบคุมการทำงาน

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1) แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (Electrical Installation Standard Inspection Kit for Homes)

4.2) แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (Electrical Installation Standard Inspection Kit for Homes)

4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (Electrical Installation Standard Inspection Kit for Homes)

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร $P = \frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, X)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum fx$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

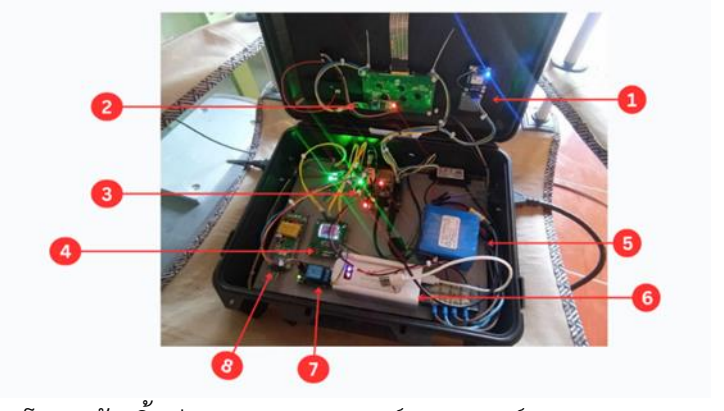
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 6 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (Electrical Installation Standard Inspection Kit for Homes)

2) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 7 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (Electrical Installation Standard Inspection Kit for Homes)

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

1. การหาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

1.1 แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	**4.33**	**0.49**	**มาก**
	การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
	การเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ มีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
	โครงสร้างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม	4.00	0.00	มาก
	วัสดุและอุปกรณ์เป็นตามมาตรฐาน (วสท)	4.00	0.00	มาก
	ขนาดของชิ้นงานเหมาะสมกับการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	**4.53**	**0.52**	**มากที่สุด**
	ตรวจสอบสาย L และ N ได้ถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
	แสดงผลการตรวจสอบผ่านแอพพลิเคชั่นได้แม่นยำ	4.67	0.58	มากที่สุด
	ยืนยันมาตรฐานการต่อสาย L N และ G ได้ถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
	ทดสอบการทำงานของ RCD ได้รวดเร็ว	4.00	0.00	มาก
	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรได้	4.33	0.58	มาก
3	ด้านความปลอดภัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	**4.33**	**0.62**	**มาก**
	อุปกรณ์ข้างในกล่องจัดเป็นระเบียบเรียบร้อย	4.00	0.00	มาก
	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	4.00	0.00	มาก
	กระแสไฟไม่รั่วไหล	4.33	1.15	มากที่สุด
	บริเวณชุดกล่องอุปกรณ์ไม่เกิดอันตรายต่อการสัมผัส	4.67	0.58	มากที่สุด
	มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
	รวม	**4.40**		**มาก**

จากตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ4.53 ระดับพึงพอใจมากที่สุด และด้านความปลอดภัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ระดับพึงพอใจมากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.40 ระดับพึงพอใจมาก

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD INSPECTION KIT FOR HOMES) (ด้านคุณภาพการทดสอบการตรวจหาสาย L และ N)

ครั้งที่	การทดสอบหาสาย L และ N (เมื่อกรณีไม่ได้มีการทำตำหนิที่สาย)	การทดสอบ	
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1	ทดสอบหาสาย L - N ครั้งที่ 1	ถูกต้อง	
2	ทดสอบหาสาย L - N ครั้งที่ 2	ถูกต้อง	
3	ทดสอบหาสาย L - N ครั้งที่ 3	ถูกต้อง	
4	ทดสอบหาสาย L - N ครั้งที่ 4	ถูกต้อง	
5	ทดสอบหาสาย L - N ครั้งที่ 5	ถูกต้อง	
6	ทดสอบหาสาย L - N ครั้งที่ 6	ถูกต้อง	
	ผลรวมค่าเฉลี่ย	**100 %**	

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (ด้านคุณภาพการทดสอบการตรวจหาสาย L และ N) ในการกดจำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน พบว่าความถูกต้องคิดเป็น 100 %

ตารางที่ 3 การหาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน(ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD INSPECTION KIT FOR HOMES) (ด้านการทดสอบการทำงานของ Testing Plug เพื่อให้อุปกรณ์ตัดไฟรั่ว RCD ทำงาน)

ครั้งที่	การทดสอบการทำงานของ Testing Plug เพื่อให้อุปกรณ์ตัดไฟรั่ว RCD ทำงาน (เมื่อเดินสายของเต้ารับแต่ละแบบ)	กาทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	กดปุ่มทดสอบ RCD ครั้งที่ 1	ได้	
2	กดปุ่มทดสอบ RCD ครั้งที่ 2	ได้	
3	กดปุ่มทดสอบ RCD ครั้งที่ 3	ได้	
4	กดปุ่มทดสอบ RCD ครั้งที่ 4	ได้	
5	กดปุ่มทดสอบ RCD ครั้งที่ 5	ได้	
6	กดปุ่มทดสอบ RCD ครั้งที่ 6	ได้	
	ผลรวมค่าเฉลี่ย	**100 %**	

จากตารางที่ 3 การหาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (ด้านการทดสอบการทำงานของ Testing Plug เพื่อให้อุปกรณ์ตัดไฟรั่ว RCD

ทำงาน) ในการกดจำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 4 การหาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (ELECTRICAL INSTALLATION STANDARD INSPECTION KIT FOR HOMES)(ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น)

ครั้งที่	การทดสอบการส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบออนไลน์ (ความไวในการส่งข้อมูล)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบ Online ครั้งที่ 1	ได้	
2	ส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบ Online ครั้งที่ 2	ได้	
3	ส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบ Online ครั้งที่ 3	ได้	
4	ส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบ Online ครั้งที่ 4	ได้	
5	ส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบ Online ครั้งที่ 5	ได้	
6	ส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบ Online ครั้งที่ 6	ได้	
	ผลรวมค่าเฉลี่ย	**100 %**	

จากตารางที่ 4 การหาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน (ด้านคุณภาพความคมชัดของกล้อง) ในการกดจำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดเป็น 100%

ตารางที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

ลำดับที่	ด้านการออกแบบชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สามารถใช้งานได้ง่าย	40	4.00	0.00	มากที่สุด
2	ออกแบบอุปกรณ์ได้ตอบโจทย์การทำงานช่วยลดระยะเวลาการทำงานลง	39	3.90	0.57	มากที่สุด
3	แอพพลิเคชั่นดูได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	43	4.30	0.48	มากที่สุด
4	จัดวางอุปกรณ์ power box และ testing plugใช้งานได้สะดวก	44	4.40	0.52	มากที่สุด
5	ออกแบบการเก็บข้อมูลแบบออนไลน์สามารถนำไปประกอบการตรวจคำร้องขอใช้ไฟฟ้าได้	43	4.30	0.48	มากที่สุด
	รวม	209	4.18	0.41	

จากตารางที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ จัดวางอุปกรณ์ power box และ testing plugใช้งานได้สะดวก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ แอพพลิเคชั่นดูได้ง่าย ไม่ซับซ้อน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ออกแบบการเก็บข้อมูลแบบออนไลน์สามารถนำไปประกอบการตรวจคำร้องขอใช้ไฟฟ้าได้ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ สามารถใช้งานได้ง่าย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ออกแบบอุปกรณ์ได้ตอบโจทย์การทำงานช่วยลดระยะเวลาการทำงานลง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57

ตารางที่ 6 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งาน ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

ลำดับที่	ด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ไม่ยุ่งยาก	43	4.30	0.48	มาก
2	ขั้นตอนการตรวจสอบสาย L N ชัดเจน	43	4.30	0.67	มาก
3	สามารถเป็นแหล่งจ่ายไฟแรงดัน 220 Vac ได้	44	4.40	0.52	มาก
4	ยืนยันมาตรฐานการต่อสาย L N และ G ได้แม่นยำ	43	4.30	0.67	มาก
5	ได้ข้อมูลการตรวจสอบตามที่พนักงานต้องการ	43	4.30	0.48	มาก
	ผลรวมค่าเฉลี่ย	**216**	**4.32**	**0.57**	

จากตารางที่ 6 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งาน ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ สามารถเป็นแหล่งจ่ายไฟแรงดัน 220 Vac ได้ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ไม่ยุ่งยาก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ไม่ยุ่งยาก คิดค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 4.30 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ยืนยันมาตรฐานการต่อสาย L N และ G ได้แม่นยำ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ได้ข้อมูลการตรวจสอบตามที่พนักงานต้องการ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

ตารางที่ 7 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัย ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สายไฟในชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้านจัดเป็นระเบียบ	41	4.10	0.32	มาก
2	ความแข็งแรงของชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	41	4.10	0.57	มาก
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	44	4.40	0.52	มาก
4	วัสดุภายนอกที่นำมาใช้ได้มาตรฐาน	42	4.20	0.63	มาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	45	4.50	0.53	มากที่สุด
	ผลรวมค่าเฉลี่ย	**213**	**4.26**	**0.51**	

จากตารางที่ 7 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ความปลอดภัยขณะใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ วัสดุภายนอกที่นำมาใช้ได้มาตรฐาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ สายไฟในชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้านจัดเป็นระเบียบ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ความแข็งแรงของชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57

ตารางที่ 7 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน

ลำดับที่	ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	$\bar{x}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	4.18	มาก
2	ด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	4.32	มาก
3	ด้านความปลอดภัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน	4.26	มาก
	ผลรวมค่าเฉลี่ย	**4.25**	มาก

จากตารางที่ 7 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ระดับพึงพอใจด้านความปลอดภัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการออกแบบชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ระดับพึงพอใจมาก

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ระดับพึงพอใจมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอแม่สอด

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอแม่สอด แผนกบริการลูกค้าและแผนกปฏิบัติการและบำรุงรักษา จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน การทดสอบหาประสิทธิภาพ การทดสอบหาสาย L และ N เมื่อกรณีไม่ได้มีการทำตำหนิที่สายมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนดโดยไม่มีปัญหาที่พบเจอ การทดสอบการทำงานของ Testing Plug เพื่อให้อุปกรณ์ตัดไฟรั่ว RCD ทำงาน เมื่อเดินสายของเต้ารับแต่ละแบบได้แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ตัดไฟรั่วทำงานได้ถูกต้อง สามารถป้องกันความเสี่ยงจากกระแสไฟฟ้ารั่วได้ และการทดสอบการส่งชุดข้อมูลการตรวจสอบแบบออนไลน์ ได้แสดงให้เห็นว่าชุดอุปกรณ์สามารถส่งข้อมูลการตรวจสอบแบบออนไลน์ได้โดยมีความไวและเสถียร

การศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน 3 ด้าน คิดเป็นค่าเฉลี่ย ด้านการออกแบบชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งานชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 และ ด้านความปลอดภัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ระดับพึงพอใจมาก

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัยชุดอุปกรณ์ตรวจสอบมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในบ้าน ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1.เพิ่มเครื่องวัดค่าความต้านทานดิน

2.เพิ่มขนาดความจุแบตเตอรี่

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] blogspot.(2566). **แบตเตอรี่ทุติยภูมิ**. สืบค้น 11พฤศจิกายน 2566, จาก http://sridetsolarcell.blogspot.com

[2] หฤทธิ์ ล้อทองพานิชย์.(2559). **โครงสร้างของแบตเตอรี่ แบบลีดเอซิด**. สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2566 , จาก http://sridetsolarcell.blogspot.com

[3] สวทช.(2560). **ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน**. สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2566 ,จาก http://electronics.howstuffworks.com/everyday-tech/lithium-.....ion-battery1.htm

[4] Energy for Dummies.(2561). **แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออน**. สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2566, จาก https://energyfordummies.com/energy-storage/

[5] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.(2560). **มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า กฟภ.** สืบค้น 10 ธันวาคม 2566 ,

AI027

ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

ELECTRICAL QUALITY MEASUREMENT KIT SHOWS DATA IN REAL TIME AND ONLINE

พงศธร หวังเอื้ออัตตชน[1] , อภิสิทธิ ดำดี[2] , ธเนศ ภู่กัน[3] และ นริศ เกิดธูป[4]

Phongsathon Wangueattachon[1], Apisit Dumdee[2], Thanet Phugun[3] and Narit Keardtoob[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.7 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellect contributor)

พงศธร หวังเอื้ออัตตชน[1], อภิสิทธิ ดำดี[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: top1991.te@gmail.com

อาจารย์[4] ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: thanetphugun2520@gmail.com

1.8 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงานการไฟฟ้า เมืองสุโขทัย พนักงานการไฟฟ้า สวรรคโลก สุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online และให้กลุ่มพนักงานการไฟฟ้า ที่ผ่านการอบรมใช้งาน เพื่อเพิ่ม

ความสะดวกในการปฏิบัติงานโดย ไม่ต้องเสียเวลา พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบัน มีการตื่นตัวกันอย่างมากในเรื่องของการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ซึ่งก็มีโครงการต่างๆ มากมายเพื่อรณรงค์ให้ประชาชนตื่นตัวและช่วยกันประหยัดพลังงานเพื่อประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับตัวเองและประเทศชาติ พลังงานไฟฟ้าก็เป็นหนึ่งในกลุ่มของพลังงานที่มีการใช้ในปริมาณที่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งทั้งตามที่อยู่อาศัยและโรงงานอุตสาหกรรมหรือองค์กรต่างๆ ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ไฟฟ้าในกระบวนการผลิตและใช้ดำเนินงานความสะดวกต่างๆ และตอนนี้ยังมีการติดตั้งโซ่ล่าเซลล์เพิ่มมากขึ้นอีกด้วยเพื่อลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ ซึ่งต้องมีการควบคุมคุณภาพและตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าและดูพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อหาข้อมูลนำมาวิเคราะห์และวางแผนและจัดการดูแลพลังงานไฟฟ้าอยางประหยัดและเพียงพอ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ การใช้พลังงานไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ

เนื่องจากการควบคุมคุณภาพและตรวจหาคุณภาพของกำลังไฟฟ้า อย่างเช่นการที่ทำให้ภาระของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Load) ได้รับกำลังไฟฟ้าใกล้เคียงกับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายออกมาจากแหล่งกำเนิดมากที่สุด ซึ่งในทางปฏิบัติถ้าไม่มีการควบคุมประสิทธิภาพของกำลังไฟฟ้าจะทำให้เกิดการสูญเสียในกระบวนการจ่ายกำลังไฟฟ้าในปริมาณที่มากอันจะส่งผลให้ต้องสิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก และหากไม่มีการควบคุมและตรวจวัดคุณภาพของกำลังไฟฟ้าก็จะส่งผลให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ หรือเครื่องจักรที่นำมาต่อใช้งานได้ และปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของกำลังไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าที่แย่นั้นได้แก่ ค่า Power Factor , Noise และ Harmonic ถ้าเราสามารถควบคุมและกำจัดค่าดังกล่าวข้างต้นจะทำให้ได้ไฟฟ้าที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพที่ดี สามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียโดยไม่จำเป็นได้อีกด้วยและยังป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหาย การตรวจวัดคุณภาพพลังงานไฟฟ้าจึงเป็น เครื่องมือหรือเป็นกุญแจสำคัญในการเฝ้าระวังดูแลคุณภาพและประสิทธิภาพภายในระบบไฟฟ้า ซึ่งเป็นการสำรวจ ตรวจวัด คัดกรอง วิเคราะห์และประเมินสภาวะต่างๆ ในระบบไฟฟ้า เพื่อค้นหา แบ่งแยกกลุ่มของปัญหาออกเป็น กลุ่มที่เป็นปกติ กลุ่มที่มีความเสี่ยงจะเกิดปัญหาต่อระบบ หรือกลุ่มที่สร้างปัญหาต่อระบบไฟฟ้า จนเกิดผลกระทบต่อกระบวนการทำงานภายใน อีกทั้งยังสามารถสร้างแนวทางจากผลการตรวจวัดคุณภาพกำลังไฟฟ้าเพื่อหา

สาเหตุและวิธีการแก้ไขปรับปรุงคุณภาพ ประสิทธิภาพในระบบไฟฟ้า อันเกี่ยวข้องกับเสถียรภาพ ศักยภาพการทำงานภายในระบบให้ดียิ่งขึ้น

เนื่องจากพบปัญหาสำนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สังเกตเห็นความผิดปกติในระบบไฟฟ้าในหน้างานในอาคารซึ่งอาจเกิดจากระบบไฟฟ้าเสียหาย หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหายซึ่งถ้าปล่อยไว้นานอาจทำให้เกิดค่า Power factor , Noise และ Harmonic ทำมีการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้นได้และเพื่อที่จะตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า และเฝ้าดูเพื่อนำมาวิเคราะห์แก้ไขปัญหา หาสาเหตุและทาง กฟภ. เองก็มีนโยบายที่จะเสนอขายระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์ที่ให้ทาง กฟภ. เป็นผู้ติดตั้งให้ แต่ที่กล่าวมาข้างต้น ยังคงเจอปัญหาจากการที่พนักงานหน้างาน มีเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้าอยู่ 1 เครื่อง ที่จะใช้วัดให้แต่กับผู้ใช้ไฟรายใหญ่เท่านั้น ไม่มีไว้ใช้สำหรับ ผู้ใช้ไฟรายอื่นๆ ที่สนใจจะติดตั้งระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์กับ กฟภ. เพื่อเป็นการสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ไฟอีกด้วย

ด้วยสาเหตุข้างต้นผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online เข้ามาใช้งานในการตรวจวัดคุณภาพเฝ้าดูพฤติกรรมการใช้พลังงานไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และจัดการ เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบและสืบค้นข้อมูลและง่ายต่อการแก้ไขปัญหาขัดข้อง

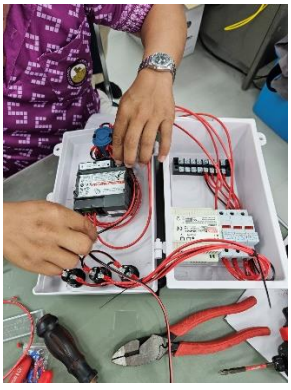
2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

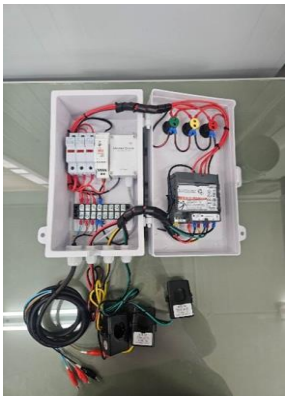
ขั้นตอนการสร้าง



ภาพที่ 1 คิดออกแบบสร้างและ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จะ นำมาจัดทำชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า



ภาพที่ 2 ทำการขึ้นโครงสร้างของชิ้นงานตามที่ออกแบบ



ภาพที่ 3 ทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆลงในตู้พลาสติก



ภาพที่ 4 ติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

2. วิธีดำเนินการทดลอง



ภาพที่ 5

ขั้นตอนที่ 1 ทำการเซ็ตอุปกรณ์เชื่อมต่อเข้ากับ WIFI



ภาพที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเชื่อมต่อสาย N เข้ากับนิวตรอน และเชื่อมต่อสายไฟ (L1 ,L2 ,L3) เข้ากับระบบไฟฟ้า (ต้องตรวจสอบความถูกต้องของไฟแต่ละเฟส)



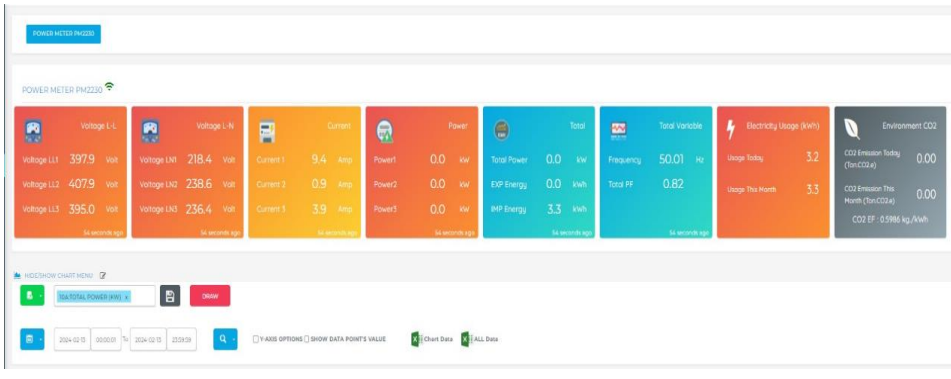
ภาพที่ 7

ขั้นตอนที่ 3 นำ CT คล้องสายเมนหรือสายไฟของระบบไฟฟ้าที่ต้องการวัดค่า

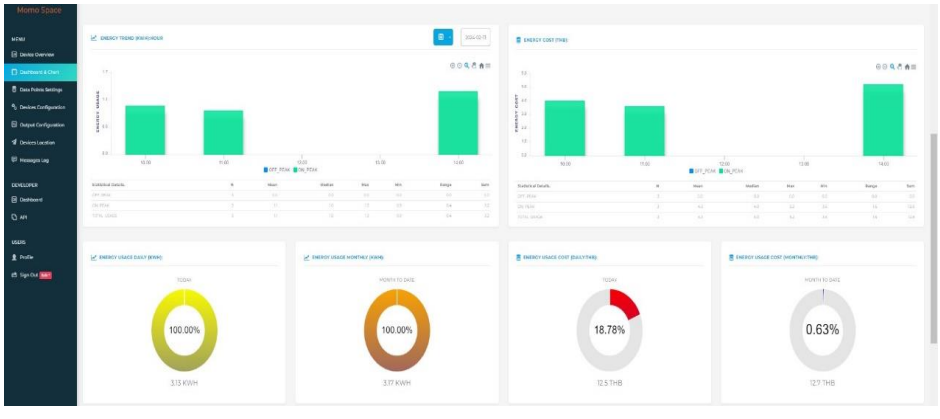


ภาพที่ 8

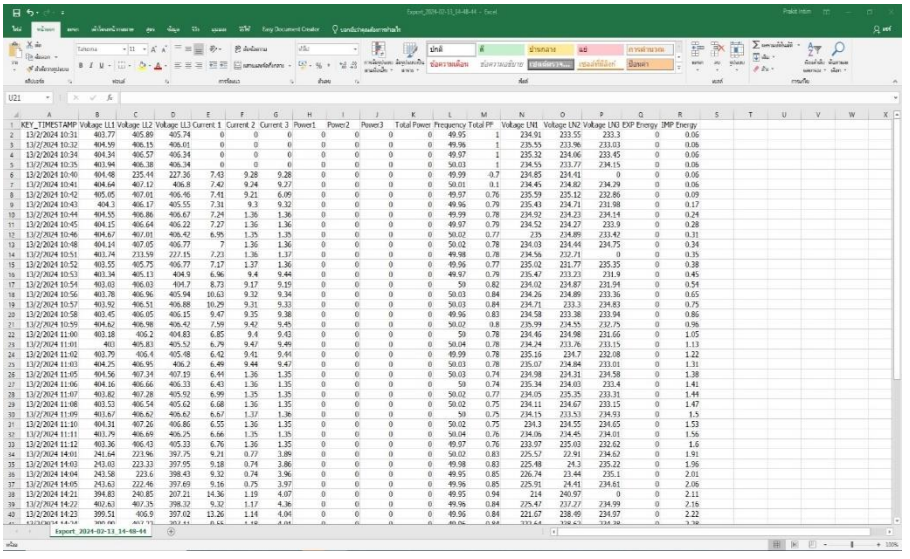
ขั้นตอนที่ 4 ทำการเชื่อมต่อ WIFI ตัวอุปกรณ์จะทำการวัดค่า และจะแสดงผลผ่านเว็บไซต์



ภาพที่ 9 แสดงข้อมูลที่เก็บค่าได้ผ่านเว็บไซต์



ภาพที่ 10 กราฟแสดงการใช้ไฟฟ้า และ การคำนวณค่าไฟฟ้า สามารถคำนวณได้รายวันและรายเดือน



KEY_TIMESTAMP	Voltage L11	Voltage L22	Voltage L33	Current 1	Current 2	Current 3	Power1	Power2	Power3	Total Power	Frequency	Total PF	Voltage LN1	Voltage LN2	Voltage LN3	EXP Energy	IMP Energy
13/2/2024 10:31	403.77	405.89	405.74	0	0	0	0	0	0	0	49.95	1	234.91	233.55	233.3	0	0.06
13/2/2024 10:32	404.59	406.15	406.01	0	0	0	0	0	0	0	49.96	1	235.55	233.96	233.03	0	0.06
13/2/2024 10:34	404.34	406.57	406.34	0	0	0	0	0	0	0	49.97	1	235.32	234.06	233.45	0	0.06
13/2/2024 10:35	403.94	406.38	406.34	0	0	0	0	0	0	0	50.03	1	234.55	233.77	234.15	0	0.06
13/2/2024 10:40	404.98	225.44	227.36	7.43	9.28	9.28	0	0	0	0	49.99	-0.7	234.85	234.41	0	0	0.06
13/2/2024 10:41	404.64	407.12	406.8	7.42	9.24	9.27	0	0	0	0	50.01	0.1	234.45	234.82	234.29	0	0.06
13/2/2024 10:42	405.05	407.01	406.46	7.41	9.21	6.09	0	0	0	0	49.97	0.76	235.59	235.12	232.86	0	0.09
13/2/2024 10:43	404.3	406.17	405.55	7.31	9.3	9.32	0	0	0	0	49.96	0.79	235.43	234.71	231.98	0	0.17
13/2/2024 10:44	404.55	406.86	406.67	7.24	1.36	1.36	0	0	0	0	49.99	0.78	234.92	234.23	234.14	0	0.24
13/2/2024 10:45	404.15	406.64	406.22	7.27	1.36	1.36	0	0	0	0	49.97	0.79	234.52	234.27	233.9	0	0.28
13/2/2024 10:46	404.67	407.01	406.42	6.95	1.35	1.35	0	0	0	0	50.02	0.77	235	234.89	233.42	0	0.31
13/2/2024 10:48	404.14	407.05	406.77	7	1.36	1.36	0	0	0	0	50.02	0.78	234.03	234.44	234.75	0	0.34
13/2/2024 10:51	403.74	233.59	227.15	7.23	1.36	1.37	0	0	0	0	49.98	0.78	234.56	232.71	0	0	0.35
13/2/2024 10:52	403.55	405.75	406.77	7.17	1.37	1.36	0	0	0	0	49.96	0.77	235.02	231.77	235.35	0	0.38
13/2/2024 10:53	403.34	405.13	404.9	6.96	9.4	9.44	0	0	0	0	49.97	0.76	235.47	233.23	231.9	0	0.45
13/2/2024 10:54	403.03	406.03	404.7	8.73	9.17	9.19	0	0	0	0	50	0.82	234.02	234.87	231.94	0	0.54
13/2/2024 10:56	403.78	406.96	405.94	10.63	9.32	9.34	0	0	0	0	50.03	0.84	234.26	234.89	233.36	0	0.65
13/2/2024 10:57	403.92	406.51	406.88	10.29	9.31	9.33	0	0	0	0	50.03	0.84	234.71	233.3	234.83	0	0.75
13/2/2024 10:58	403.45	406.05	406.15	9.47	9.35	9.38	0	0	0	0	49.96	0.83	234.58	233.38	233.94	0	0.86
13/2/2024 10:59	404.62	406.98	406.42	7.59	9.42	9.45	0	0	0	0	50.02	0.8	235.99	234.55	232.75	0	0.96
13/2/2024 11:00	403.18	406.2	404.83	6.85	9.4	9.43	0	0	0	0	50	0.78	234.46	234.98	231.66	0	1.05
13/2/2024 11:01	403	405.83	405.52	6.79	9.47	9.49	0	0	0	0	50.04	0.78	234.24	233.76	233.15	0	1.13
13/2/2024 11:02	403.79	406.4	405.48	6.42	9.41	9.44	0	0	0	0	49.99	0.78	235.16	234.7	232.08	0	1.22
13/2/2024 11:03	404.25	406.95	406.2	6.49	9.44	9.47	0	0	0	0	50.03	0.78	235.07	234.84	233.01	0	1.31
13/2/2024 11:05	404.56	407.34	407.19	6.44	1.36	1.35	0	0	0	0	50.03	0.74	234.98	234.31	234.58	0	1.38
13/2/2024 11:06	404.16	406.66	406.33	6.43	1.36	1.35	0	0	0	0	50	0.74	235.34	234.03	233.4	0	1.41
13/2/2024 11:07	403.82	407.28	405.92	6.99	1.35	1.35	0	0	0	0	50.02	0.77	234.05	235.35	233.31	0	1.44
13/2/2024 11:08	403.53	406.54	405.62	6.68	1.36	1.35	0	0	0	0	50.02	0.75	234.11	234.67	233.15	0	1.47
13/2/2024 11:09	403.67	406.62	406.62	6.67	1.37	1.36	0	0	0	0	50	0.75	234.15	233.53	234.93	0	1.5
13/2/2024 11:10	404.31	407.26	406.86	6.55	1.36	1.35	0	0	0	0	50.02	0.75	234.3	234.55	234.65	0	1.53
13/2/2024 11:11	403.79	406.69	406.25	6.66	1.35	1.35	0	0	0	0	50.04	0.76	234.06	234.45	234.01	0	1.56
13/2/2024 11:12	403.36	406.43	405.33	6.76	1.36	1.35	0	0	0	0	49.97	0.76	233.97	235.03	232.62	0	1.6
13/2/2024 14:01	241.64	223.96	397.75	9.71	0.77	3.89	0	0	0	0	50.02	0.83	225.57	22.91	234.62	0	1.91
13/2/2024 14:03	243.03	223.33	397.55	9.18	0.74	3.86	0	0	0	0	49.98	0.83	225.48	24.3	235.22	0	1.96
13/2/2024 14:04	243.58	223.6	398.43	9.32	0.74	3.96	0	0	0	0	49.95	0.85	226.74	23.44	235.1	0	2.01
13/2/2024 14:05	243.63	222.46	397.69	9.16	0.75	3.97	0	0	0	0	49.96	0.85	225.91	24.41	234.61	0	2.06
13/2/2024 14:21	394.83	240.85	207.21	14.36	1.19	4.07	0	0	0	0	49.95	0.94	214	240.97	0	0	2.11
13/2/2024 14:22	402.63	407.35	398.32	9.32	1.17	4.36	0	0	0	0	49.96	0.84	225.47	237.27	234.99	0	2.16
13/2/2024 14:23	399.51	406.9	397.02	13.26	1.14	4.04	0	0	0	0	49.96	0.84	221.67	238.49	234.97	0	2.22

ภาพที่ 11 Export ข้อมูลที่เก็บค่าได้ออกมาเป็นไฟล์ Excel

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

การทำงานของชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

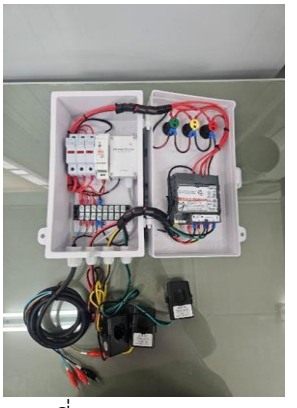
2) สมมุติฐาน

ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online สามารถตรวจวัดค่าต่างๆและหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online อยู่ในระดับ มาก

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

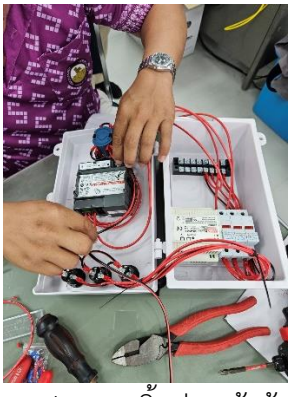
3.1) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

3.2) คิดออกแบบอุปกรณ์สำหรับ ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online



รูปที่ 12 การออกแบบ

3.3) ประกอบโครงสร้างและอุปกรณ์



รูปที่ 13 ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1) แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

4.2) แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพ ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งาน ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร $P = \frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, X)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum$fx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 14 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ ชุดชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า แสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

2) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 15 โครงสร้างชิ้นส่วนภายใน ชุดชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ
Real Time และ Online

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

1. การหาประสิทธิภาพของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

1.1 แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

ลำดับที่	ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดง ข้อมูลแบบ Real Time และ Online	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า	4.00	0.53	มาก
2	ด้านการใช้งานชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า	4.60	0.64	มากที่สุด
3	ด้านความปลอดภัยชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า	4.13	0.52	มาก
	รวม	4.24	0.56	มาก

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online อยู่ในระดับ มาก ($\overline{X}$ = 4.24, S.D. = 0.56) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการใช้งานชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านความปลอดภัยชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 อยู่ในระดับ มาก และด้านการออกแบบชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับ มาก

2.2 การหาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น)

ครั้งที่	การแจ้งเตือนผ่านทางมือถือเมื่อกระแสไฟฟ้าเกินค่าที่กำหนดไว้ (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น)	การทำงาน	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน
1	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 1	แจ้งเตือน	
2	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 2	แจ้งเตือน	
3	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 3	แจ้งเตือน	
4	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 4	แจ้งเตือน	
5	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 5	แจ้งเตือน	
6	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 6	แจ้งเตือน	
7	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 7	แจ้งเตือน	
8	เมื่อการแสไฟฟ้าเกินครั้งที่ 8	แจ้งเตือน	
	ค่าเฉลี่ย	100 %	

จากตารางที่ 2 พบว่าประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ทดลองเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน จำนวน 8 ครั้ง ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Timeและ Online มีการแจ้งเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านการเก็บค่าแบบ Real Time)

ครั้งที่	รายการทดสอบเก็บค่าแบบ Real Time	ผลของการเก็บค่า Ampere (A)
1	เก็บค่ากระแสเวลา (09.00)	7 (A)
2	เก็บค่ากระแสเวลา (11.00)	10 (A)
3	เก็บค่ากระแสเวลา (13.00)	9 (A)
4	เก็บค่ากระแสเวลา (15.00)	9 (A)
5	เก็บค่ากระแสเวลา (17.00)	9 (A)
6	เก็บค่ากระแสเวลา (19.00)	8 (A)
	ค่าเฉลี่ย	100 %

จากตารางที่ 3 พบว่าการทดสอบหาประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านการเก็บค่าแบบ Real Time) ในการเก็บค่าจำนวน 6 ครั้ง ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online สามารถแก็บค่าแบบ Real Timeได้ คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น)

ครั้งที่	การแจ้งเตือนผ่านทางมือถือเมื่อกระแสไฟฟ้าตกหรือดับ (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น)	การทำงาน	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน
1	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 1	แจ้งเตือน	
2	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 2	แจ้งเตือน	
3	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 3	แจ้งเตือน	
4	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 4	แจ้งเตือน	
5	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 5	แจ้งเตือน	
6	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 6	แจ้งเตือน	
7	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 7	แจ้งเตือน	
8	เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ครั้งที่ 8	แจ้งเตือน	
	ค่าเฉลี่ย	100 %	

จากตารางที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ในการทดลองเมื่อกระแสไฟฟ้าตก จำนวน 8 ครั้ง พบว่า ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online มีการแจ้งเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าตกได้ คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online

ลำดับที่	ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online	4.70	0.57	มากที่สุด
2	ด้านการใช้งานชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online	4.76	0.67	มากที่สุด
3	ด้านความปลอดภัยชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online	4.72	0.53	มากที่สุด
	รวม	4.72	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online ในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.72, S.D. = 0.59) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการใช้งานชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 อยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านความปลอดภัยชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านการออกแบบชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 อยู่ในระดับ มากที่สุด

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้า เมืองสุโขทัย พนักงานการไฟฟ้า สวรรคโลก สุโขทัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้า เมืองสุโขทัย พนักงานการไฟฟ้า สวรรคโลก สุโขทัย จำนวน
10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

สรุปผลการวิจัย

1.การทดสอบหาประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านการเก็บค่าแบบ Real Time) ในการเก็บค่าจำนวน 6 ครั้ง ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online สามารถเก็บค่าแบบ Real Timeได้ คิดเป็น 100%ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ในการทดลองเมื่อกระแสไฟฟ้าตก จำนวน 8 ครั้ง พบว่า ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online มีการแจ้งเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าตกได้ คิดเป็น 100%ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ทดลองเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน จำนวน 8 ครั้ง ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Timeและ Online มีการแจ้งเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน คิดเป็น 100 %

2.ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online อยู่ในระดับ มาก ($\overline{X}$ = 4.24, S.D. = 0.56) ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online ในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.72, S.D. = 0.59)

การอภิปรายผล

ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online พบว่าชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (1) ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online อยู่ในระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.24, S.D. = 0.56) (2) ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ทดลองเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน จำนวน 8 ครั้ง ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Timeและ Online มีการแจ้งเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิน คิดเป็น 100% (3) การทดสอบหาประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านการเก็บค่าแบบ Real Time) ในการเก็บค่าจำนวน 6 ครั้ง ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online สามารถแก็บค่าแบบ Real Timeได้ คิดเป็น 100% (4) ประสิทธิภาพชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ในการทดลองเมื่อกระแสไฟฟ้าตก จำนวน 8 ครั้ง พบว่า ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online มีการแจ้งเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าตกได้ คิดเป็น 100% (5) ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.72, S.D. = 0.59)

เพราะในการหาประสิทธิภาพ ทั้งรอบที่ 1 เมื่อกระแสไฟฟ้าเกินค่าที่กำหนดไว้ให้มีการแจ้งผ่านมาทางแอพพลิเคชั่น Line รอบที่ 2 สามารถเก็บค่ากระแสไฟฟ้าแบบ Real Time และรอบที่ 3 ให้มีการแจ้งเตือนผ่านมาทางแอพพลิเคชั่น Line เมื่อกระแสไฟฟ้าตก ซึ่งค่าที่ได้ทั้งหมดทั้ง 3 รอบ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 100 % ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ [2] ประสานพันธ์ สายสิญจน์การ (2550) ได้ทำการวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่สามารถวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารบ้านพัก ที่อยู่อาศัยขนาด 220V ได้โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างเครื่องวัดภายในประกอบด้วยชุดวงจรที่ออกแบบให้สามารถคำนวณปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้แล้วเก็บข้อมูลลงใน SD Card เพื่อคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าที่ได้ใช้ในแต่ละวันโดยใช้โปรแกรมประมวลผล Microsoft Excel โดยอาศัยหลักการทำงานของ CT ซึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบกระแส ไฟฟ้าสามารถวัดกระแสได้สูงสุด 30A ให้แรงดันเอาต์พุต 0-1V สามารถเก็บข้อมูล วินาที นาที ชั่วโมง วัน วันที่ เดือน และ ปี ได้

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า พบว่า เครื่องสามารถวัดค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในรูปจำนวนหน่วยที่ใช้ จำนวนเงินที่ต้องจ่าย (บาท) ค่าบริการรายเดือน ค่า FT และค่าไฟฟ้ารวมที่ต้องจ่ายทั้งหมดในรอบเดือนเมื่อเทียบกับค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเรียกเก็บมีค่าใกล้เคียง คิดเป็น 99% ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ [1] ภัสกร ไคร้ม่วง (2563) ได้ทำการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการทดลองวัดค่าทางไฟฟ้า ของโหลดทางไฟฟ้า ผ่านเว็บบราวเซอร์สามารถที่จะวัดค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และตัวประกอบกำลังไฟฟ้า และ ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] กฤษดา ยิ่งขยัน (2549) ทำการวิจัยเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้าโดยใช้ระบบสมองกลฝังตัวกบเครื่องตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ใช้อ้างอิงภายใต้เงื่อนไขแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะและการขาดหายของแรงดันไฟฟ้า

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัย ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. มีคู่มือการใช้งานและป้ายชื่อโครงการ ผู้จัดทำ ครูที่ปรึกษา

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าแสดงข้อมูลแบบ Real Time และ Online สามารถเก็บข้อมูลข้อมูลแบบ Real Time

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับชุดตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า เกี่ยวกับการนำไปใช้กับระบบไฟฟ้า3 เฟส

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] สุริยา ศรีวิเศษ, 2564, **การติดตั้งโปรแกรม Arduino (IDE),** ค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2564, จาก : https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexrl/kar-tid-tang-porkaerm- arduino-ide.นฤเบศวร์ สุขเกษม และคณะ, 2560, “ระบบควบคุมและเฝ้าติดตามฟาร์มกุ้งอัจฉริยะด้วยอาร์อิโนผ่านทางอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง’’ ,ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต,คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีประทุมวัน

[2] เกศปรียา แก้วแสนเมือง, 2558, **พฤติกรรมการใช้และความพึงพอใจจากแอพพลิเคชั่น ไลน์ (Line),** การค้นคว้าอิสระปริญญาวารสารศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสื่อสารองค์กร คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, หน้า 23-28.

[3] ธีรวัฒน์ ประมวนผล, 2557, **การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์,** องครักษ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[4] วิโรจน์ กิตติวรปรีดา, 2556, **เอกสารประกอบการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 2105 - 2105,** หน้า 41-57.

ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

(SERVICE COUNTER SET)

พงศธร วงษ์จิตร[1], พลกฤทธิ์ มันพร้าว[2], กำไร จันทร์พรม[3] เอกชัย ชูเที่ยง[4]

Phongsathon Uaongchit[1], Phonlakrit Manphrao[2], Kamrai Janprom[3]

Ekachai Chootieng[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.9 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellect contributor)

พงศธร วงษ์จิตร[1], พลกฤทธิ์ มันพร้าว[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Spawn151.123@gmail.com

อาจารย์[3,4] ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: ek2529@gmail.com

1.10 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงานแผนกบริการ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน MTR

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET) และให้กลุ่มพนักงานแผนกบริการ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน MTR ที่ผ่านการอบรมใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงานโดย ไม่ต้องเสียเวลา พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

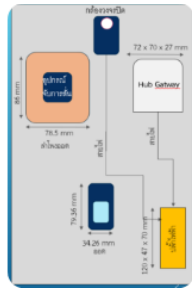
ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันได้มีการนำระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มาใช้ในการสร้างแอพพลิเคชั่น เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก ในการใช้ชีวิตประจำวันและเพื่อเป็นการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์และสร้างสรรค์ ผู้จัดทำจึงได้คิดริเริ่มที่จะพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต โดยเน้นไปที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ ผ่าน App Inventor เพราะเปิดกว้างสำหรับคนที่ต้องการพัฒนาแอพพลิเคชั่น และมีผู้ใช้เป็นจำนวนมากและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ทั้งนี้แอพพลิเคชั่น แอนดรอยด์กับการพัฒนาครั้งนี้ได้ทำในส่วนของการแนะนำในการทำสิ่งประดิษฐ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้แก่ การให้บริการลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวที่มาติดต่อประสานงานหรือติดต่อธุระต่างๆ อาจทำให้เสียเวลาในการรอติดต่อสื่อสารได้ สิ่งประดิษฐ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้งานสายไฟฟ้า และมีกลไกสำหรับการ ปลด–สับ กระบอกฟิวส์ในการทำงานเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินโดยอาศัย ฟิวส์ลิงค์ ที่บรรจุอยู่ภายในกระบอกฟิวส์ ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าเกินออก ซึ่ง ทำงานได้เพียงครั้ง เดียวเท่านั้น จึงทำให้ดรอปเอาท์

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เซอร์วิส เพื่อติดต่อกับลูกค้าหรือบุคคลภายนอก ผ่านระบบออนไลน์ได้ทันทีเมื่อมาติดต่องานที่ฝ่ายห้องช่าง ในวัน เสาร์-อาทิตย์ หรือวันอื่นๆที่ฝ่ายช่างอาคารติดปฏิบัติงานไม่มีฝ่ายช่างอาคารประจำอยู่ห้องค่อยติดต่อประสานงานทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมาก



รูปที่ 1 ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ภาพแบบร่างอุปกรณ์หลักการออกแบบอุปกรณ์



รูปที่ 2 รูปร่างของ เซนเซอร์

เซนเซอร์ (sensor) คือ ชุดอุปกรณ์ วงจร หรือ ระบบ ที่ทำหน้าที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ หรือลักษณะของสิ่งต่างๆ โดยรอบวัตถุเป้าหมาย และนำข้อมูลจำนวนมหาศาล (Big Data) ที่ได้จากการตรวจวัด เข้าสู่กระบวนการแจกแจง และวิเคราะห์พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลง ประมวลผลเป็นองค์ความรู้และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ให้มนุษย์สามารถนำองค์ความรู้มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพลดขั้นตอนของกระบวนการทำงาน ปัจจุบันมีการนำระบบ sensor มาใช้บนโทรศัพท์มือถือ ในหลายรูปแบบ เช่น G-sensor ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว , Accelerometer Sensor ระบบหมุนภาพอัตโนมัติ



รูปที่ 3 รูปร่างของ กริ่งไร้สาย

กลไกของกริ่งจะทำงานโดยการดึงสายที่เชื่อมต่อกับกริ่ง จากนั้นก็ถูกพัฒนาเป็นการส่งสัญญาณระยะที่ไกลขึ้นโดยผ่านสายไฟฟ้า และในปัจจุบัน มีการพัฒนากลไก โดยแบบไม่ต้องอาศัยสายในการส่งสัญญาณก็มีที่เรียกว่า กริ่งไร้สาย (wireless) รวมถึงการรวมระบบการสื่อสาร หรืออินเตอร์คอม และกล้องวีดีโอขนาดเล็กเข้าไปด้วยเพื่อเพิ่มความปลอดภัย ซึ่งเรียกโดยทั่วไปว่ากริ่งไร้สายพูดได้ ที่ตอบโจทย์ทุกฟังชั่นการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล แต่เดิม กริ่งถูกใช้สำหรับการเป็นอุปกรณ์ให้สัญญาณว่ามีผู้มาเยือนบ้าน

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Things [1] ในการควบคุมระบบส่องสว่างสาหรับบ้านอัจฉริยะได้ศึกษา ออกแบบ และสร้างชุดต้นแบบสำหรับการควบคุมระบบไฟส่องสว่างในครัวเรือนผ่านเทคโนโลยีดังกล่าว ระบบทั้งหมดประกอบด้วย สามส่วนได้แก่ แอปพลิเคชั่น android บริการ NETPIE และ ชุดกล่องควบคุมหลัก ผลที่ได้รับคือผู้ใช้สามารถควบคุมระบบไฟส่องสว่างจาก smartphone ในที่ใดก็ได้ที่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต อย่างไรก็ตาม ระบบการหรี่ไฟและการสั่งงานด้วยเสียงยังต้องมีการปรับปรุง งานที่ผู้วิจัยจะดำเนินการ ต่อไปคือการสร้างตัวผลิตภัณฑ์สาหรับความต้องการของตลาดจริง

ระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย [2] อุปกรณ์ตรวจจับและแอพพลิเคชันแอนดรอยด์ภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสิ่งโดยปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดการการใช้พลังงานในสถานที่พักอาศัยแบบชาญฉลาดบนสมาร์ทโฟนแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์ ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นเน้นในด้านการจัดการพลังงานที่ใช้งานภายในสถานที่ที่พักอาศัย โดยนำตัวตรวจจับอินฟราเรดมาช่วยในการตรวจจับความเคลื่อนไหว พร้อมกับนำระบบเครือข่ายไร้สายและสมาร์ทโฟนมาช่วยในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักอาศัยระบบจะทำการวัดค่าพลังงานที่อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้แล้วนำผลการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในสถานที่พักอาศัยมาประมวลผลเป็นค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายโดยผู้จัดทำปัญหาพิเศษพบว่าสามารถช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานซึ่งถือว่า มีประสิทธิภาพและสามารถนาผลที่ได้ไปวิเคราะห์แนวทาง ในการนำไปใช้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าต่อไป

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

การทำงานของเกตเวย์เซนเซอร์ที่นำมาใช้งานกับชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET)

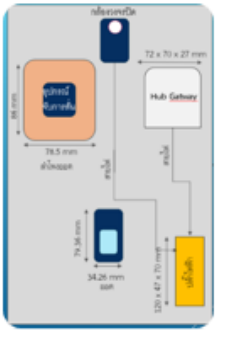
2) สมมุติฐาน

ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส สามารถติดต่อพูดคุยกับลูกค้าหรือผู้มาต่อติดงานกับช่างโดยตรงสามารถช่วยในการลดระยะเวลาติดต่อสื่อสารยังทำให้สะดวกในการติดต่อหากันสามารถตรวจสอบผ่านกล้องได้ว่ามีคนมาติดต่อและหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิสอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET)

3.2) คิดออกแบบอุปกรณ์สำหรับชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET)



รูปที่ 4 การออกแบบ

3.3) ประกอบโครงสร้างและอุปกรณ์



รูปที่ 5 ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1) แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET)

4.2) แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET)

4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET)

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร $P = \frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, X)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum$fx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 การสร้างชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

1) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 6 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส(SERVICE COUNTER SET)

2) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 7 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส (SERVICE COUNTER SET)

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ลำดับที่	ด้านการออกแบบ ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	3.66	0.58	มาก
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	4.00	1.00	มาก
3	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.00	1.00	มาก
4	จัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก	4.00	1.00	มาก
5	สามารถใช้งานได้ง่าย	4.00	1.00	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	3.93	0.71	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.93 , S.D. = 0.71) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ ,การจัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม ,การจัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก และสามารถใช้งานได้ง่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00 , S.D. = 1.00) ส่วนในด้านการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.66 , S.D. = 0.58)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ลำดับที่	ด้านการใช้งาน ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์	4.67	0.58	มากที่สุด
2	ขั้นตอนใช้งานสะดวกและติดตั้งง่าย	3.67	0.51	มาก
3	แจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้จริง	4.67	0.58	มากที่สุด
4	สามารถดูภาพได้เรียวไทม์	4.33	0.58	มาก
5	สามารถสื่อสารผ่านกล้องได้	4.67	0.58	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.53	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.40 , S.D. = 0.53) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ,การแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้จริง และความสามารถสื่อสารผ่านกล้องได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.67 , S.D. = 0.58) ส่วนความสามารถดูภาพได้เรียวไทม์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.33 , S.D. = 0.58) และขั้นตอนใช้งานสะดวกและติดตั้งง่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.67 , S.D. = 0.51)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สายไฟจัดเป็นระเบียบ	3.67	0.51	มาก
2	ความแข็งแรงของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	3.67	0.51	มาก
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	4.33	0.58	มาก
4	รอบๆชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิสไม่แหลมคม บาดมือ	4.00	1.00	มาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.33	0.58	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.00	1.00	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00 , S.D. = 1.00) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย และความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.33 , S.D. = 0.58) ส่วนรอบๆ ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิสไม่แหลมคม บาดมือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00 , S.D. = 1.00) ส่วนในด้านสายไฟจัดเป็นระเบียบ และความแข็งแรงของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.67 , S.D. = 0.51)

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น

ครั้งที่	การแจ้งเตือนเมื่อคนมากดกริ่ง (ความไวในการแจ้งเตือน)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 1	ได้	-
2	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 2	ได้	-
3	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 3	ได้	-
4	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 4	ได้	-
5	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 5	ได้	-
6	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 6	ได้	-
7	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 7	ได้	-
8	กดกริ่งแจ้งเตือนครั้งที่ 8	ได้	-
ค่าเฉลี่ย		100 %	-

จากตารางที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น ในการกดจำนวน 8 ครั้ง พบว่า ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส มีการแจ้งเตือนเมื่อคนมากดกริ่งได้ คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ด้านคุณภาพความคมชัดของกล้อง

ครั้งที่	ความคมชัดของภาพ (เมื่อมีการแจ้งเตือน)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 1	ได้	-
2	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 2	ได้	-
3	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 3	ได้	-
4	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 4	ได้	-
5	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 5	ได้	-
6	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 6	ได้	-
7	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 7	ได้	-
8	ความคมชัดของภาพครั้งที่ 8	ได้	-
ค่าเฉลี่ย		100 %	-

จากตารางที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ด้านคุณภาพความคมชัดของกล้อง ในการกดจำนวน 8 ครั้ง พบว่า ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส มีความคมชัดของภาพได้ คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ด้านคุณภาพเสียงของกล้อง

ครั้งที่	ความคมชัดของเสียง (เมื่อมีการสนทนา)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 1	ได้	-
2	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 2	ได้	-
3	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 3	ได้	-
4	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 4	ได้	-
5	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 5	ได้	-
6	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 6	ได้	-
7	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 7	ได้	-
8	ความคมชัดของเสียงครั้งที่ 8	ได้	-
ค่าเฉลี่ย		100 %	-

จากตารางที่ 6 พบว่าประสิทธิภาพของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ด้านคุณภาพความคมชัดของกล้อง ในการกดจำนวน 8 ครั้ง พบว่า ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส มีความคมชัดของเสียงได้ คิดเป็น 100%

2.4.3 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ลำดับที่	ด้านการออกแบบ ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม	4.70	0.48	มากที่สุด
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	4.70	0.48	มากที่สุด
3	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
4	จัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก	4.60	0.51	มากที่สุด
5	สามารถใช้งานได้ง่าย	4.70	0.48	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.70	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.70 , S.D. = 0.47) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การจัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80 , S.D. = 0.42) ด้านโครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม ,ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ และความสามารถใช้งานได้ง่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.70 , S.D. = 0.48) การจัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60 , S.D. = 0.51)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งาน ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ลำดับที่	ด้านการใช้งาน ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์	4.60	0.51	มากที่สุด
2	ขั้นตอนใช้งานสะดวกและติดตั้งง่าย	4.90	0.31	มากที่สุด
3	แจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้จริง	4.60	0.51	มากที่สุด
4	สามารถดูภาพได้เรียวไทม์	4.50	0.52	มากที่สุด
5	สามารถสื่อสารผ่านกล้องได้	4.80	0.42	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.68 , S.D. = 0.45) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ขั้นตอนใช้งานสะดวกและติดตั้ง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.90 , S.D. = 0.31) ความสามารถสื่อสารผ่านกล้องได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80 , S.D. = 0.42) การทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ และแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้จริง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60 , S.D. = 0.51) ความสามารถดูภาพได้เรียวไทม์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.50 , S.D. = 0.52)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัย ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สายไฟจัดเป็นระเบียบ	4.40	0.51	มาก
2	ความแข็งแรงของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส	4.70	0.48	มากที่สุด
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	4.70	0.48	มากที่สุด
4	รอบๆชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิสไม่แหลมคม บาดมือ	4.70	0.48	มากที่สุด
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.90	0.31	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.68 , S.D. = 0.45) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การมีความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.90 , S.D. = 0.31) ด้านความแข็งแรงของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ,อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย และรอบๆ ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิสไม่แหลมคม บาดมือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.68 , S.D. = 0.45)
และสายไฟจัดเป็นระเบียบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.40 , S.D. = 0.51)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน MTR จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ระดับพึงพอใจมาก ด้านความปลอดภัยชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการออกแบบชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ระดับพึงพอใจมาก

ประสิทธิภาพชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส เมื่อมีคนมากดกริ่ง ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส มีการแจ้งเตือนเข้าโทรศัพท์ สามารถตอบสอบว่าใครมากดกริ่งได้ผ่านกล้องได้ และสามารถพูดคุยสื่อสารผ่านกล้องได้ เมื่อไม่มีคนอยู่ที่เค้าน์เตอร์หรือห้องปฏิบัติงาน ในการกดทั้ง 8 ครั้ง พบว่าชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส สามารถแจ้งเตือนได้ มีความคมชัดของภาพ และมีความคมชัดของเสียงได้ดี

ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส 3 ด้าน คิดเป็นค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจของ ผู้ทดลองใช้งานต่อชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการออกแบบชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งานชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส และด้านความปลอดภัยชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ระดับพึงพอใจมากที่สุด

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัยชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. ควรมีศึกษาเกี่ยวกับความสามารถเก็บข้อมูลของชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ไว้เป็นหลักฐานในการดูย้อนหลัง

2. ควรมีคู่มือการใช้งาน และป้ายชื่อโครงการ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] เจษฎา ขจรฤทธิ์ และคณะ. (2017). **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Things** ในการควบคุม ระบบส่องสว่างสาหรับบ้านอัจฉริยะ

[2] ศิริวรรณ เอี่ยมบัณฑิต. (2557). **ระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้** สายเซ็นเซอร์ และแอนดรอยแอปพลิเคชันภายใต้แนวคิดอินเทอร์ เน็ตเพื่อทุกสิ่ง (Unpublished Master's Thesis). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ

[3] เมธีนัทธ์ คำเพราะ. (2557). **การพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนโดยใช้เทคโนโลยี** อินเตอร์เน็ตใน ทุกสิ่ง.ปริญญานิพนธ์. มหาวิทยาลัยบูรพา

[4] เดโช เพ็งเหล็ง และปรีชา สมหวัง. (2554). **ระบบเตือนภัยอัจฉริยะสำหรับบ้านพักอาศัย** พบว่า การเกิดอาชญากรรมและโจรกรรมตามบ้านพัก

[5] วันชัย แซ่ลิ่ม. (2559). **การพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์** เพื่อสนับสนุนการ ให้บริการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING

ชยันต์ รัตมานะ[1], คณิศร จันทร์มา[2], กำไร จันทร์พรม[3] ธงชัย ทรงกลิ่น[4]

Chayan Ratamana[1], Kanisorn Janma[2], Kamrai Janprom[3] Thongchai Songklin[4]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.11 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellect contributor)

ชยันต์ รัตมานะ[1], คณิศร จันทร์มา[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: apple2556.007@gmail.com

อาจารย์[3,4] ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: kamrai.janprom@gmail.com

1.12 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงานแผนกควบคุมคุณภาพไฟฟ้า พนักงานบริษัท อาซีฟา จำกัด (มหาชน) หน่วยงาน QC.BS

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING) และให้กลุ่มพนักงานแผนกควบคุมคุณภาพไฟฟ้า พนักงานบริษัท อาซีฟา จำกัด (มหาชน) หน่วยงาน QC.BS ที่ผ่านการอบรมใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงานโดย ไม่ต้องเสียเวลา พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันของชนในชาติ การสื่อสาร การคมนาคม การให้ความรู้ การศึกษา ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อหลักการมนุษยชนจะเกิดขึ้นและมี ประสิทธิภาพไม่ได้ถ้าขาด “ไฟฟ้า” เป็นตัวแปรสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจการเพิ่มผลผลิตทั้งเกษตรรวมและอุตสาหกรรมที่ทันสมัย การกระจายรายได้ และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในด้านการผลิต และการขายสินค้า ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ และยังช่วยในการดำรงชีวิตประจำวันของชนในชาติ การสื่อสาร การคมนาคม การให้ความรู้ การศึกษา และการมีส่วนร่วมในกระบวนการประชาธิปไตย ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อหลักการมนุษยชนจะเกิดขึ้นและมี ประสิทธิภาพไม่ได้ถ้าขาด**ไฟฟ้า** เนื่องด้วยการขยายตัวประชากรและการขยายตัวของเศรษฐกิจได้ดำเนินอยู่ตลอดเวลา ประเทศไทยจึงมีอัตราการเพิ่มของปริมาณการใช้ไฟฟ้าปีละไม่ต่ำกว่า 1,000 เมกะวัตต์ จากกำลังผลิตในปี พ.ศ. 2537 ประมาณ 13,000 เมกะวัตต์ จากสถิติในปี 2544 ที่ผ่านมา ประเทศไทยผลิตพลังงานไฟฟ้ารวม 103,165 ล้านหน่วย จากแหล่งผลิตก๊าซธรรมชาติร้อยละ 68.2 น้ำมันเตาร้อยละ 2.9 น้ำมันดีเซลร้อยละ 0.2 ถ่านหินลิกไนต์ร้อยละ 16.8 ถ่านหินน้ำเข้าร้อยละ 2.4 พลังน้ำร้อยละ 6.1 ซื้อจากลาว ร้อยละ 2.8 และพลังงานหมุนเวียนอื่นร้อยละ 0.5

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก เพื่อ ใช้ทดแทนแหล่งจ่ายไฟของตัวไมโครลอจิกตามคู่มือซึ่งจะทำให้ เกิดความสะดวกรวดเร็วในการทำงานทำให้สามารถเซ็ทค่าตัวไมโครลอจิกของแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์ได้หมดทุกตัวทันก่อน กำหนดวันจ่ายไฟจริงของลูกค้า



รูปที่ 1 ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ภาพแบบร่างอุปกรณ์หลักการออกแบบอุปกรณ์



รูปที่ 2 รูปร่างของ แบตเตอรี่ลิเธี่ยม

แบตเตอรี่ลิเธี่ยม (Lithium Battery) หรือ เรียกแบบเต็มว่า แบตเตอรี่ลิเธี่ยมไอออน (Lithium Ion Battery) นั้น เรียกชื่อตามการกักเก็บพลังงานในลิเธี่ยมไอออน (Li ion) โดยการสร้างศักย์ไฟฟ้าให้เกิดขึ้นระหว่างขั้วบวกและขั้วลบของ แบตเตอรี่และคั่นด้วยฉนวนที่เรียกว่าตัวคั่น(Saparator) ตัวคั่นหรือ Saparator สามารถเป็นได้ทั้งฉนวนและนำไอออน เมื่อตอนขณะชาร์จไฟ ลิเธี่ยมไอออนจะเคลื่อนที่จากขั้วบวกไปยังขั้วลบผ่านตัวคั่น และเมื่อตอนคายประจุ ลิเธี่ยมไอออนจะ เคลื่อนที่ในทิศตรงกันข้าม การเคลื่อนที่ของประจุลิเธี่ยมไอออนนี้เองทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าหรือที่เรียกว่าโวลท์ (Voltage)เกิดขึ้น แต่เมื่อไม่มีการใช้งานแบตเตอรี่ตัวคั่นจะทำหน้าที่เป็นฉนวนกั้นไม่ให้ไอออนเคลื่อนที่ข้ามไปมา และเมื่อมี การเอาแบตเตอรี่ไปต่อเข้ากับอุปกรณ์เพื่อใช้งาน ประจุลิเธี่ยมไอออนหรืออิเลคตรอนที่ถูกกั้นอยู่ด้วยตัวคั่นหรือSaparator อยู่นั้นจะถูกดันให้วิ่งผ่านตัวกั้นได้



รูปที่ 3 รูปร่างของ อินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์ คือ อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าตรง เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ โดยไฟฟ้า กระแสตรง ที่จะนำมาทำการเปลี่ยนนั้นมาจาก แบตเตอรี่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง หรือแผงโซล่าเซลล์ก็ได้ ไฟฟ้า กระแสสลับที่ได้มานั้น จะเหมือนกับไฟฟ้าที่ได้จากปลั๊กไฟตามบ้าน โดยอินเวอร์เตอร์ ทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ พัดลม หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถใช้ได้กับกระแสไฟฟ้าตรง โดยหลักการทำงานคือ อินเวอร์เตอร์ คือ อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าตรง เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ โดยไฟฟ้ากระแสตรง ที่จะนำมาทำการ เปลี่ยนนั้นมาจาก แบตเตอรี่ เครื่อง

กำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง หรือแผงโซล่าเซลล์ก็ได้ ไฟฟ้ากระแสสลับที่ได้มานั้น จะ เหมือนกับไฟฟ้าที่ได้จากปลั๊กไฟตามบ้าน โดยอินเวอร์เตอร์ ทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ พัดลม หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถใช้ได้กับกระแสไฟฟ้าตรงได้

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา Portable Electrical Power Supply [1] โดย งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้าง แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพาที่สามารถพกพาได้ไปใช้ในฟาร์มเกษตร ทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งชุดแหล่งจ่าย พลังงานไฟฟ้าพกพานี้จะประกอบไปด้วย เครื่องควบคุมการประจุ แบตเตอรี่ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้านำมาสร้างเป็น ชุดกล่องสำเร็จรูปที่ สามารถพกพาได้อย่างสะดวก โดยถ้าวันที่มีแดดจัดผู้ใช้สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่โดยใช้แหล่ง พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้เครื่องควบคุมการประจุกล่องควบคุมพลังงานแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพสูงสำหรับ แปลงเกษตรกรรม ตามโครงการวิจัยกองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ สมเด็จ พระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ประจำปีการศึกษา 2558 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ ที่ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์และวันที่ไม่มีแสงแดดหรือเวลา กลางคืน ก็สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ โดยใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่เสียบกับไฟบ้านได้ และเมื่อต้องการใช้งาน เครื่องจักรกลและเครื่องมือ ทางการเกษตรในฟาร์มเกษตร ก็สามารถนำแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้ พกพาไปใช้งานได้อีกทั้งแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

ระบบสำรองกำลังไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์ UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY [2] โดย โครงงานนี้เป็น การออกแบบและสร้างแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองขนาด 1.5 กิโลโวลท์แอมป์ มีความสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 เครื่องมีกำลังไฟฟ้า 1,320 วัตต์มีขนาด แรงดัน 220 โวลท์กระสลับ ความถี่ 50 เฮิร์ต และสำรองไฟได้นาน 30 นาทีโดยโดยโครงสร้างของ แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง สร้างความถี่ 50 เฮิร์ตและใช้มอสเฟส ทำหน้าที่ขับกำลังไฟฟ้าวงจรภาค กำลังของอินเวอร์เตอร์จำนวน 4 ตัวจะสลับการทำงานทีละ 2 ตัวเป็นการทำงานแบบพุชพลูในการ ขับภาคกำลังทำให้ได้ผล ของรูปสัญญาณเอาท์พุตที่ เกิดขึ้นจากอินเวอร์เตอร์เป็นสัญญาณรูปสี่ เหลี่ยม และทำการทดลองชุดแหล่งจ่ายไฟสำรองโดย การจ่ายโหลดที่มีขนาดแตกต่างกัน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

การทำงานของอินเวอร์เตอร์และแบตเตอรี่ลิเธี่ยมที่นำมาใช้งานกับชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

(BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)

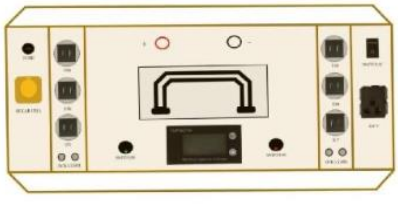
2) สมมุติฐาน

ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก สามารถใช้ทดแทนแหล่งจ่ายไฟของตัวไมโครลอจิกตามคู่มือได้ซึ่งจะ ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการทำงานโดยสามารถทำให้เซ็ทค่าเริ่มต้นของโรงงานลงไปในตัวไมโครลอจิกของแอร์เซอร์ กิตเบรกเกอร์ได้หมดทุกตัวทันก่อนกำหนดวันจ่ายไฟจริงของลูกค้าและหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิกอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

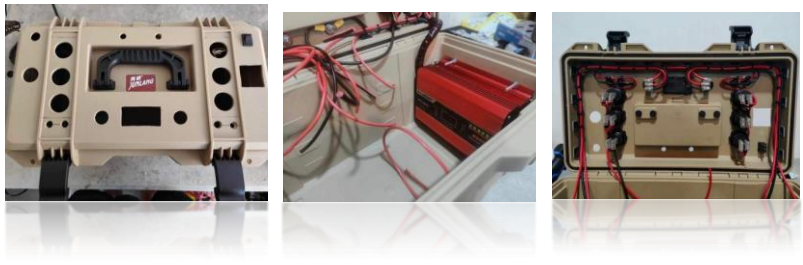
3.1) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)

3.2) คิดออกแบบอุปกรณ์สำหรับชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)



รูปที่ 4 การออกแบบ

3.3) ประกอบโครงสร้างและอุปกรณ์



รูปที่ 5 ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1) แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)

4.2) แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)

4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร P = $\frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, X)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum$fx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2-(\sum x)^2}}{n(n-1)}$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 การสร้างชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

1) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 6 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUPPO WER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)

2) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 7 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก (BACKUP POWER SUPPLY FOR MICROLOGIC TESTING)

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

2.4.2 การหาประสิทธิภาพของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ลำดับที่	ด้านการออกแบบชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4	0	มาก
2	วัสดุและอุปกรณ์เป็นไปตามมาตรฐาน	4.33	0.57	มาก
3	ขนาดของชิ้นงานเหมาะสมกับการใช้งาน	4.33	0.57	มาก
4	จัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก	4.66	0.57	มากที่สุด
5	สามารถใช้งานได้ง่าย	4.33	0.57	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.45	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.33 , S.D. = 0.45) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า จัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.66 , S.D. = 0.57) ส่วนในด้านวัสดุและอุปกรณ์เป็นไปตามมาตรฐาน ,ขนาดของชิ้นงานเหมาะสมกับการใช้งาน ,สามารถใช้งานได้ง่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.33 , S.D. = 0.57) ส่วนในด้านการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.00 , S.D. = 0.00)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ลำดับที่	ด้านการใช้งานชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สามารถเป็นแหล่งจ่ายไฟแรงดัน 220 Vac ได้	4.33	0.57	มาก
2	สามารถเป็นแหล่งจ่ายไฟแรงดัน 12 Vdc ได้	4.33	0.57	มาก
3	อุปกรณ์สามารถจ่ายแรงดันได้หลายชั่วโมงโดยแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ไม่หมดก่อนการทดสอบไมโครลอจิก	4.66	0.57	มากที่สุด
4	สามารถจ่ายแรงดันให้คงที่ได้จนเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดสอบไมโครลอจิก	4.33	0.57	มาก
5	สามารถจ่ายแรงดันให้กับตัวไมโครลอจิกได้หลายตัวพร้อมกัน	4.33	0.57	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.57	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.39 , S.D. = 0.57) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อุปกรณ์สามารถจ่ายแรงดันได้หลายชั่วโมงโดยแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ไม่หมดก่อนการทดสอบไมโครลอจิก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.66 , S.D. = 0.57) ส่วนในด้านสามารถเป็นแหล่งจ่ายไฟแรงดัน 220 Vac ได้ ,สามารถเป็นแหล่งจ่ายไฟแรงดัน 12 Vdc ได้ ,สามารถจ่าย

แรงดันให้คงที่ได้จนเสร็จสิ้นขั้นตอนการทดสอบไมโครลอจิก ,สามารถจ่ายแรงดันให้กับตัวไมโครลอจิกได้หลายตัวพร้อมกัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.33 , S.D. = 0.57)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สายไฟในชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิกจัดเป็นระเบียบ	4.33	0.57	มาก
2	ความแข็งแรงของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	4.66	0.57	มากที่สุด
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	4.33	0.57	มาก
4	วัสดุภายนอกที่นำมาใช้ได้มาตรฐาน	4.33	0.57	มาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.66	0.57	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.46	0.57	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.46 , S.D. = 0.57) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ความแข็งแรงของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ,ความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.66 , S.D. = 0.57) ส่วนในด้านสายไฟในชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิกจัดเป็นระเบียบ ,อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย ,วัสดุภายนอกที่นำมาใช้ได้มาตรฐาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.33 , S.D. = 0.57)

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ด้านคุณภาพการจ่ายแรงดันให้กับตัวไมโครลอจิกของแอร์เซอร์กิตเบรกเกอร์

ครั้งที่	รายการทดสอบ	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	จ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิกตัวที่ 1	ได้	
2	จ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิกตัวที่ 2	ได้	
3	จ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิกตัวที่ 3	ได้	
4	จ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิกตัวที่ 4	ได้	
5	จ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิกตัวที่ 5	ได้	

ครั้งที่	รายการทดสอบ	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
6	จ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิกตัวที่ 6	ได้	
	ค่าเฉลี่ย	100%	

จากตารางที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ด้านคุณภาพระยะเวลา การในการใช้งานของ ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก จากการจ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิก 6 ตัว พบว่า สามารถจ่ายแรงดันให้ไมโครลอจิกได้ทั้ง 6 ตัวโดยแบตเตอรี่ไม่หมดก่อนการใช้งานทั้ง 6 ตัว คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ด้านคุณภาพระยะเวลาการในการใช้งานของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ครั้งที่	รายการทดสอบ	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ใช้อุปกรณ์เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง	ได้	
2	ใช้อุปกรณ์เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง	ได้	
3	ใช้อุปกรณ์เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง	ได้	
4	ใช้อุปกรณ์เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง	ได้	
5	ใช้อุปกรณ์เป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง	ได้	
6	ใช้อุปกรณ์เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง	ได้	
	ค่าเฉลี่ย	100%	

จากตารางที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ด้านคุณภาพระยะเวลาการ ในการใช้งานของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ในการทดลองใช้ตัวอุปกรณ์จ่ายแรงดันให้กับตัวไมโครลอจิก และโหลดอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆอีก เช่น โทรศัพท์ พัดลม เป็นระยะเวลา 6 ชั่วโมง พบว่า แบตเตอรี่ของตัวอุปกรณ์นั้นไม่หมดก่อนระยะเวลา 6 ชั่วโมง คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ด้านคุณภาพแรงดันคงที่ขณะการใช้งานของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ครั้งที่	รายการทดสอบ	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	แรงดันคงที่ขณะเทสไมโครลอจิกตัวที่ 1	ได้	
2	แรงดันคงที่ขณะเทสไมโครลอจิกตัวที่ 2	ได้	
3	แรงดันคงที่ขณะเทสไมโครลอจิกตัวที่ 3	ได้	
4	แรงดันคงที่ขณะเทสไมโครลอจิกตัวที่ 4	ได้	
5	แรงดันคงที่ขณะเทสไมโครลอจิกตัวที่ 5	ได้	
6	แรงดันคงที่ขณะเทสไมโครลอจิกตัวที่ 6	ได้	
	ค่าเฉลี่ย	100%	

จากตารางที่ 6 พบว่าประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ด้านคุณภาพแรงดัน คงที่ขณะการใช้งานของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก) ในการจ่ายแรงดันให้กับตัวไมโครลอจกิ 6 ตัวพบว่า แรงดันที่ตัวอุปกรณ์จ่ายให้กับไมโครลอจิกนั้นมีแรงดันคงฐ่ทั้ง 6 ตัว คิดเป็น 100 %

2.4.3 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ลำดับที่	ด้านการออกแบบชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	4.50	0.52	มากที่สุด
3	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.51	มากที่สุด
4	จัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก	4.60	0.51	มากที่สุด
5	สามารถใช้งานได้ง่าย	4.60	0.51	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.62	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.62 , S.D. = 0.49) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80 , S.D. = 0.42) ส่วนในด้าน จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม ,จัดวางสวิตช์ควบคุมได้สะดวก , สามารถใช้งานได้ง่าย มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60 , S.D. = 0.51) และขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.50 , S.D. = 0.52)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งาน ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ลำดับที่	ด้านการใช้งานชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ขั้นตอนและวิธีการใช้งานสะดวก	4.60	0.51	มากที่สุด
2	อุปกรณ์สามารถใช้งานได้หลายชั่วโมงโดยแบตเตอรี่ไม่หมดก่อนการใช้งาน	4.40	0.51	มาก
3	สามารถจ่ายแรงดันไห้คงที่ได้ตลอดการใช้งาน	4.70	0.48	มากที่สุด
4	สามารถจ่ายแรงดันให้กับโหลดได้หลายตัวพร้อมกัน	4.30	0.48	มาก
5	ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์	4.30	0.48	มากที่
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.46	0.49	มากที่

จากตารางที่ 8 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.46 , S.D. = 0.49) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า สามารถจ่ายแรงดันไห้คงที่ได้ตลอดการใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70 , S.D. = 0.48) ส่วนในด้านขั้นตอนและวิธีการใช้งานสะดวก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60 , S.D. = 0.51) และอุปกรณ์สามารถใช้งานได้หลายชั่วโมงโดยแบตเตอรี่ไม่หมดก่อนการใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40 , S.D. = 0.51) และสามารถจ่ายแรงดันให้กับโหลดได้หลายตัวพร้อมกัน ,ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.30 , S.D. = 0.48)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัย ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สายไฟจัดเป็นระเบียบ	4.60	0.51	มากที่สุด
2	ความแข็งแรงของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก	4.40	0.51	มาก
3	อุปกรณ์ติดตั้งแน่นหนาปลอดภัย	4.60	0.51	มากที่สุด
4	ไม่มีไฟฟ้ารั่วไหลขณะใช้งาน	4.60	0.51	มากที่สุด
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.60	0.51	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 พบว่าความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56 , S.D. = 0.51) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า สายไฟจัดเป็นระเบียบ ,อุปกรณ์ติดตั้งแน่นหนาปลอดภัย ,ไม่มีไฟฟ้ารั่วไหลขณะใช้งาน ,ความปลอดภัยขณะใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60 , S.D. = 0.51) และความแข็งแรงของชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.40 , S.D. = 0.51)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัท อาซีฟา จำกัด (มหาชน)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัท อาซีฟา จำกัด (มหาชน) หน่วยงาน QC.BS จำนวน 10 คน

ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิกและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ระดับพึงพอใจมาก ด้านความปลอดภัยชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการออกแบบชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ระดับพึงพอใจมาก

ประสิทธิภาพชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก เมื่อทำการเปิดสวิทช์ ชุดจ่ายไฟสำรองในการ ทดสอบไมโครลอจิก สามารถจ่ายแรงดันให้กับตัวไมโครลอจิกและโหลดอื่นๆได้พร้อมกันเป็นเวลานานจนเสร็จสิ้นการ ทำงาน พร้อมทั้งมีแรงดันคงที่ตลอดการใช้งานในการจ่ายแรงดันให้กับตัวไมโครลอจิก ทั้ง 6 ครั้ง พบว่า ชุดจ่ายไฟสำรอง ในการทดสอบไมโครลอจิก สามารถจ่ายแรงดันได้ดี มีระยะเวลาในการใช้งานนานจนเสร็จสิ้นการทดสอบไมโครลอจิก และ สามารถจ่ายแรงดันให้คงที่ได้ตลอดการใช้งาน

ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก 3 ด้าน คิดเป็นค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจของ ผู้ทดลองใช้งานต่อชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการออกแบบชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งานชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ระดับพึงพอใจมากที่สุด และด้านความปลอดภัย ชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ระดับพึงพอใจมากที่สุด

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัยชุดจ่ายไฟสำรองในการทดสอบไมโครลอจิก ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. ควรมีคู่มือการใช้งานเพื่อการใช้งานที่ถูกต้อง
2. ควรมีฝาครอบกันน้ำที่เต้ารับ AC Output
3. ควรเพิ่มพัดลมระบายอากาศ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กฤษณะ นาคคลี่และคณะ (2563). **power box กล่องเก็บพลังงานสำรอง.** สมุทรปราการ : กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

[2] ปทุมพร วงค์ใหญ่และคณะ (2558). **แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา Portable Electrical Power Supply.** นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[3] เนติรัฐ ผ่านใหญ่และคณะ (2553). **ระบบสำรองกำลังไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์ UNINTERRUPTIBLE POWER.** สมุทรสาคร : มหาวิทยาลัยศรีปทุม

[4] เจริญพง ดรลาดบัตรและคณะ (2565). **ชุด POWER BOX.** สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยจังหวัดมหาสารคาม : ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอโกสุมพิสัย

[5] ภาคิณ มณีโชตและคณะ (2562). **การออกแบบและพัฒนากล่องใช้งานเอนกประสงค์แบบพกพาด้วยพลังงานแสงอาทิตย์.** กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

AI030

ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์

WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE

สุกัลย์ ทองสุข[1], เอกรัตน์ น่วมเจริญ[2], ยุทธภูมิ เพ็งม่วง[3], ตวงเงิน เพชรกำแหง[4]
ธงชัย ทรงกลิ่น[5]

Sukan Thonhsuk[1], Aekarat Numjaroe[2], Yutthaphum Phengmuang[3],
Tungngern Phetkamhang[4] Thongchai Songklin[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.13 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellect contributor)

สุกัลย์ ทองสุข[1], เอกรัตน์ น่วมเจริญ[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Sukalythxngsukh321@gmail.com

อาจารย์[4] ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Puynoon.noon29@gmail.com

1.14 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงาน บริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด ไซต์งาน จัตุรัสจามจุรี (CCS)

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE) และให้กลุ่มพนักงาน บริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด ไซต์งาน จัตุรัสจามจุรี (CCS) เพื่อให้ตรวจสอบได้ง่าย มีความสะดวก และประหยัดเวลาในการตรวจสอบ พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

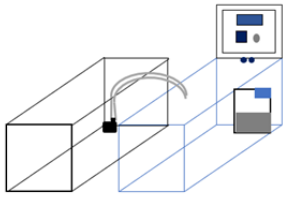
ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันน้ำมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิต หากระบบน้ำในอาคารไม่ได้รับการจัดสรรที่ดีและถูกต้องตามมาตรฐาน ย่อมส่งผลต่อการใช้ชีวิตและเกิดเป็นผลเสียตามมา เช่น น้ำไหลช้า น้ำขาด น้ำล้น และน้ำท่วมจะทำให้กระทบต่อและระบบไฟฟ้าต่างๆของอาคาร กรณีการปฏิบัติงานในอาคารที่พักอาศัย ช่างอาคารต้องทำหน้าที่ตรวจสอบระดับน้ำทุกชั่วโมง มีพนักงานปฏิบัติงานเข้าเวร ครั้งละ 2 คน และบางครั้งติดงานส่วนกลางของอาคารอาจทำให้อาจขึ้นไปตรวจสอบระดับน้ำได้ไม่ตรงเวลาที่กำหนดไว้ จึงได้คิดอุปกรณ์ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อช่วยให้ทราบระดับน้ำได้ง่ายและสะดวก โดยการผ่านชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถปิดระบบเติมได้ทันทีเมื่อมีระดับน้ำที่ต้องการหรือเปิดน้ำเมื่อน้ำน้อยกว่าปกติ และสามารถเข้าระงับเหตุได้เร็วในเมื่อกรณีที่มีน้ำล้นออกมาจากแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าเพื่อให้ตรวจสอบได้ง่าย มีความสะดวก และประหยัดเวลาในการตรวจสอบ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชั้นไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE) เพื่อช่วยให้ทราบระดับน้ำได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานโดยมีสัญญาณการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถปิดระบบเติมได้ทันทีเมื่อมีระดับน้ำที่ต้องการหรือเปิดน้ำเมื่อน้ำน้อยกว่าปกติ และสามารถเข้าระงับเหตุได้เร็ว



รูปที่ 1 ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ภาพแบบร่าง อุปกรณ์หลักการออกแบบอุปกรณ์



รูปที่ 2 รูปร่างของ เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก

เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic sensor) คือ อุปกรณ์สำหรับวัดระดับหรือระยะทางชนิดหนึ่งโดยใช้คลื่น Ultrasonic ซึ่งอาศัยหลักการสะท้อน ของคลื่นความถี่สูง Ultrasonic โดยอุปกรณ์จะปล่อยคลื่น Ultrasonic ให้กระทบกับวัตถุ จากนั้นรอคลื่น Ultrasonic สะท้อนกับมาที่เซ็นเซอร์เพื่อคำนวณหาระยะทางที่วัดได้ นอกเหนือจาก Ultrasonic sensor แล้ว ยังมีเซ็นเซอร์ชนิดอื่นๆอีกที่ใช้ในการวัดระยะได้แก่ Radar sensor, Hydrostatic sensor



รูปที่ 3 รูปแอปพลิเคชันไลน์ (Line)

LINE เป็นแอปพลิเคชันให้บริการ Messaging รวมกับ Voice Over IP ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างกลุ่ม แชต ส่งข้อความ ภาพ คลิปวิดีโอ หรือจะพูดคุยโทรศัพท์แบบเสียงก็ได้ โดยข้อมูลที่ถูกส่งขึ้นไปนั้นฟรีทั้งหมด ตอนนี้ LINE ใช้ได้ในระบบปฏิบัติการ iOS,

Android, Windows Phone, PC และ BlackBerry ฟีเจอร์ของ LINE ประกอบด้วย การส่งข้อความ, การสนทนาด้วยเสียง, การเปลี่ยนพื้นหลังแบ็กกราวนด์หน้าห้องแชต, การ สนทนาแบบกลุ่ม, Official LINE และการส่งสติ๊กเกอร์การเชื่อมต่อ LINE ของผู้ใช้เข้าหากัน มี 4 วิธี

1) เพิ่มคอนแท็กต์จากรายชื่อในสมุดโทรศัพท์ ซึ่งตรงนี้เป็นข้อดีของ WhatsApp ที่ทำให้ผู้ใช้งาน สะดวก

2) การสแกน QR Code

3) Shake it เอาโทรศัพท์มือถือ 2 เครื่องที่อยู่ใกล้กันมาเขย่าคล้ายการจับมือให้รู้จักกัน

4) การเสิร์ชหาจาก ID คล้ายการใส่รหัสของ BlackBerry

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้า และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

2) สมมุติฐาน

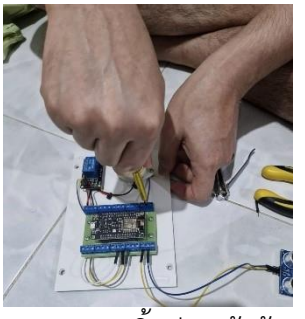
ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ สามารถแจ้งเตือนน้ำขาดน้ำเกิน น้ำล้น ได้ด้วยการผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ทำให้สะดวกต่อการทราบระดับน้ำในแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้า ว่ามีประริมาณเท่าไหร่ สามารถปิดระบบเติมได้ทันทีเมื่อมีน้ำในถังเก็บน้ำบนด่านฟ้า พอตามระดับน้ำที่ต้องการและสามารถเข้าระงับเหตุได้เร็วในเมื่อกรณีที่มีน้ำล้นออกมาจาก ถังเก็บน้ำบนด่านฟ้า

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE)

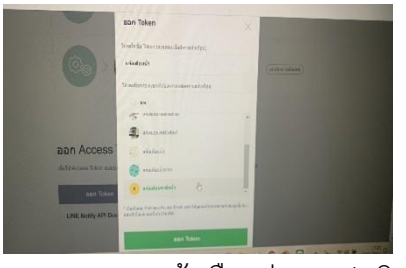
3.2) คิดออกแบบอุปกรณ์สำหรับชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE)

3.3) ประกอบโครงสร้างและอุปกรณ์



รูปที่ 4 ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

4) การทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค



รูปที่ 5 การทดสอบการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

4.1) แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE)

4.2) แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE)

4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE)

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร P = $\frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, X)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum$fx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$

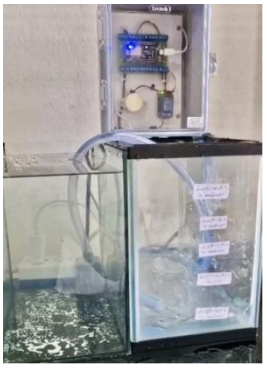
เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 6 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์(WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE)

2) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 7 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE)

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

1. การหาประสิทธิภาพของชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.1 แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์	3.93	0.70	มาก
	การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.33	0.57	มาก
	การเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ มีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
	โครงสร้างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม	3.66	1.15	มาก
	วัสดุและอุปกรณ์เป็นตามมาตรฐาน (วสท)	3.33	0.57	ปานกลาง
	ขนาดของชิ้นงานเหมาะสมกับการใช้	4.33	0.57	มาก

	งาน			
2	ด้านการใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์	3.80	0.94	มาก
	หยุดเติมน้ำได้เมื่อน้ำอยู่ในระดับที่ต้องการ	4.67	3.66	1.15
	ความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูล	3.67	3.66	1.15
	การประมวลผลมีความรวดเร็ว	4.67	3.66	0.57
	ใช้สะดวกและปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน	4.33	3.66	1.15
	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานประกอบการได้	4.67	4.33	1.15
3	ด้านความปลอดภัยชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์	3.80	0.86	มาก
	สายไฟจัดเป็นระเบียบเรียบร้อย	4.33	0.57	มาก
	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	4.00	1.00	มาก
	มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟไม่รั่วไหล	3.66	1.15	มาก
	ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าบดาดฟ้า	3.33	0.57	ปานกลาง
	มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	3.66	1.15	มาก
	รวม	3.84		มาก

จากตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ระดับพึงพอใจ ด้านการใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ และด้านความปลอดภัยชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ระดับพึงพอใจมาก ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 ระดับพึงพอใจมาก

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE) (ด้านคุณภาพแจ้งเตือนระดับน้ำล้นผ่านไลน์)

ครั้งที่	การแจ้งเตือนเมื่อน้ำล้นผ่านไลน์ (ความไวในการแจ้งเตือน)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	แจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์	ได้	
2	แจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์	ได้	
3	แจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์	ได้	
4	แจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์	ได้	
5	แจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์	ได้	
6	แจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์	ได้	
	ค่าเฉลี่ย	100 %	

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์(ด้านคุณภาพแจ้งเตือนระดับน้ำล้นผ่านไลน์) ในการแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์จำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ มีการแจ้งเตือนเมื่อน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 3 การหาประสิทธิภาพของชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE) (ด้านคุณภาพความแม่นยำของเซนเซอร์)

ครั้งที่	ความแม่นยำของเซนเซอร์(เมื่อน้ำมีการเปลี่ยนระดับ)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1	ได้	
2	เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1	ได้	
3	เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1	ได้	
4	เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1	ได้	
5	เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1	ได้	
6	เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1	ได้	
	ค่าเฉลี่ย	100 %	

จากตารางที่ 3 ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์(ด้านคุณภาพความแม่นยำของเซนเซอร์) ในการแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์จำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1 คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 4 การหาประสิทธิภาพของชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (WATER SYSTEM WARNING SET FOR ROOFTOP WATER TANK THROUGH THE LINE APPLICATIOE) (ด้านคุณภาพความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ)

ครั้งที่	ความคมชัดของเสียง (เมื่อมีการสนทนา)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ	ได้	
2	ความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ	ได้	
3	ความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ	ได้	
4	ความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ	ได้	
5	ความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ	ได้	
6	ความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ	ได้	
	ค่าเฉลี่ย	100 %	

จากตารางที่ 4 การหาประสิทธิภาพของ ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ (ด้านคุณภาพความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ) ในการแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์จำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ มีความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำคิดเป็น 100 %

ตารางที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ลำดับที่	ด้านการออกแบบชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม	45	4.50	0.52	มากที่สุด
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	40	4.00	0.66	มาก
3	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	45	4.50	0.52	มากที่สุด
4	จัดวางสวิทช์ควบคุมได้สะดวก	41	4.10	0.56	มาก
5	สามารถใช้งานได้ง่าย	40	4.00	0.81	มาก
	รวม	221	4.22	0.64	มาก

จากตารางที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม และ จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ จัดวางสวิทช์ควบคุมได้สะดวก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 ระดับความพึงพอใจมากท ได้แก่ ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ สามารถใช้งานได้ง่าย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56

ตารางที่ 6 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งาน ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ลำดับที่	ด้านการใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์	42	4.20	0.78	มาก
2	หยุดเติมน้ำได้เมื่อน้ำอยู่ในระดับที่ต้องการ	45	4.50	0.52	มากที่สุด
3	แจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้จริง	41	4.10	0.56	มาก
4	เช็คระดับน้ำผ่านแอปพลิเคชันไลน์	40	4.00	0.66	มาก
5	ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก	45	4.50	0.52	มากที่สุด
	รวม	213	4.26	0.67	มาก

จากตารางที่ 6 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านด้านการใช้งาน ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ หยุดเติมน้ำได้เมื่อน้ำอยู่ในระดับที่ต้องการ และ ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ แจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้จริง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ เช็คระดับน้ำผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66

ตารางที่ 7 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัย ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สายไฟจัดเป็นระเบียบ	43	4.30	0.67	มาก
2	ความแข็งแรงของชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์	41	4.10	0.56	มาก
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	45	4.50	0.52	มากที่สุด
4	รอบๆชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ไม่แหลมคม บาดมือ	40	4.00	0.81	มาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	45	4.50	0.70	มากที่สุด
	รวม	214	4.28	0.67	มาก

จากตารางที่ 7 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัย ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัยคิดค่า เฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ความปลอดภัยขณะใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ สายไฟจัดเป็นระเบียบคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ ความแข็งแรงของชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 ระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ รอบๆชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 ระดับความพึงพอใจมาก

ตารางที่ 8 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน

ลำดับที่	ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์	$\bar{x}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลีเคไลน์	4.22	พึงพอใจมาก
2	ด้านการใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์	4.26	พึงพอใจมาก
3	ด้านความปลอดภัยชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์	4.28	พึงพอใจมาก
	รวม	4.25	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 8 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลีเคไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ระดับพึงพอใจมาก ด้านความปลอดภัยชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ระดับพึงพอใจมาก

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ระดับพึงพอใจมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด ไซต์งาน จัตุรัส จามจุรี (CCS)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด ไซต์งาน จัตุรัส จามจุรี (CCS) แผนก เรสซิเด้นท์ จำนวน 10 คน โดยเป็นการสุ่มอย่างง่าย (Simple sampling method)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดเตือนภัย

ระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการหาประสิทธิภาพชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ พบว่า การหาประสิทธิภาพชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์(ด้านคุณภาพแจ้งเตือนระดับน้ำล้นผ่านไลน์) ในการแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์จำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์มีการแจ้งเตือนเมื่อน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้คิดเป็น 100 % การหาประสิทธิภาพชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์(ด้านคุณภาพ ความแม่นยำของเซนเซอร์) ในการแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์จำนวน 6 ครั้ง พบว่า ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์เซนเซอร์วัดน้ำระยะที่ 1 คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพของชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ (ด้านคุณภาพความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำ) ในการแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอปพลิเคชันไลน์จำนวน 6 ครั้ง พบว่าชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์มีความแม่นยำในการตรวจสอบระดับน้ำคิดเป็น 100% เว็บแอปพลิเคชัน รวมทั้งส่งค่าระดับวิกฤตไปทางไลน์ ให้แก่ผู้นำหมู่บ้านและหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องได้

การศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 3 ด้านของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลีเคไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ระดับพึงพอใจมาก ด้านความปลอดภัยชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ระดับพึงพอใจมาก

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัยชุดเตือนภัยระบบน้ำ แทงค์เก็บน้ำบนดาดฟ้าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ มีข้อเสนอแนะ

1. ชุดเตือนภัยระบบน้ำแทงค์น้ำบนดาดฟ้าผ่านแอฟพลิเคชันไลน์ ระดับน้ำที่ใช้วัดสามารถบอกระดับน้ำเป็นตัวเลขได้หรือไม่

2. ถ้าได้ ข้อมูลอยู่ในรูปแบบไฟล์อะไร และเอาข้อมูลออกมาเป็นหลักฐานอย่างไร

3. มีคู่มือการใช้งาน และป้ายชื่อโครงการ ผู้จัดทำ ครูที่ปรึกษา

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] เสฏฐวุฒิ เตี้ยเนตร และคณะ. (2561). การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม , นครปฐม

[2] ธนพจน์ จิรธนานุวงศ์. (2560). **การศึกษาปริมาณน้ำฝนวิกฤตเพื่อการเตือนภัยลาดดินพิบัติ กรณีศึกษา ต.คลองทราย อ.นาทวี จ.สงขลา.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , สงขลา

[3] นที ชายพ่อ. (2557). **เครื่องวัดปริมาณน้ำฝนและระบบการแจ้งเตือน.** มหาวิทยาลัยศรีปทุม , กรุงเทพฯ

[4] พรรณงาม คุณากรวัตร. (2558). **การศึกษาความต้องการของผู้มีส่วนได้เสียต่อการพัฒนาโมบายแอพพลิเคชั่นของวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดลบนสมาร์ทโฟนผ่านระบบปฏิบัติการไอโอเอส.** มหาวิทยาลัยมหิดล , กรุงเทพฯ

AI031

ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

The automatic light directional solar cell set is controlled by a microcontroller system.

พิสุทธิ์ สังขบูรณ์[1] ปรินทร สิงห์คำ[2] นริศ เกิดธูป[3] ธเนศ ภู่กัน[4]

Pisut Sungkaboon[1] , Parintron SinghaKurm[2] , Naris Keardtoob[3], Thanet PhuGun[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.15 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellect contributor)

พิสุทธิ์ สังขบูรณ์ [1], ปรินทร สิงห์คำ [2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: sangkhburnp@gmail.com

อาจารย์[4] ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: naritkeardtoob@gmail.com

1.16 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดตาก แผนก ปฏิบัติงานบำรุงรักษา

1.17 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตการใช้งานชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์และให้กลุ่มพนักงานแผนกปฏิบัติงานบำรุงรักษา พนักงาน การ

ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดตาก ใช้งานเพื่อเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงานโดย ไม่ต้องเสียเวลา พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การนำประโยชน์จากพลังงานทดแทนที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้งาน เป็นเรื่องสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นการลดปริมาณและประหยัดพลังงานเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแล้ว ยังเป็นการนำพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดคุณค่าและมีประสิทธิภาพด้วย โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียนที่ใช้แล้วเกิดขึ้นใหม่ได้ตามธรรมชาติ เป็นพลังงานที่สะอาด ปราศจากมลพิษ และเป็นพลังงานที่มีศักยภาพ สูง ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบคือ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตความร้อน [1] ทั้งนี้ในการใช้พลังงาน แสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้านั้น จะใช้แผงโซล่าเซลล์ ซึ่งสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงที่ได้จากดวงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ ซึ่งการนำแผงโซล่าเซลล์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น จะต้องติดตั้งให้แผงโซล่าเซลล์รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ เต็มที่ตลอดเวลา ซึ่งโดยทั่วไปในการใช้งานมักจะติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ในแนวนอน ดังนั้นในสภาวะที่มีแสงอาทิตย์ตามปกติ ตลอดวัน แผงโซล่าเซลล์จะให้พลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น

ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ ของแผงโซล่าเซลล์ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้า อาจเกิดจาก ฤดูฝน และ ฤดูหนาว รวมไปถึงสภาพอากาศที่แปรปรวน อาจจะทำให้ความร้อนที่ตกกระทบเข้าโซล่าเซลล์มีน้อย จึงจะทำให้โซล่าเซลล์ทำงานได้ไม่เต็มที่ ไม่สามารถหาประสิทธิภาพของโซล่าเซลล์ได้

ผู้จัดทำจึงคิดค้นสร้าง ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ระบบโซล่าเซลล์สามารถปรับทิศทางตามแนวการเคลื่อนที่ของแสงอาทิตย์ แบบอัตโนมัติ อันจะทำให้สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ได้เต็มที่ตลอดเวลา และสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าคงที่ เพื่อที่จะนำไปใช้ ประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการกักเก็บพลังงานไฟฟ้าต่อไป

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ไมโครคอนโทรลเลอร์คืออุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู หน่วยความจำ และพอร์ตซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน ใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนชุดคำสั่ง และ Upload ชุดคำสั่งเข้าสู่ไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้โดยตรง โดยชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วย ดังนี้ Arduino ESP8266 (NodeMCU)



รูปที่ 1 NodeMCU Devkit V1.0

โปรแกรม Arduino IDE (Integrated Development Environment) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับเขียนชุดคำสั่งในภาษา C ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ กับคอมพิวเตอร์ ผ่าน USB port สามารถใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการทุกชนิด เช่น Windows 32 และ 64 บิต , Mac OSX , Linux เป็นต้น และเป็นโปรแกรม Free software สามารถใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

โปรแกรมภาษาของอาดุยโน่ใช้ภาษา C/C++ เป็นภาพแบบของโปรแกรมภาษาซีประยุกต์ ที่มีโครงสร้างของตัวภาษาใกล้เคียงกันกับภาษาซีมาตรฐาน (ANSI-C) มีการปรับปรุงภาพแบบการเขียนโปรแกรมและให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกมากกว่าการเขียนภาษาซีตามแบบมาตรฐานของ ANSI-C

ภาษาซีของ **Arduino** จัดแบ่งภาพแบบโครงสร้างของการเขียนโปรแกรมออกเป็นส่วนย่อยหลายส่วน โดยเรียกแต่ละส่วนว่าฟังก์ชัน และเมื่อนำฟังก์ชันมารวมเข้าด้วยกันก็จะเรียกว่าโปรแกรมโดยโครงสร้างการเขียนโปรแกรมของอาดุยโน่นั้น ทุกๆ โปรแกรมจะต้องประกอบไปด้วยฟังก์ชันจำนวนเท่าใดก็ได้ แต่อย่างน้อยที่สุดต้องมีฟังก์ชัน จำนวน 2 ฟังก์ชัน คือ setup และ loop



รูปที่ 2 แสดงภาพ icon ของโปรแกรม Arduino IDE

การใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย ประเทศไทยได้เริ่มมีการใช้งานจากเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อปี พ.ศ. 2519 โดยหน่วยงานกระทรวงสาธารณสุข และมูลนิธิแพทย์อาสาฯ มีจำนวนประมาณ 300 แผง แต่ละแผงมีขนาด 15/30 วัตต์ และนับเป็นครั้งแรกที่ได้มีนโยบายและแผน ระดับชาติด้าน เซลล์แสงอาทิตย์ บรรจุลงใน แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520-2524) การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้ติดตั้ง ใช้งาน อย่าง จริงจัง ในปลายปีของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) โดยมี กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กรมโยธาธิการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่เป็นหน่วยงานหลัก ในการนำเซลล์แสงอาทิตย์ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้งานในด้านแสงสว่าง ระบบโทรคมนาคม และเครื่องสูบน้ำ

ข้อมูลของการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อใช้งานในประเทศไทย จนถึงปี พ.ศ. 2540 มีหน่วยงานต่างๆ ได้ติดตั้ง เซลล์ ขึ้นสาธิตใช้งานในลักษณะต่างๆ รวมกันแล้วประมาณ 3,734 กิโลวัตต์ ลักษณะการใช้งาน จะเป็นการติดตั้งใช้งานใน พื้นที่ที่ห่างไกล เป็นสถานีเติมประจุแบตเตอรี 39% ระบบสื่อสารหรือสถานีทวนสัญญาณ ของ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย 28% ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 22% ระบบไฟฟ้าหมู่บ้านที่ห่างไกล 5% และ สัดส่วนที่เหลือจะติดตั้งใน โรงเรียนประถมศึกษา สาธารณสุข และไฟสัญญาณไฟกระพริบ

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 เพื่อใช้งานในกิจการต่างๆ ของ กฟผ. ปัจจุบันติดตั้งใช้งานไปแล้ว ประมาณ 70 กิโลวัตต์ โดย กฟผ. ได้ทำการสาธิตการผลิตไฟฟ้า โดยใช้ เซลล์แสงอาทิตย์ ร่วมกับพลังงานชนิดอื่นๆ เช่น พลังน้ำ พลังงานลม แล้วส่งพลังงานที่ผลิตได้เข้าระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าภูมิภาคต่อไป กฟผ. ยังได้สาธิตการผลิตไฟฟ้า จากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยไม่ใช้แบตเตอรี่ในระบบ บ้านแสงอาทิตย์ เป็นหลังแรกของประเทศไทย ตั้งอยู่ในบริเวณ สถานีพลังงานแสงอาทิตย์สันกำแพง หมู่บ้านสหกรณ์ 2 อ. สันกำแพง จ.เชียงใหม่ โดยทำการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จำนวน 44 แผง รวมกำลังการผลิต 2.5 กิโลวัตต์

ระบบผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า คือ เซลล์แสงอาทิตย์ ที่มีขนาดรวมกัน ไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์ ติดตั้งบนหลังคาบ้าน หรือพื้นที่ที่เหมาะสม ในการรับแสงอาทิตย์ ได้ตลอดวันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ จะทำการผลิตไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ซึ่งจะถูกแปลง ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ผ่านเครื่องแปลงไฟ (GRID CONNECTED INVERTER) ที่เชื่อมต่อ กับระบบสายส่ง ของการไฟฟ้าฯ โดยมีมิเตอร์คอยควบคุม จำนวนหน่วยของไฟฟ้า ที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ที่จำหน่าย ไปยังระบบสายส่ง ทั้งนี้ เพื่อให้เจ้าของบ้าน มีส่วนช่วยในการผลิตไฟฟ้า จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ใช้เองภายในบ้าน และขายส่วนเกิน ให้กับการไฟฟ้าฯ ในลักษณะ ของการแลกเปลี่ยนหน่วยไฟฟ้า

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 สามารถควบคุมแผงชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

1.2 สามารถเพิ่มปริมาณของกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าโซลาเซลล์แบบยึดติดกับที่

1.3 แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้า ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk

2) สมมุติฐาน

โครงงานชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) โดยสามารถหมุนหันด้านที่รับแสงตามองศาที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนผ่านเพื่อให้เซลล์แสงอาทิตย์ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพได้และกล่องอุปกรณ์กักเก็บพลังงาน

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

3.2) ออกแบบแผนผังโครงสร้าง ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

3.3) ดำเนินการสร้างชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ

3.4) หาประสิทธิภาพ ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ในการรับแสงอาทิตย์

ส่วนที่ 2 ประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ในการหมุนของแผงโซล่าเซลล์ตามแสงอาทิตย์

ส่วนที่ 3 ประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์การแสดงวัดค่าทางไฟฟ้า เช่น แรงดัน กระแส กำลังไฟฟ้า และ ความถี่

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1) แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

4.2) แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร P = $\frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, X)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum$fx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

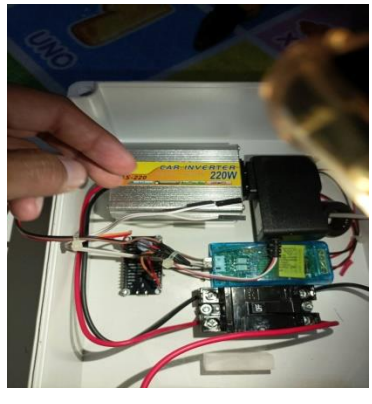
1) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก





รูปที่ 3 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

2) แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 4 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในชุดชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

1. การหาประสิทธิภาพของชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

1.1 แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	4.27	0.58	มาก
2	ด้านการใช้งานชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	4.53	0.33	มาก
3	ด้านความปลอดภัยชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	4.60	0.21	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	**4.46**	**0.37**	**มาก**

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 โดยแบ่งผลการประเมิน ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ระดับมาก ด้านการใช้งานชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ระดับมาก ด้านความปลอดภัยชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ระดับมาก

2. การหาประสิทธิภาพของชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพ ชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ (ด้านคุณภาพการหมุนของโซล่าเซลล์)

ครั้งที่	ด้านคุณภาพ (หมุนตามแสงของโซล่าเซลล์)	ผลวัดกำลังไฟฟ้า Watt (W)
1	วัดค่ากำลังไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	18 W
2	วัดค่ากำลังไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	18 W
3	วัดค่ากำลังไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	17 W
4	วัดค่ากำลังไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	20 W
5	วัดค่ากำลังไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	19 W
	ค่าเฉลี่ย	**18.4 W**

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ (ด้านคุณภาพการหมุนของโซล่าเซลล์) ในการหมุนตามแสง จำนวน 5 ครั้ง พบว่าผลวัดกำลังไฟฟ้ามีการวัดค่าได้ 18.4 W

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ (ด้านคุณภาพการหมุนของโซล่าเซลล์)

ครั้งที่	ด้านคุณภาพ (หมุนตามแสงของโซล่าเซลล์)	ผลวัดกระแสไฟฟ้า Ampere (A)
1	วัดค่ากระแสไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	1.54 A
2	วัดค่ากระแสไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	1.55 A
3	วัดค่ากระแสไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	1.49 A
4	วัดค่ากระแสไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	1.53 A
5	วัดค่ากระแสไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	1.55 A
	ค่าเฉลี่ย	**1.53 A**

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ (ด้านคุณภาพการหมุนของโซล่าเซลล์) ในการหมุนตามแสง จำนวน 5 ครั้ง พบว่าผลวัดกระแสไฟฟ้ามีการวัดค่าได้ 1.53 A

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ (ด้านคุณภาพการหมุนของโซล่าเซลล์)

ครั้งที่	ด้านคุณภาพ (หมุนตามแสงของโซล่าเซลล์)	ผลวัดแรงดันไฟฟ้า Voltage (V)
1	วัดค่าแรงดันไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	10 V
2	วัดค่าแรงดันไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	9 V
3	วัดค่าแรงดันไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	8 V
4	วัดค่าแรงดันไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	9 V
5	วัดค่าแรงดันไฟฟ้า (มุม 30 องศา)	10 V
	ค่าเฉลี่ย	**9.2 V**

จากตารางที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัตโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ (ด้านคุณภาพการหมุนของโซล่าเซลล์) ในการหมุนตามแสง จำนวน 5 ครั้ง พบว่าผลวัดแรงดันไฟฟ้ามีการวัดค่าได้ 9.2 V

3. ความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ชุดชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน

ลำดับที่	ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	4.19	0.67	มาก
2	ด้านการใช้งานชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	4.24	0.56	มาก
3	ด้านความปลอดภัยชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์	4.36	0.48	มาก
	รวม	**4.26**	**0.57**	**มาก**

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 โดยแบ่งผลการประเมิน ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ระดับมาก ด้านการใช้งานชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ระดับมาก ด้านความปลอดภัยชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ระดับมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนังงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดตาก

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนังงาน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดตาก แผนก ปฏิบัติงานบำรุงรักษา 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพตู้ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการหาประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ พบว่าชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ การทดสอบหาประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์มีความพึงพอใจในระดับมาก เพราะในการหาประสิทธิภาพ จากการวัดค่ากำลังไฟฟ้า (มุม 30 องศา) วัดค่ากระแสไฟฟ้า (มุม 30 องศา) และ วัดค่าแรงดันไฟฟ้า (มุม 30 องศา) ค่าที่ได้จากค่าเฉลี่ย 18.4 W , 1.53 A และ 9.2 V ชุดโซล่าเซลล์แบบปรับทิศตามแสงอัติโนมัติควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์มีความพึงพอใจในระดับมาก โซล่าเซลล์รับแสงได้ตามความต้องการสามารถหาประสิทธิภาพได้ในระดับดีมาก จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยพันธุ์ สิงหนนิยม และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช (2557) ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ พฤติกรรมการยอมรับการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์ แสงอาทิตย์ ซึ่งการศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษา

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการ ยอมรับการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัยชุดเค้าน์เตอร์เซอร์วิส ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. ควรมีทักษะในการใช้โปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น โปรแกรมออกแบบลายวงจร

2. การออกแบบโครงสร้างของแผงโซล่าเซลล์ ควรออกแบบให้มีความสมดุล

3. ควรศึกษาเรื่องการออกแบบโครงสร้างของแผงโซล่าเซลล์ ใหมีความแข็งแรง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] เฉี่ยวเหมย หลิว (2558) ปัจจัยที่มีผลต่อ**การตัดสินใจเลือกใช้บริการโซลาร์เซลล์**ของผู้บริโภคในเขต กรุงเทพมหานคร

[2] อัคฆพงศ์ สถาวรินทุ และไกรสร รวยป้อม (2558) **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้พลังงาน ทางเลือกของผู้ใช้รถยนต์**

[3] สุริยพันธุ์ สิงหนนิยม และภูมิพร ธรรมสถิตย์เดช (2557) **ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการ**ยอมรับการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

[4] คงฤทธิ์ แม้นศิริ และคณะ (2549) **ศึกษาเรื่องของการประเบินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของระบบไฟแสงสว่างสาธารณะพลังงานแสงอาทิตย์** ณ สวนพลังงานวิทยาลัยพลังงานทดแทน

[5] มารุต แช่ตั้ง และสรสิทธิ์ แก้วพะนอ (2550) **ศึกษาปริมาณพลังงานที่เหมาะสมเพื่อจ่ายให้แก่ภาวะทางไฟฟ้า** โดยได้ทำการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบโดคเดี่ยว

AA011

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Creating and Assessing the Effectiveness of Course Learning Kits for Industrial Control Systems Course Code: [30104 2006] Higher Vocational Certificate Curriculum, B.E. 2020 (Revised in 2022), Office of the Vocational Education Commission

ชัยอดุลย์ เรียนสอน[1]

Chaiadul Reanson

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ ผู้เรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 57 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เครื่องมือที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ชุดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ฯ E1/E2 และการทดสอบค่า t (t-test) ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.11/82.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม มีผลคะแนนสอบก่อนเรียนแตกต่างจากคะแนนสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ค่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน

คำสำคัญ : ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006

[1] วิทยาลัยเทคนิคน่าน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2

[1] Nan Technical College. Institute of Vocational education Northern Region 2.

[*] Corresponding Author, E-mail: chaiadul@technicnan.ac.th

Abstract

This research objective were to was to create and evaluated the effectiveness of a course learning kit for Industrial Control Systems, and to compare the academic achievements of students before and after studying with the learning kit. The sample group consist of 57 first-year students of the Higher Vocational Certificate Program (Term 2) for the academic year 2023, selected using purposive random sampling. The tools used for collecting data include pre-test and post-test Industrial Control Systems learning sets. The statistical methods used for data analysis were mean, standard deviation, performance value of learning kit E1/E2, and t-test.The research findings indicate that the course learning set for Industrial Control Systems, developed by the researchers has an efficiency rate of 83.11/82.41, which was higher than the specified standard of 80/80. Comparing the test results before and after studying with the course learning package for Industrial Control Systems, there was a significant difference. The test score after study was higher than the score before studying.

Keywords : Course learning kit, Industrial control systems, Course Code:[30104 2006]

บทนำ

การศึกษาปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนทางด้านการอาชีวศึกษา มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เท่าทันกับความเจริญก้าวหน้า และการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ จึงต้องพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงนั้น ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้เชิงประจักษ์ และฝึกทักษะปฏิบัติได้ตรงกับสาขางานหรือใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงให้มากที่สุด ซึ่งเป็นกลไกส่วนหนึ่งในการพัฒนาทางด้านการอาชีวศึกษา สังคมและเศรษฐกิจของประเทศชาติให้เจริญยิ่งขึ้นไปโดยเฉพาะด้านการเรียนการสอนมีส่วนสำคัญ อย่างมากต่อการศึกษาของผู้เรียน ซึ่งหลาย ๆ สถานบันการศึกษาได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาด้วยตนเองให้มีความหลากหลายและทันสมัยมากขึ้นเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจได้มากที่สุด

จากการศึกษาและจากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) ย้อนหลัง 3 ปีที่ผ่านมา พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษา กำหนดไว้ พบว่า ในภาคเรียนภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2565 รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 ของผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาดังกล่าว คิดเป็นร้อยละ 67.59 ซึ่งถือว่ายังต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางวิทยาลัยเทคนิคน่านกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75 ของรายวิชา และจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน จากบันทึกหลังการสอนของผู้วิจัยจากการสังเกตและสอบถามเบื้องต้น พบว่า ผู้เรียนขาดความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมโหลดไฟฟ้าแบบต่างๆ และการนำไปต่อประยุกต์ ใช้งานจริงได้ เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้เรียนไม่มีงานส่งผู้วิจัย เมื่อผู้เรียนไม่มีงานส่งผลที่ตามมาก็คือผู้เรียนเกิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาต่ำลง และยังส่งผลสืบเนื่องไปถึงรายวิชาอื่น ๆ ตลอด จนส่งผลถึงการขาดทักษะแนวทางการเรียนรู้ กระบวนการประยุกต์ใช้งานจริงในระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวันได้ต่อไป ผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบกระบวนการจัด การเรียนการสอนที่มีลักษณะขั้นตอนการเรียนรู้ครอบคลุมครบถ้วนทั้งเนื้อหาภาคทฤษฎีและแบบฝึกทักษะภาคปฏิบัติให้มีความสอดคล้องกัน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่มีหลายหลากวิธี เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนดียิ่งขึ้นซึ่งสรุปได้ว่า “ชุดการเรียนรู้” เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่จะช่วยเป็นแนวทางการแก้ปัญหาการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ดังกล่าวได้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ และแนวคิดจากนักวิชาการหลาย ๆ คน ซึ่งสามารถสรุปส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ได้เป็น 7 ส่วน ตามหลักแนวทางของ บุญชม ศรีสะอาด (2541) และสอดคล้องกับของนักวิชาการหลายๆ คน ดังเช่น วาสนา ชาวหา (2525) , สุนันท์ สังข์อ่อน (2526) ได้กล่าวถึง การจัดรูปแบบการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบหรือส่วนประกอบ 7 ส่วนนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาจัดเรียบเรียงลำดับขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สรุปได้ว่าแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนที่ 1 สำหรับครูผู้สอน และส่วนที่ 2 สำหรับผู้เรียน และผู้วิจัยศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) ทิศนา แขมมณี (2545 : 281- 282) มี 7 ขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1 ขั้นนำและการทบทวนความรู้ ขั้นนำเสนอบทเรียนและการแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นที่ 4 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับ

กลุ่ม ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นที่ 6 ขั้นการฝึกปฏิบัติตามแบบภายใต้การกำกับของผู้วิจัยหรือผู้ชี้แนะการฝึกปฏิบัติอย่างอิสระและ/หรือการแสดงผลงาน และขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ เกิดทักษะและเกิดความชำนาญทางด้านวิชาชีพ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกลงมือเขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ควบคุมโหลดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้งานในระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และการประยุกต์ใช้งานจริงในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจนำเอาองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชานี้นำไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านการประกอบอาชีพอิสระของตนเองได้ และนำมาใช้ช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นซึ่งมีความสอดคล้องดังรายงานผลการวิจัยของ ธัญญ์พิชชา ท้วมทับ (2560) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 – 2104 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 – 2104 มีประสิทธิ- ภาพเฉลี่ย 84.79/84.59 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วย ชุดการเรียนรู้รายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 – 2104 มีผลคะแนนสอบก่อนเรียนแตกต่างจากคะแนนสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ค่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกนวัตกรรมรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยการได้เลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) ทิศนา แขมมณี (2545 : 281- 282) มี 7 ขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1 ขั้นนำและการทบทวนความรู้ 2 ขั้นนำเสนอบทเรียนและการแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นที่ 4 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นที่ 6 ขั้นการฝึกปฏิบัติตามแบบภายใต้ การกำกับของผู้วิจัยหรือผู้ชี้แนะการฝึกปฏิบัติอย่างอิสระและ/หรือการแสดงผลงาน และขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ ใช้ความรู้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ราย วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 สำหรับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 (ปรับปรุง

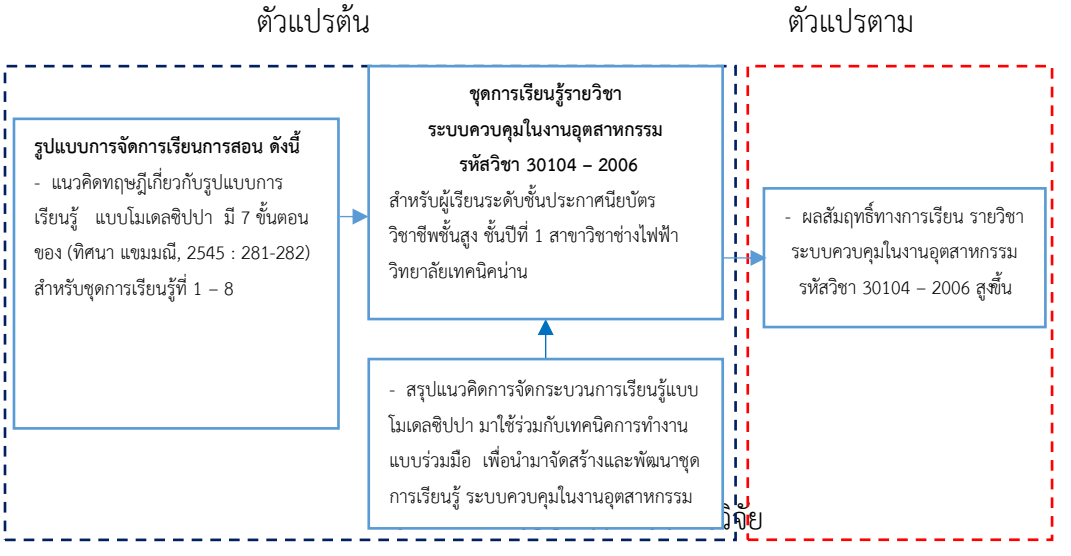
พ.ศ. 2565) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบการเรียนการสอน และสามารถจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์อย่างมีคุณภาพ สามารถวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ตามความสามารถอย่างมีคุณภาพ สามารถวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ตามความสามารถอย่างแท้ จริง ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการจัดรูปแบบการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม แสดงดังภาพที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัย เทคนิคน่าน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 สำหรับผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรม มาจากคำว่า Instructional Packages หรือ Learning Packages เดิมทีเดียวมักใช้คำว่า ชุดการสอนเพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบ

การสอนแต่ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้ คำว่า ชุดการเรียน เพราะการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของผู้เรียน และการสอนเป็นกิจกรรมของครูกิจกรรม ของครูและผู้เรียนจะต้องเกิดคู่กัน

2. องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

วาสนา ชาวหา (2525 : 138 – 139) ได้กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้ ประเภทที่ครูผู้สอนใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้นเรียนว่าควรประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

2.1 คู่มือครู ซึ่งเปรียบเสมือนแผนการจัดการเรียนรู้ของครู ประกอบด้วย

2.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.1.2 รายละเอียดที่เกี่ยวกับเนื้อหา

2.1.3 ขั้นดำเนินการสอน

2.1.4 รายการบอกชนิดของสื่อ

2.1.5 คำแนะนำการใช้สื่อ

2.1.6 หนังสือประกอบการค้นคว้าสำหรับครู

2.2 สื่อการเรียนการสอน

2.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

2.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

สรุปได้ว่า ชุดการสอน หรือชุดการเรียน หรือชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดเวลา เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ ซึ่งจากความหมายดังกล่าว ผู้วิจัยขอเรียกรูปแบบการเรียนรู้ หรือสื่อการเรียนรู้นี้ว่า “ชุดการเรียนรู้” โดยผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นนี้ เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรม การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทำเป็นกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งประกอบไปด้วย 1) คู่มือการใช้งานชุดการเรียนรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) คำชี้แนะครูผู้สอน 4) คำชี้แจงผู้เรียน มีเอกสารใบเนื้อหา ความรู้ มีสื่อประกอบการเรียนรู้เป็น (Power Point) มีใบกิจกรรมการทดลอง แบบทดสอบก่อนเรียน–หลังเรียน พร้อมแบบเฉลยใบกิจกรรมการทดลอง และแบบเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน–หลังเรียน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ คือ ชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้สอดคล้องกับขอบข่ายเนื้อหาของความรู้ตามหลักสูตรเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นทั้งยังสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ในการจัดการเรียนการสอนโดยปกตินั้น ถ้าไม่นับสื่ออุปกรณ์และเทคนิควิธีการต่าง ๆ แล้วบุคคลก็นับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด บุคคลที่กล่าวถึงนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นสองฝ่ายด้วยกันคือ ผู้สอนฝ่ายหนึ่งและผู้เรียนอีกฝ่ายหนึ่ง โดยปกติผู้สอนและผู้เรียนจะปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยกัน เว้นแต่ในบางโอกาสที่ผู้สอนอาจจะต้องมีบทบาทมากกว่าและบางครั้งผู้เรียนก็จำเป็นที่จะต้องมี บทบาทมากกกว่าเช่นกันเมื่อใดที่ผู้สอนมีบทบาทมากกว่าจะเรียกการเรียนการสอน ลักษณะนั้นว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้สอนหรือครูเป็นศูนย์กลาง ถ้าผู้สอนมีบทบาทมากกว่าผู้เรียนเมื่อใด เมื่อนั้นการสอนได้เกิดขึ้นแล้วและเมื่อผู้ใดผู้เรียนเริ่มมีบทบาทมากกว่าผู้สอน เมื่อนั้นการสอนกำลังเปลี่ยนไปสู่การเรียน ข้อสังเกตข้าง ต้นนี้ย่อมเกิดขึ้นได้และฟังดูดีแต่ในทางครุศาสตร์แล้วถือว่า การสอนคือ กระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างร้อยรัดเกี่ยวเนื่องผูกพันกัน การพยายามที่จะแยกการเรียนและการสอนออกเป็นอิสระเด็ดขาดจากกัน ก็เท่ากับการแยกครูออกจากศิษย์นั่นเอง ซึ่งอาจไม่ใช่สิ่งซึ่งควรกระทำ ดังที่ อรทัย มูลคำและคณะ (2542 : 17)

4. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา

แนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปา เป็นแนวคิดของ ทิศนา แขมมณี (2542) ที่กล่าวว่า ซิปปา (CIPPA) เป็นหลักการซึ่งสามารถนำไปเป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน การจัดกระบวนการเรียนการสอนตามหลัก “CIPPA” สามารถ ใช้วิธีการและกระบวนการที่หลากหลายอาจจัดเป็นแบบแผนได้หลายรูปแบบ CIPPA MODEL เป็นวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง การมีส่วนร่วมในการสร้างคามรู้ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและการแลกเปลี่ยนความรู้ การได้เคลื่อนไหวทางกายการเรียนรู้กระบวนการต่างๆ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

การจัดการเรียนการสอนรูปแบบ CIPPA MODEL ของ ทิศนา แขมมณี (2543 : 17) มาจากแนวคิดหลัก 5 แนวคิด ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานในการจัดการศึกษา ได้แก่

4.1 แนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ (Contructivism)

4.2 แนวคิดเรื่องกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group Process and Cooperative Learning)

4.3 แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness)

4.4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning)

4.5 แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบโมเดลซิปปา (CIPPA MODEL) ตามรูปแบบของ ทิศนา แขมมณี (2545 : 281 - 282) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียน มีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ได้อย่างหลาก หลาย เช่น ผู้สอนอาจใช้การสนทนาซักถามให้ผู้เรียนเล่าประสบการณ์เดิม หรือให้ผู้เรียนแสดงโครงความรู้เดิม (Graphic Organizer) ของตน

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่

ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งผู้สอนอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็ได้ ในขั้นนี้ผู้สอนควรแนะนำแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนตลอดทั้งจัด เตรียมเอกสารสื่อต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล / ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้ ผู้เรียนสร้างความหมายของข้อมูล / ประสบการณ์ใหม่ๆ โดยใช้กระบวนต่างๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่มในการอภิปราย และสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งจำเป็น ต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ในขั้นนี้ ผู้สอนควรใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรม เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างลักษณะนิสัย กระบวนการทักษะทางสังคม ฯลฯ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรวม ทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย ผู้สอนควรให้

ผู้เรียนสรุปประเด็นสำคัญประกอบด้วยมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อยของความรู้ทั้งหมด แล้วนำมาเรียบเรียงให้ได้สาระสำคัญครบถ้วน ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนจดเป็นโครงสร้างความรู้จะช่วยให้จดจำข้อมูลได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ / หรือการแสดงผลงาน

ขั้นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ตอกย้ำหรือตรวจสอบความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความ คิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อมูลที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติและมีการแสดง ผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย ในขั้นนี้ผู้เรียนสามารถแสดงผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การอภิปรายการแสดงบทบาทสมมติ เรียงความ วาดภาพ ฯลฯ และอาจจัดให้มีการประเมินผลงานโดยมีเกณฑ์ที่เหมาะสม

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถ ในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้นๆ เป็นการให้โอกาสผู้เรียนใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

หลังจากประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์อีกครั้งก็ได้หรืออาจไม่มีการนำเสนอผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำความรู้มารวมแสดงในตอนท้ายหลังขั้นการประยุกต์ใช้ก็ได้เช่นกันขั้นที่ 1 - 6 เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) และการฝึกทักษะ (Skill) ขั้นที่ 7 เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ (Application) จึงทำให้รูปแบบนี้มีคุณสมบัติครบตามหลัก CIPPA

5. ประโยชน์

5.1 ผู้เรียนรู้จักการแสวงหาข้อมูลข้อเท็จจริงจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนรู้

5.2 ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย เป็นประสบการณ์ที่จะนำไปใช้ได้ในการดำเนินชีวิต

5.3 ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับสมาชิกภายในกลุ่ม

6. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพ เช่น เอกสารประกอบการเรียน ชุดการสอน บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ ส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบประเมินผลตนเอง โดยแสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น E1/E2 = 75/75, E1/E2 = 85/85, E1/E2 = 90/90 เป็นต้นการประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ 2 ประเภท ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2548 : 915)

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเป็นการประมวลผลของผู้เรียนประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย เรียกว่า กระบวนการเรียนรู้ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม รายบุคคลงานที่ มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบท้ายชุด หรือการประกอบกิจกรรม

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ แบบภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (หรือ 1 : 100) คือ ทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30 คน คละผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลที่ได้ ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ เมื่อทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ฯ ภาคสนาม แล้วให้เทียบค่า E1/E2 ที่หาได้จากชุดการเรียนรู้ฯ กับค่า E1/E2 ของเกณฑ์ที่ตั้งไว้ว่ายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่

6.1 การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้นั้นมี 3 ระดับ คือ

1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ฯ แบบเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5%

2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ฯ แบบเรียนเท่ากับ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

3) ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ ฯ ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5%

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทองพูน เบ็ญเจิด (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 - 2004 ผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอนวิชา วัดละเอียด รหัสวิชา 2102 - 2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มี

ประสิทธิภาพเฉลี่ย 90.09/80.96 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.6111 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.11 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนด้วยการทดสอบ t (t - test) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมาก

ธัญญ์พิชชา ท้วมทับ (2560) ได้ศึกษาเรื่อง รายงานผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชา วงจรไอซี และการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 – 2104 สำหรับเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ ผลการวิจัย พบว่า ชุดการเรียนรู้รายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 – 2104 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนัก งานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.79/84.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 มีผลคะแนนสอบก่อนเรียนแตกต่างจากคะแนนสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One – Group Pretest - Posttest Design เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยผู้วิจัยจัดดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน มี 2 ขั้นตอนย่อย

1.1 การสร้างชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านเหมาะสมของเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ ด้านการ

วิจัยและวัดผลการศึกษา และด้านสื่อนวัตกรรมหรือหลักสูตรการสอน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 คน

1.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) ชุดการเรียนรู้ รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2) แบบประเมินคุณภาพ ชุดการเรียนรู้ รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1.1.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การศึกษาหลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษารายละเอียดและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม
รหัสวิชา 30104 – 2006

3) สร้างชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบ ด้วย 9 ชุดการเรียนรู้ ดังนี้

ชุดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้าง PLC

ชุดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ซอฟแวร์ที่ใช้เขียน PLC

ชุดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนและพัฒนา PLC

ชุดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสร้างชุดคำสั่งด้วยแลดเดอร์ไดอะแกรม

ชุดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตในงาน PLC

ชุดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การประยุกต์ใช้งาน PLC ควบคุมโหลดไฟฟ้า

ชุดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การประยุกต์ใช้ PLC ควบคุมระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า

ชุดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การประยุกต์ใช้ PLC สื่อสารผ่านเครือข่ายควบคุม HMI

ชุดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง แบบทดสอบวัดความรู้ภาคทฤษฎี

4) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการใช้ชุดการเรียน รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 - 2006 เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เป็นข้อสอบแบบ 5 ตัวเลือก 120 ข้อ เลือกใช้เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน 60 ข้อ

1.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยส่งชุดการเรียนและแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพ ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนีย- บัตรวิชาชีพชั้นสูง

1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน ใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101)

1.2 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพ

1) ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ที่ลงทะเบียนเรียน ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2566 ชั้นปี ที่ 1 จำนวน จำนวน 48 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 ได้มาจากห้องเรียนที่ผู้วิจัย
ทำการสอนจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา ช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 48 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชา ระบบควบ คุมในงานอุตสาหกรรม ได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โดยใช้ทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน ทดลองแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน และทดลองแบบกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน รวมเป็นจำนวน 42 คน โดยเลือกการหาประสิทธิภาพตามแบบของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2548 : 916) มีรายละเอียดดังนี้

ก. กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (หรือ 1 : 1)

ข. กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองแบบกลุ่มเล็ก (หรือ 1 : 10)

ค. กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (หรือ 1 : 100)

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างนำไปทดลองใช้จริง ได้แก่ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 –

2006 จำนวน 57 คน จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

1.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมรหัสวิชา 30104-2006

2) ชุดการเรียนรู้ รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 60 ข้อ

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ดำเนินการทดลอง ใช้จัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ภาคเรียนฤดูร้อน ปีการศึกษา 2565 และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 (ก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง)

1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) (หรือ 1 : 1) ได้มาจากการเลือก ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

2) ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) (หรือ 1 : 10) ได้มาจากการเลือก ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

3) ทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (Field of Testing) (หรือ 1 : 100) คือ ทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30 คน นำชุดการเรียนรู้ ฯ ไปทดลองใช้กับผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ในภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2566 ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 โดยใช้สูตร E1/ E2 ของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 83)

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006

สำหรับผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน

2.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัย เทคนิคน่าน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า สำหรับนำไปทดลองใช้จริง จำนวน 67 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 จำนวน 3 จำนวน 57 คน จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอน ได้มาจากการเลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

2.3.2 ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

2.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 60 ข้อ

ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 - 2006 ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 - 2006 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพในขั้นตอนที่ 1.1และ 1.2

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชารายวิชา ระบบควบคุมใน

งานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 –2006 โดยใช้การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 57 คน สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน โดยทำการสอนตามตารางการเรียนการสอนจริงของผู้เรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งระยะ เวลาในการทดลองใช้จริง มีดังนี้

2.4.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง จำนวน 60 ข้อ

2.4.2 ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ที่ 1 – 9 ที่จัดสร้างและพัฒนาขึ้นไปดำเนินการจัดการเรียนการสอน ทดลองใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 –2006 โดยการจัดสอนเสริมทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ห้อง 1 ห้อง 2 และห้อง 3 จำนวน 57 คน สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ในภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง โดยจัดการเรียนการสอนตามตารางการเรียนของผู้เรียน จำนวน 90 ชั่วโมง จนครบตามระยะเวลา 18 สัปดาห์ เรียบร้อยแล้วนั้น

2.4.3 ทดสอบหลังเรียน โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง จำนวน 60 ข้อ

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

2.5.1 นำกระดาษคำตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนการทดลองเรียน และหลังการทดลองเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ผู้เรียนทำถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ผู้เรียนทำผิด หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.5.2 รวมคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2.5.3 คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Devition) ของคะแนน สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนการทดลองเรียนและหลังการทดลองเรียนใช้สูตร ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 101)

2.5.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างการทดลองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 –2006 โดยการใช้สถิติทดสอบค่าที แบบไม่อิสระ (t-test แบบ Dependent Sample) ใช้สูตรของ ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 135) การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขา วิชาช่างไฟฟ้า โดยใช้สูตร E1/E2 ของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544 : 83)

ผลการวิจัย

1.ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 ที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 83.11/82.41 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนรู้ฯ กับผู้เรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา พบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 โดยผลการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ชุดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้

ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแบบหลากลายสำหรับใช้สอนในรายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104–2006 สำหรับใช้กับผู้เรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคน่าน ผู้วิจัยจัดสร้างชุดการเรียนรู้ที่เน้นยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีทั้งหมด 9 ชุด โดยเลือกใช้รูปแบบ การจัดกระบวนการเรียนรู้ คือ ชุดการเรียนที่ 1 – 8 เลือก ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) ของ ทิศนา แขมมณี (2545 : 281 - 282) มี 7 ขั้นตอน กับเทคนิคการ

เรียนรู้แบบร่วมมือนี้ มีข้อเด่น คือ เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาและเนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจโดยการศึกษา หาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นความสนใจอยากรู้ อยากเห็น อยากลอง อยากลงมือปฏิบัติ ส่งผลให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วยความกระตือรือร้น ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ทำให้ชุดการเรียนฯ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.11/82.41 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ธัญญ์พิชชา ท้วมทับ (2560) ได้ศึกษาเรื่อง รายงานผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105–2104 สำหรับเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 84.79/84.59

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของ

ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการใช้ ชุดการเรียนรู้รายวิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104 – 2006 มีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย ดังเช่น ชุดการเรียนรู้ที่ 1 - 8 เลือกใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) ของ ทิศนา แขมมณี (2545 : 281 - 282) มี 7 ขั้นตอน และชุดการเรียนรู้ที่ 9 เลือกใช้เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ภาคทฤษฎี โดยในชุดการเรียนรู้รายวิชาฯ เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และได้ลงมือปฏิบัติจริงจากการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวนำมาใช้ประโยชน์และสร้างประสบการณ์ให้คำปรึกษาในขณะที่มีการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ดีกว่าการนั่งฟังผู้สอนบรรยายเพียงอย่างเดียว และส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น พบว่าผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้ ฯ ของผู้เรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนการทดลองเรียนด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งมีความสอดคล้องกับ ทองพูน เบ็ญเจิด (2560) ได้ศึกษาและพบว่า ชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102-2004 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.6111 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.11 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนด้วยการทดสอบ t (t-test) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรชี้แจ้ง และข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเงื่อนไขข้อปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาที่ผู้สอนรับผิดชอบนี้ ตั้งแต่ครั้งแรกที่นักศึกษาเข้าเรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพส่งผลทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

1.2 การเรียนการสอนภาคปฏิบัติเมื่อครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนศึกษา
หาความรู้ภาคทฤษฎี จากชุดการเรียนรู้ก่อนทำการเรียนรู้ภาคปฏิบัติทดลองใบงาน ครูผู้สอนต้องทำการวาง แผนในการใช้ระยะเวลาให้ผู้เรียนฝึกทักษะ จากใบงานการทดลองให้เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้และความเข้าใจจากการเรียนรู้ด้วยชุดการ เรียนรู้ภาคทฤษฎีมาคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ จากการลงมือทดลองปฏิบัติตามใบงานการทดลอง โดยครูผู้สอนมีหน้าที่คอยให้ความอำนวยการให้คำปรึกษาแนะนำ และคอยตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งประเมินผลให้คะแนนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการต่อยอดส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียน นำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ไปปรับประยุกต์ใช้ และพัฒนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือบูรณาการความรู้ที่ได้ศึกษามาจัดสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ร่วมกันระหว่างสถานศึกษาและชุมชน

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ. (อัดสำเนา)

[2] ทิศนา แขมมณี. 2542. การจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลซิปปา. กรมวิชาการ. [3] ทองพูน เบ็ญเจิด. (2560). **การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวัดละเอียด รหัสวิชา 2102 – 2004. ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556**.รายงานวิจัย วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์.

[4] ธัญญ์พิชชา ท้วมทับ. (2560). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้รายวิชา วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน รหัสวิชา 2105 – 2104 สำหรับเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์**. รายงานวิจัย วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์.

[5] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.

[6] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น.**พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

[7] พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). **การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

8] อรทัย มูลคำ และคณะ.(2542). **บูรณาการหลักสูตร และการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** “Child Center : Storyline Method,” กรุงเทพฯ : ที.พี.พริ้นการพิมพ์.

EA001

การศึกษารูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

Lifestyle The affects of Brand Equity and Behavior Access to café Amazon concept Gas station branches Vibhavadi Rangsit 62 Talat Bang Khen Subdistrict Lak Si District Bangkok

ชินพร ศิริภูธร[1] รติกร ช่างปลูก[2] ธัญรดา สาคำไมย์[3] วิภาวดี โพธิ์ละเดา[4] นชนก ชุปวา[5]

Chinnaporn Siripootorn[1] Ratikorn Changprock[2] Thanrada Sakammai[3]

Wipawadee Ploladoaw[4] Nachanok Chooppawa[5]

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่มาใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 จำนวน 400 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลทางสถิติ เพื่อไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสถิติที่ใช้ในการทดสอบจะประกอบไปด้วย ค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือค่า SD.) ค่าสถิติ (One Way ANOVA) และโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS/PC)

จากการศึกษา พบว่า ผู้บริโภคที่เลือกใช้บริการร้าน Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดีรังสิต 62 ส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย จำนวน 219 คน มีอายุ 21–30 ปี จำนวน 191 คน มีรายต่อเดือน 10,000-19,999 บาท โดยพฤติกรรมการใช้บริการ ส่วนใหญ่มาใช้บริการ เวลา 9.00 - 12.59 น. จำนวน 173 คน

ผลการทดสอบ พบว่า ภาพรวมของคุณค่าตราสินค้าในทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านการรับรู้ของตราสินค้า (Brand Awareness) รองลงมาคือ ด้านความภักดีของตราสินค้า (Brand Loyalty) ด้านการรับรู้คุณภาพของตราสินค้า (Brand Perceived Quality) และด้านการเชื่อมโยงของตราสินค้า (Brand Association) ตามลำดับ

คำสำคัญ : รูปแบบการดำเนินชีวิต ต่อคุณค่าตราสินค้า พฤติกรรมการใช้บริการ 2006

[1] [2] นักศึกษา ภาควิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

[3] [4] อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

Abstract

A study of lifestyles that affect brand value and service behavior at Café Amazon Concept Store, Vibhavadi Rangsit Gas Station Branch 62, Talat Bang Khen Subdistrict, Lak Si District, Bangkok The sample group used in this research is consumers who come to use the services of Café Amazon Concept Store, Vibhavadi Rangsit 62 gas station branch. A total of 400 people used questionnaires as a tool to collect statistical data. to be used in data analysis By the statistics used The test will include Frequency, Percentage, Mean, Standard Deviation or SD., and statistical values. (One Way ANOVA) and statistical packages (SPSS/PC)

From the study, it was found that consumers who choose to use Café Amazon Concept Store at gas station branches Vibhavadi Rangsit 62, mostly males, 219 people, aged 21–30 years, 191 people, with monthly income. 10,000-19,999 baht by service usage behavior Most came to use the service from 9:00 a.m. - 12:59 p.m., totaling 173 people.

The test results found that the overall picture of brand value in all aspects At the highest level is Brand Awareness, followed by Brand Loyalty, Brand Perceived Quality, and Brand Connection (Brand Association) respectively.

Keywords : lifestyle, brand value, Service usage behavior

บทนำ

การศึกษารูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดให้สอดคล้องกับ ความต้องการตามพฤติกรรมของผู้บริโภค ซึ่งส่งผลดีต่อผู้บริโภคและผู้ประกอบธุรกิจด้าน Café ในท้ายที่สุด โดยพื้นที่ ที่ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษา คือ สาขา Café Amazon Concept Store สาขาสถานีน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดให้ดียิ่งขึ้น ให้ผู้บริโภคได้รับความพึงพอใจจากการให้บริการของแบรนด์

และสอดคล้องกับความต้องการด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน การศึกษานี้ จะศึกษาในมิติต่างๆ ได้แก่ การตระหนักรู้ในตราสินค้า (Brand Awareness) การรับรู้คุณภาพตราสินค้า (Perceived Quality) การเชื่อมโยงตราสินค้า (Brand Association) และ ความจงรักภักดีต่อตราสินค้า (Brand Loyalty) ทัศนคติ พฤติกรรม การรับรู้ และความต้องการที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Café Amazon (Decision making to use the Café Amazon)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการดำเนินชีวิต ที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่วนบุคคล ที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่กรุงเทพมหานคร

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารูปแบบการดำเนินชีวิต ที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ในครั้งนี้ มีแนวคิดที่ต้องการศึกษา คือ รูปแบบการดำเนินชีวิต คุณค่าตราสินค้า และพฤติกรรม ข้อผู้เข้าใช้บริการ เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบัน การบริโภคการดื่มกาแฟมากกว่า 120,000 ตันต่อปี จากแนวโน้มการบริโภคดังกล่าวทำให้เกิดการคาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มจะบริโภคกาแฟมากขึ้น 3 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับการบริโภคกาแฟของคนไทย โดยเฉลี่ยคิดเป็น 0.5-1 กิโลกรัมต่อคนต่อปี โดยตลาดร้านกาแฟในไทยมีมูลค่ารวม 17,000 ล้านบาท แบ่งเป็นร้านกาแฟทั่วไป 9,000 ล้านบาท ร้านกาแฟพรีเมี่ยม 8,000 ล้านบาท เพื่อทราบถึงสิ่งที่ต้องปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์ของธุรกิจให้มีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางแก่ผู้ประกอบการร้านกาแฟให้สามารถแข่งขันในตลาดได้

วิลเลียม สแตนเลย์ Jevons FRS (1 กันยายน 1835 - 13 สิงหาคม 1882) กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีการเลือกอย่างมีเหตุผลได้เสนอว่ามีสองผลลัพธ์ของสองทางเลือกเกี่ยวกับการกระทำของมนุษย์ ประการแรก ขอบเขตที่เป็นไปได้จะถูกเลือกภายในการดำเนินการที่เป็นไปได้ทั้งหมดและที่เกี่ยวข้อง ประการที่สอง หลังจากเลือกตัวเลือกที่ต้องการแล้ว พื้นที่ที่เป็นไป

ได้ซึ่งได้รับการคัดเลือกจะถูกเลือกตามข้อจำกัดทางการเงิน กฎหมาย สังคม ร่างกาย หรืออารมณ์ที่ตัวแทนกำลังเผชิญอยู่ หลังจากนั้นจะทำการเลือกตามลำดับความชอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิฬารัตน์ หงส์เวียงจันทร์ (2563) สารนิพนธ์เรื่อง กลยุทธ์การตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภคชานมไข่มุกไต้หวัน กรณีศึกษา ร้าน ไทเกอร์ชูการ์ (Tiger Sugar) เพื่อให้ทราบถึง กลยุทธ์ทางการตลาดของธุรกิจชานมไข่มุก ปัจจัยการตลาด ความนิยม และพฤติกรรมผู้บริโภคชานมไข่มุก จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ วิเคราะห์โดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีวิธีการศึกษาในเชิงปริมาณ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่องทฤษฎีการตลาด กลยุทธ์การตลาด พฤติกรรมของผู้บริโภคชานมไข่มุก ผลการศึกษา พบว่า กลยุทธ์การตลาดของธุรกิจชานมไข่มุกไต้หวันในไทย อยู่ในระดับพึงพอใจมากทุกด้าน แต่ควรมีการปรับปรุงพัฒนากลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด ด้านการส่งเสริมการตลาด นอกจากนั้นยังพบว่า สิ่งที่เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จ คือ ความเข้าใจที่มีต่อลูกค้าของแบรนด์ จากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค พบว่า เป็นเพศหญิงมากที่สุด มีอายุอยู่ในช่วง 18 - 22 ปี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนหรือนักศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001 - 30,000 บาท ซึ่งพฤติกรรมการบริโภคชานมไข่มุก ไต้หวันของผู้บริโภค ส่วนใหญ่รับประทานชานมไข่มุกเพียง 1-2 แก้วต่อสัปดาห์ ด้วยการไปซื้อที่ร้านด้วยตนเอง โดยในแต่ละครั้ง ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายประมาณ 61-100 บาท

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการสำรวจประชากร คือ บุคคลที่เข้ามาใช้บริการร้าน Café Amazon Concept Store สาขาสถานีน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ในช่วงเดือนพฤษภาคม พศ. 2566 ถึง มกราคม พ.ศ. 2567 จำนวน 182,000 เมื่อทำการคำนวนกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Taro Yamane (1970) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 400 ตัวอย่าง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาโครงการรูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับภูมิหลังส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุและรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรมของผู้เข้าใช้บริการ ซึ่งแบ่งออก 3 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรม,ทัศนคติ และการให้บริการที่มีต่อ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร โดยแบบสอบถามเป็นแบบ (Checklist) สามารถตอบคำถามได้เพียง 1 ข้อ ต่อ 1 คำถามเท่านั้น

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามด้านคุณค่าตราสินค้า แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านรู้จักตราสินค้า 2) ด้านคุณภาพการรับรู้ 3) ด้านความผูกพันกับตราสินค้า และ 4) ด้านความภักดีต่อตราสินค้า

ในการวิเคราะห์ข้อมูล จะใช่สถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive statistic) เพื่อวัดการแจกแจงความถี่ การหาอัตราส่วนร้อยละค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนในแต่ละด้านแล้วทำการแบ่งชั้นตามอันตรภาคชั้นของคะแนนจากนั้นนำเสนอในรูปของตารางประกอบ คำอธิบายข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ อาชีพ รายได้ รูปแบบการดำเนินชีวิต (ช่วงเวลาในการดื่มกาแฟ)

2. การวิเคราะห์ตามสถิติอนุมาณตาม (Statistical Inference) เพื่อวัดทัศนคติตามแนวคิดของ (Likert Scale ลักษณะแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยการนำข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาข้อมูลตัวอย่าง ไปอ้างถึงลักษณะของประชากร มี 2 รูปแบบ คือ การประมาณค่า และการทดสอบสมมติฐาน ลักษณะคำถามประกอบด้วยคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ เป็นการให้ความสำคัญต่อปัจจัยในแต่ละด้าน โดยกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มาก
คะแนน 3	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	น้อย
คะแนน 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS) โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน สถิติ Chi-square ทดสอบความแตกต่าง 2 กลุ่ม เรื่องความสัมพันธ์โดยตัวแปรทั้งสองตัวที่นำมาทดสอบกันจะเป็นแบบกลุ่ม หรือ ช้อย ทั้งคู่ ทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะเป็นตัวเลือกหรือ ช้อยเหมือนกัน และการทดสอบนั้น จะแสดงในรูป Crosstabulation หรือตารางไขว้ ที่จะแสดงค่าความถี่ ร้อยละ ของทั้งสองตัวแปรว่าต่างมีกันอยู่เท่าไร

2. สถิติวิเคราะห์ค่าเอฟ (F-test) เพื่อเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยใช้วิธีทดสอบค่า t-test (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2550 : 109) และการเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่า 2 กลุ่ม ใช้ F-test โดยวิเคราะห์ตัวแปรทางเดียว (One – Way ANOVA) กรณีพบ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการหาตัวแปรประชากรทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกัน จึงทำการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่ Fisher's Least Significant Difference (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546 : 333)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ผู้บริโภคที่เลือกใช้บริการร้าน Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 ดังนี้

ด้านเพศ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 219 คน คิดเป็นร้อยละ 54.75 รองลงมาเป็นเพศหญิง จำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 42.25 ตามลำดับ

เพศ	จำนวน	ค่าร้อยละ
ชาย	219	54.75
หญิง	181	45.25
รวม	**400**	**100.0**

ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

ด้านอายุ ส่วนใหญ่เป็น 21–30 ปี จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 47.75 รองลงมามีอายุ 31-40 ปี จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 26.75 อายุ 18 -20 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 14.50 และอายุ 40 ปีขึ้นไป จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11.00 ตามลำดับ

อายุ	จำนวน	ค่าร้อยละ
18–20 ปี	58	14.50
21–30 ปี	191	47.75
31–40 ปี	107	26.75
40 ปีขึ้นไป	44	11.00
รวม	**400**	**100.0**

ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ

ด้านรายได้ต่อเดือน ส่วนใหญ่มีรายต่อเดือน 10,000-19,999 บาท จำนวน 160 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมาคือ รายได้ต่อเดือน 20,000-29,999 บาท จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 31.50 รายได้ต่อเดือน 30,000-39,999 บาท จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 13.75 รายได้ต่อเดือน ต่ำกว่า 10,000 บาท จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 8.00 และรายได้ต่อเดือน 40,000 บาทขึ้นไป จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 6.75 ตามลำดับ

รายได้ต่อเดือน	จำนวน	ค่าร้อยละ
ต่ำกว่า10,000	32	8.00
10,000-19,999 บาท/เดือน	160	40.00
20,000-29,999 บาท/เดือน	126	31.50
30,000-39,999 บาท/เดือน	55	13.75
40,000 บาท/เดือนขึ้นไป	27	6.75
รวม	**400**	**100.0**

ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายได้

โดยพฤติกรรมการใช้บริการร้าน Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดีรังสิต 62 ด้านช่วงเวลาที่มาใช้บริการ ส่วนใหญ่มาใช้บริการ เวลา 9.00 - 12.59 น. จำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 43.25 รองลงมาคือ เวลา 6.00 - 8.59 น. จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 29.00 เวลา 13.00 - 17.59 น. จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และเวลา 18.00 - 20.59 น. จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 7.75 ตามลำดับ ด้านทัศนคติโดยลูกค้าที่ใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน

วิภาวดีรังสิต 62 ส่วนใหญ่มีทัศนคติต่อ Café Amazon Concept Store ว่าเป็นร้านที่มีคุณภาพสูง (เครื่องดื่ม เมล็ดกาแฟ การให้บริการ) จำนวน 189 คน คิดเป็นร้อยละ 47.25 รองลงมา คือ เป็นร้านที่ทันสมัย (เทคโนโลยีการตกแต่งภายในร้าน) จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34.00 และเป็นร้านที่มีเอกลักษณ์ (ลักษณะทางกายภาพของร้าน) จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 18.75 ตามลำดับ ด้านเหตุผลที่ผู้บริโภคมาใช้บริการร้าน Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่คือมีตัวเลือกสินค้าให้เลือกหลากหลาย จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 49.00 รองลงมาคือ รสชาติของเครื่องดื่ม จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 28.00 เป็นสาขาเปิดใหม่ จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 และการบริการของทางสาขา จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 8.00 ตามลำดับ

ช่วงเวลาที่ท่านมาใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดีรังสิต 62	**จำนวน**	**ค่าร้อยละ**
6.00 - 8.59 น.	116	29.00
9.00 - 12.59 น.	173	43.25
13.00 - 17.59 น.	80	20.00
18.00 - 20.59 น.	31	7.75
รวม	**400**	**100.0**
ทัศนคติที่มีต่อ Café Amazon Concept Store	**จำนวน**	**ค่าร้อยละ**
เป็นร้านที่มีคุณภาพสูง (เครื่องดื่ม เมล็ดกาแฟ การให้บริการ)	189	47.25
เป็นร้านที่ทันสมัย (เทคโนโลยี การตกแต่งภายในร้าน)	136	34.00
เป็นร้านที่มีเอกลักษณ์ (ลักษณะทางกายภาพของร้าน)	75	18.75
รวม	**400**	**100.0**
เหตุผลที่ใช้บริการ Café Amazon Concept Store	**จำนวน**	**ค่าร้อยละ**
เป็นสาขาเปิดใหม่	60	15.00
มีตัวเลือกสินค้าให้เลือกหลากหลาย	196	49.00
รสชาติของเครื่องดื่ม	112	28.00
การบริการของทางสาขา	32	8.00
รวม	**400**	**100.0**

ตารางแสดงพฤติกรรมการใช้บริการร้าน Café Amazon Concept Store

ผลการทดสอบ พบว่า ลูกค้าที่ใช้บริการร้าน Café Amazon Concept Store โดยส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลทัศนคติด้านคุณค่าตราสินค้า โดยพิจารณาเป็นรายกรณี เป็นดังนี้

1) ด้านการรับรู้ของตราสินค้า (Brand Awareness) อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ รองลงมาคือ การรับรู้ในผลิตภัณฑ์ และความคุ้นเคยกับตราสินค้า ตามลำดับ

2) การเชื่อมโยงของตราสินค้า (Brand Association) อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ เมื่อเข้าจุดแวะพัก จะนึกถึง Café Amazon เป็นอันดับแรก และอยู่ในระดับมาก ได้แก่ เมื่อนึกถึงกาแฟ จะนึกถึง Café Amazon เป็นอันดับแรก ตามลำดับ

3) การรับรู้คุณภาพของตราสินค้า (Brand Perceived Quality) อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ คุณภาพการให้บริการ ต่างจากแบรนด์อื่น และราคาของเครื่องดื่มหรือผลิตภัณฑ์ มีความแตกต่างจากแบรนด์อื่น ตามลำดับ

4) ความภักดีของตราสินค้า (Brand Loyalty) อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ จะแนะนำบุคคลอื่นมาใช้บริการ รองลงมาคือ ยังคงใช้บริการ แม้ราคาสินค้าจะสูงขึ้น ความภักดีที่มีต่อตราสินค้า และความพึงพอใจที่มีต่อการให้บริการ ตามลำดับ

ภาพรวมของคุณค่าตราสินค้าในทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านการรับรู้ของตราสินค้า (Brand Awareness) รองลงมาคือ ด้านความภักดีของตราสินค้า (Brand Loyalty) ด้านการรับรู้คุณภาพของตราสินค้า (Brand Perceived Quality) และด้านการเชื่อมโยงของตราสินค้า (Brand Association) ตามลำดับ

ภาพรวมทุกด้าน	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการรับรู้ของตราสินค้า	400	4.61	0.49	มากที่สุด
ด้านการเชื่อมโยงของตราสินค้า	400	4.51	0.52	มากที่สุด
ด้านการรับรู้คุณภาพของตราสินค้า	400	4.54	0.53	มากที่สุด
ด้านความภักดีต่อตราสินค้า	400	4.57	0.52	มากที่สุด
รวม	**400**	**4.56**	**0.51**	**มากที่สุด**

ตารางแสดงข้อมูลด้านคุณค่าตราสินค้าต่อ Café Amazon

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า

ด้านการรับรู้ของตราสินค้า ที่เกี่ยวข้องกับความคุ้นเคยกับตราสินค้า

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.163	4	1.388	5.736	.001
Within Groups	95.814	396	.242		
Total	99.978	400			

1) การทดสอบความแตกต่างของระดับความสำคัญ ด้านการรับรู้ของตราสินค้าที่เกี่ยวข้องกับความคุ้นเคยกับตราสินค้า จำแนกตาม ช่วงเวลาที่มาใช้บริการ มีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig) 0.001 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig) น้อยกว่า 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั้น แสดงว่า ยอมรับสมมติฐาน H_1 และ ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หมายความว่า ช่วงเวลาที่มาใช้บริการที่แตกต่างกัน มีผลต่อความคุ้นเคยกับตราสินค้า Café Amazon อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านการรับรู้คุณภาพของตราสินค้า
ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการให้บริการแตกต่างจากแบรนด์อื่น

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.446	4	.815	3.084	.027
Within Groups	104.664	396	.264		
Total	107.110	400			

2) การทดสอบความแตกต่างของระดับความสำคัญทาง ด้านการรับรู้คุณภาพของตราสินค้า ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการให้บริการแตกต่างจากแบรนด์อื่น จำแนกตามช่วงเวลาที่มาใช้บริการ มีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig) เท่ากับ 0.027 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig) น้อยกว่า 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั้น แสดงว่า ยอมรับสมมติฐาน H_1 และปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หมายความว่า ช่วงเวลาที่มาใช้บริการ ที่แตกต่างกัน มีผลต่อด้านคุณภาพการให้บริการของ Café Amazon ต่างจากแบรนด์อื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านความภักดีต่อตราสินค้า

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.553	4	.851	3.187	.024
Within Groups	105.757	396	.267		
Total	108.310	400			

3) การทดสอบความแตกต่างของระดับความสำคัญทางด้านความภักดีที่มีต่อตราสินค้า จำแนกตาม ช่วงเวลาที่มาใช้บริการ มีค่า Sig นัยสำคัญทางสถิติ (Sig) เท่ากับ 0.024 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig) น้อยกว่า 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั้น แสดงว่า ยอมรับสมมติฐาน H_1 และ ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หมายความว่า ช่วงเวลาที่มาใช้บริการที่แตกต่างกัน มีผลต่อด้านความภักดีที่มีต่อตราสินค้าของ Café Amazon กรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านความภักดีต่อตราสินค้า ที่เกี่ยวข้องกับการแนะนำบุคคลอื่นมาใช้บริการ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.471	4	.824	3.213	.023
Within Groups	101.529	396	.256		
Total	104.000	400			

4) การทดสอบความแตกต่างของระดับความสำคัญด้านความภักดีต่อตราสินค้าที่เกี่ยวข้องกับการแนะนำบุคคลอื่นมาใช้บริการ จำแนกตาม ช่วงเวลาที่มาใช้บริการ มีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig) เท่ากับ 0.023 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig) น้อยกว่า 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั้น แสดงว่า ยอมรับสมมติฐาน H_1 และปฏิเสธสมมติฐาน H_0 หมายความว่า ช่วงเวลาในการที่มาใช้บริการที่แตกต่างกัน มีผลต่อด้านการแนะนำบุคคลอื่นมาใช้บริการ Café Amazon อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการดำเนินชีวิตที่มีผลต่อคุณค่าตราสินค้าและพฤติกรรมการเข้าใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐาน คือ ลูกค้าที่เข้าใช้

บริการที่มีลักษณะทางประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการใช้บริการของผู้บริโภคที่แตกต่างกัน

เพศ ที่แตกต่างมีพฤติกรรมการใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจตวัฒน์ เกษมไชยานันท์ (2561) การรับรู้คุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำแร่บรรจุขวด มหาวิทยาลัยมหิดล งานวิจัยเรื่องการรับรู้คุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำแร่บรรจุขวด ผลการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีช่วงอายุระหว่าง 21-30 ปี ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีปัจจัยสำคัญในการซื้อ คือ คุณภาพน้ำแร่ และมีปัจจัยเพิ่มเติมในการซื้อ คือ มีรสชาติเป็นธรรมชาติ และมีการซื้อ น้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการรับรู้คุณค่าตราสินค้า อยู่ในระดับความคิดเห็น มีผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า การรู้จักตราสินค้า ภาพลักษณ์ตราสินค้า และการรับรู้คุณภาพ ส่งผลต่อความภักดีต่อตราสินค้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10 ด้านการรับรู้คุณภาพ ส่งผลต่อความภักดีต่อตราสินค้า อยู่ในระดับมากที่สุด และความภักดีต่อตราสินค้าส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำแร่บรรจุขวดในเขตกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10

อายุ ที่แตกต่างมีพฤติกรรมการใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจตวัฒน์ เกษมไชยานันท์ (2561) การรับรู้คุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำแร่บรรจุขวด มหาวิทยาลัยมหิดล งานวิจัยเรื่องการรับรู้คุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำแร่บรรจุขวด ผลการศึกษาพบว่า มีช่วงอายุระหว่าง 21-30 ปี โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีปัจจัยสำคัญในการซื้อ คือ คุณภาพน้ำแร่ และมีปัจจัยเพิ่มเติมในการซื้อ คือ มีรสชาติเป็นธรรมชาติ และมีการซื้อ น้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการรับรู้คุณค่าตราสินค้า อยู่ในระดับความคิดเห็น มีผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า การรู้จักตราสินค้า ภาพลักษณ์ตราสินค้า และการรับรู้คุณภาพ ส่งผลต่อความภักดีต่อตราสินค้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10 ด้านการรับรู้คุณภาพ ส่งผลต่อความภักดีต่อตราสินค้า อยู่ในระดับมากที่สุด และความภักดีต่อตราสินค้าส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำแร่บรรจุขวดในเขตกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10

รายได้ ที่แตกต่างมีพฤติกรรมการใช้บริการ Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมันวิภาวดีรังสิต 62 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา ละมุล (2559) ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกใช้บริการ ร้านกาแฟสด คาเฟ่อเมซอน พบว่า กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็น

ผู้บริโภคที่ใช้บริการร้านกาแฟสดคาเฟ่อเมซอนส่วนใหญ่มีรายได้ที่ระดับ 20,001 - 30,000 บาทต่อเดือน ผลการศึกษาส่วนประสมการตลาดด้านกระบวนการบริการ พบว่า ผู้บริโภคมีความคิดเห็นต่อด้านกระบวนการให้บริการมากที่สุด ตามด้วยด้านบุคลากรที่ให้บริการ ด้านช่องทางการตลาด ด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านผลิตภัณฑ์หรือการบริการ ด้านราคา และด้านการส่งเสริมการตลาด ตามลำดับ เมื่อทดสอบส่วนประสมทางการตลาดบริการส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านกาแฟสด คาเฟ่อเมซอน พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดเพื่อบริการด้านผลิตภัณฑ์หรือการบริการ ด้านช่องทางการตลาด ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านกระบวนการให้บริการ ส่งผลต่อพฤติกรรมหลังการซื้อในการตัดสินใจเสือกใช้บริการร้านกาแฟสด คาเฟ่อเมซอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวจิฬารัตน์ หงส์เวียงจันทร์ (2563) สารนิพนธ์เรื่อง กลยุทธ์การตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภคชานมไข่มุกไต้หวัน กรณีศึกษา ร้าน ไทเกอร์ชูการ์ (Tiger Sugar) เพื่อให้ทราบถึง กลยุทธ์ทางการตลาดของธุรกิจชานมไข่มุก ปัจจัยการตลาด ความนิยมและพฤติกรรมผู้บริโภคชานมไข่มุก จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดยใช้ แบบสอบถามออนไลน์ วิเคราะห์โดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีวิธีการศึกษาในเชิงปริมาณ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องทฤษฎีการตลาด กลยุทธ์การตลาด พฤติกรรมของผู้บริโภค และชานมไข่มุก ผลการศึกษาพบว่า กลยุทธ์การตลาดของธุรกิจชานมไข่มุกไต้หวันในไทยอยู่ในระดับพึงพอใจมากทุกด้าน แต่ควรมีการปรับปรุงพัฒนากลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาด นอกจากนั้นยังพบว่าสิ่งที่เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จ คือ ความเข้าใจที่มีต่อลูกค้าของแบรนด์ จากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคพบว่าเป็นเพศหญิงมากที่สุด มีอายุอยู่ในช่วง 18 - 22 ปี ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนักเรียนหรือนักศึกษา มีรายได้เฉลี่ย ต่อเดือน 15,001 - 30,000 บาท ซึ่งพฤติกรรมการบริโภคชานมไข่มุก ไต้หวันของผู้บริโภคส่วน ใหญ่รับประทานชานมไข่มุกเพียง 1-2 แก้วต่อสัปดาด้วยการไปซื้อที่ร้าน ด้วยตนเอง โดยในแต่ละครั้งผู้บริโภคส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายประมาณ 61-100 บาท

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) ศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อร้าน Café Amazon Concept Store สาขาสถานีบริการน้ำมัน วิภาวดีรังสิต 62 เพิ่มเติม เพื่อเป็นข้องมูลในการวางแผนปรับปรุงกลยุทธ์การตลาดในอนาคต 2) ศึกษาความต้องการของผู้บริโภค เพื่อหาความต้องการของผู้ที่มาใช้บริการและเพื่อตอบสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสม 3) ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของเศรษฐกิจ เพื่อให้ทราบถึงสภาพเศรษฐกิจในขณะนั้น ว่าส่งผลต่อผู้ประกอบการมากน้อยขนาดไหน เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขสถานการณ์ที่จะเกิดในอนาคต และเพื่อให้

ผู้ประกอบการเตรียมพร้อมรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น 4) ศึกษาเกี่ยวกับการตลาดเพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้ประกอบการทราบถึงปัญหาขยะพลาสติก และการปรับเปลี่ยนที่สินค้าที่เป็นมิตรสิ่งแวดล้อม รวมถึงการคืนกำไรสู่สังคม

เอกสารอ้างอิง

[1] กนกวรรณ ดวงแก้ว(2021). **การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการเลือกซื้อชานมไข่มุกยูริกะชา ในเขตสุขาภิบาล 3**. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[2] เจตวัฒน์เกษมไชยานันท์(2561). **การรับรู้คุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อน้ำแร่บรรจุ**.มหาวิทยาลัยมหิดล.

[3] ฉัตยาพร เสมอใจ (2550). **พฤติกรรมผู้บริโภค Consumer Behavior**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชัน.

[4] ธีระพร อุวรรณโณ (2535). **เจตคติ : การศึกษาตามแนวทฤษฎีหลัก**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ศรัณยพงศ์เที่ยงธรรม (2547 : 4). **พฤติกรรมผู้บริโภค**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : แผนกตำราและ คำสอน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[6] ชัยนันท์เพ็ชรอำไพ. (2552). **องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้คุณค่าตราสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภค ในธุรกิจ E - Marketplace ของประเทศไทย**.
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ : กรุงเทพฯ.

การพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC TEACHING SCHEDULE MANAGEMENT SYSTEM WITH GENETIC ALGORITHMS. CASE STUDY: PHITSANULOK VOCATIONAL COLLEGE

อภิรดี บุญเกิดกูล[1] , ณัฐพล คุ้มใหญ่โต[1*]

Apiradee Bunkerdkoon[1] , Nattapon kumyaito[1*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กลุ่มตัวอย่างคือ ครูและเจ้าหน้าที่งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน (บุคลากรทางการศึกษา) จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินความเหมาะสมของแต่ละชั้นเรียน ครูผู้สอน และตารางเวลา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจ จากผลการศึกษาพบว่า การประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$=4.48, S.D.=0.37) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านตามลำดับความพึงพอใจพบว่า ด้านการจัดการข้อมูลมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$=4.50, S.D.=0.42) ด้านการใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$=4.50, S.D.=0.32) และด้านการแสดงผลตารางมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$=4.43, S.D.=0.50) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การจัดการข้อมูลครูผู้สอนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$=4.80, S.D.=0.42) ข้อที่มีระดับความพึงพอใจต่ำสุดคือ การจัดการข้อมูลรายวิชาในหลักสูตร และตารางเด็กนักเรียน/นักศึกษามีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$=4.30, S.D.=0.67)

คำสำคัญ : การจัดตาราง, เจเนติก, ตารางเรียน

[1]ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding Author, E-mail: nattaponk@nu.ac.th

Abstract

The aim of this research is to design and develop an automated curriculum management system using genetic algorithms. A case study at Phitsanulok Vocational College. and to investigate satisfaction with the automated curriculum management system using genetic algorithms. The sample group consists of teachers and curriculum development staff (educational staff), a total of 10 people selected by specific methods. Analyze the data by evaluating the suitability of each class, teacher and lesson plan to obtain the most accurate results. and satisfaction rating results From the study results, it can be seen that the overall satisfaction is at a high level ($\overline{x}$=4.48, S.D.=0.37). When looking at the individual aspects in order of satisfaction, it was found that satisfaction with data management is high ($\overline{x}$=4.50, S.D.=0.42), with usage is high ($\overline{x}$=4.50, S.D.=0.32) and with the display of tables is high ($\overline{x}$=4.43, S.D.=0.50). When looking at the individual items, it was found that the teachers' information management had the highest level of satisfaction ($\overline{x}$=4.80, S.D.=0.42). The item with the lowest level of satisfaction is the management of course information in the curriculum and the table of students/students has a high level of satisfaction ($\overline{x}$=4.30, S.D.=0.67).

Keywords: scheduling, genetics, class schedule

บทนำ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก เป็นสถานศึกษาวิชาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2481 ปัจจุบันตั้งอยู่เลขที่ 60 ถนนวังจันทน์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีเนื้อที่ 18 ไร่ 2 งาน 20 ตารางวา โดยเปิดทำการสอนจำนวน 3 ระดับ คือ 1. ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา พาณิชยกรรม คหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ และศิลปกรรม 2. ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาคหกรรม บริหารธุรกิจ อุตสาหกรรมท่องเที่ยว เทคโนโลยีสารสนเทศ และประเภทวิชาศิลปกรรม และ 3. ระดับ

ปริญญาตรี เทคโนโลยีสายปฏิบัติการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกเป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ ทางผู้วิจัยขอใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีนักเรียนนักศึกษาจำนวนทั้งหมด 76 คน ครูผู้สอนจำนวน 7 คน ห้องปฏิบัติการจำนวน 5 ห้อง รายวิชาจำนวน 30 รายวิชา ซึ่งต้องใช้เวลาในการจัดตารางค่อนข้างมาก ครูนอกจากสอนแล้วยังต้องมีหน้าที่พิเศษเพื่อลงมาดูแลการทำงานในภาพรวมของวิทยาลัยฯเพื่อก้าวไปสู่การพัฒนาด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นขวัญกำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่นั้น ทางกรมอาชีวศึกษาได้อนุมัติระเบียบเรื่อง “การจัดการเรียนการสอน การเบิกจ่ายค่าตอบแทนการสอนนอกเวลาราชการของครูในสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา” โดยให้ครู สามารถเบิกค่าสอนพิเศษได้โดยไม่โดยไม่คำนึงว่าเป็นเวลาราชการหรือนอกเวลาราชการหรือไม่ แต่ต้องมีชั่วโมงสอนตามที่สำนักงานการอาชีวศึกษาได้กำหนดไว้ และจะได้รับค่าตอบแทนเป็นรายชั่วโมง การเบิกจ่ายค่าสอนนอกเวลาโดยมีวิธีการคิดที่แตกต่างกันไปตามลักษณะงานที่รับผิดชอบ

โดยกระบวนการจัดตารางสอนนั้นต้องมีคำนึงถึง 3 ส่วนด้วยกันคือ 1) การจัดแบ่งรายวิชาจำเป็นต้องแบ่งรายวิชาตามความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด 2) การจัดตารางสอน เป็นกระบวนการที่พิจารณาความสัมพันธ์ของวิชา กลุ่มผู้เรียน ห้องเรียน และครูผู้สอนให้เหมาะสม และ 3) การตรวจสอบความถูกต้อง

ดังนั้นเพื่อให้สามารถจัดตารางสอนด้วยความเรียบร้อยถูกต้องและรวดเร็ว ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของปัญหาและมีแนวคิดในการพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม(Genetic algorithms) กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก โดยการจัดตารางสอนนั้นต้องมีการพิจารณาเงื่อนไขข้อบังคับทั่วไปที่ต้องตรวจสอบ รวมถึงการจัดรายวิชาให้ครูผู้สอนแต่ละท่านลงห้องปฏิบัติการเพื่อให้สอดคล้องกับรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย โดยข้อมูลที่ใช้ทดสอบการทำงานเป็นข้อมูลจริงของสถานศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้นำเทคนิคจีเนติกอัลกอริทึม (Genetic algorithms) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติ ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาระบบ ได้แก่ 1) วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการระบบจัดตาราง 2) ออกแบบระบบและเว็บแอปพลิเคชัน 3) พัฒนาระบบและเว็บแอปพลิเคชัน และ 4) ทดสอบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วย Genetic algorithms กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมเป็นขั้นตอนให้ได้มาซึ่งคำตอบที่เลียนแบบกระบวนการวิวัฒนาการตามธรรมชาติ โดย Brian Charlesworth [1] ได้อธิบายทฤษฎีวิวัฒนาการไว้คือ สิ่งมีชีวิตจะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากรุ่นสู่รุ่น เพื่อที่จะดำรงเผ่าพันธุ์ให้อยู่ต่อไป ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวได้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมก็จะอยู่รอดและสืบทอดทายาทต่อไป แต่สิ่งมีชีวิตที่อ่อนแอก็จะล้มตายลง วิธีการคัดเลือกตามธรรมชาติที่ให้สิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมอยู่รอดและคงสืบเผ่าพันธุ์ต่อได้นั้น ทำให้เกิดกระบวนการวิวัฒนาการเกิดขึ้น สิ่งมีชีวิตต่างๆ ต้องพยายามปรับตัวเพื่อที่จะต้องผ่านการคัดสรรตามธรรมชาติ ในช่วงทศวรรษที่ 1960 ถึง 1970 นักวิจัยหลายกลุ่มได้เริ่มพัฒนา เทคนิคการคำนวณโดยอาศัยหลักการนี้ สามวิธีการหลักๆ ที่ถูก นำเสนอในยุคนั้น คือ การโปรแกรมเชิงวิวัฒน์ (Evolutionary programming) กลยุทธ์เชิงวิวัฒน์ (Evolution strategy) และขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic algorithm) การโปรแกรมเชิงวิวัฒน์โดย Fogel & David [2] ได้อธิบายไว้ว่าการใช้วิวัฒนาการเครื่องจักรสถานะแบบจำกัด (Finite state machine) ในเวลาใกล้เคียงกัน นักวิจัยที่เยอรมันได้เสนอ กลยุทธ์เชิงวิวัฒน์ (Rechenberg, 1965, 1971; Schwefel, 1974) [3] ได้อธิบายการหาค่าความเหมาะสมที่สุดเชิงตัวเลข (Numerical optimization) ซึ่งทั้งสองวิธีนี้มีความใกล้เคียงกันมากและมีข้อเด่นในการประยุกต์ใช้ กับข้อมูลที่เป็นจำนวนจริง แต่ในปัจจุบันขั้นตอนวิธีที่ถูกนำมา ใช้อย่างแพร่หลายคือขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ซึ่ง Holland (1973, 1975) [4] เป็นที่รู้จักในวงกว้างจากหนังสือของ Goldberg (1989) คำตอบที่เป็นไปได้ของปัญหาต่างๆ ใน ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมจะถูกแทนด้วยรูปแบบโครโมโซม (Chromosome) แต่ละโครโมโซมถูกแทนด้วยสายอักขระของ เลขฐานสอง ซึ่งในหนึ่งประชากร (Individual) อาจมีมากกว่า 1 โครโมโซมก็ได้ และหลายๆ ประชากรรวมกันจะกลายเป็น กลุ่มประชากร (Population) ที่ใช้ในการได้มาซึ่งคำตอบที่ดีที่สุด การทำงานของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมจะเริ่มต้นจากการ สุ่มประชากรขึ้นมาจำนวนหนึ่ง แล้วประเมินค่าความเหมาะสมของ ประชากรแต่ละตัว โดยการแปลงสายอักขระที่ถูกจัดเก็บไว้เพื่อหา ค่า

ความเหมาะสม (Fitness value) โดยคำนวณจากฟังก์ชันหา ค่าความเหมาะสม (Fitness function) ซึ่งจะแตกต่างกันไปขึ้นกับ ชนิดของปัญหา ประชากรที่ดีในกลุ่มประชากรที่ถูกประเมินค่า แล้วอาจจะถูกเลือกและผ่านการดำเนินการทางพันธุกรรม เช่น การไขว้เปลี่ยน การกลายพันธุ์ เพื่อสร้างกลุ่มประชากรรุ่นใหม่ แต่ละครั้งที่สร้างกลุ่มประชากรรุ่นใหม่ขึ้นมาจะเรียกว่า “รุ่น” (Generation) กระบวนการวิวัฒนาการจะคัดเลือกประชากรที่ดีที่สุดในแต่ละรุ่นที่จะอยู่รอดในรุ่นต่อไป และจะวนซ้ำจนกว่าจะ ถึงเงื่อนไขที่หยุดซึ่งได้กำหนดไว้ แนวคิดของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมได้มีการพัฒนาเรื่อยมาจนปัจจุบันนี้ได้มีการเสนอมุมมองใหม่ในการแทนคำตอบด้วยการ ประมาณการแจกแจงความน่าจะเป็น ซึ่งแทนที่จะแทนคำตอบ ด้วยกลุ่มประชากร ก็จะแทนคำตอบด้วยตัวแบบความน่าจะเป็นแทน ขั้นตอนวิธีประมาณการแจกแจงนี้จะไม่มีกลุ่มประชากร ไม่มีการ ดำเนินการทางพันธุกรรม เช่น การไขว้เปลี่ยน การกลายพันธุ์ อีกต่อไป แต่จะใช้วิธีการสร้างและปรับปรุงตัวแบบของคำตอบจาก ตัวอย่างดี ๆ ที่ได้สุ่มเลือกขึ้นมา และขั้นตอน วิธีเชิงพันธุกรรมแบบกระชับ (Compact genetic algorithm: cGA)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางเรียนได้แก่ การจัดตารางสอนอัตโนมัติบนพื้นฐานวิธีการเชิงพันธุกรรมแบบผสมด้วยกระบวนการซอมแซมรวมกับการหาคำตอบแบบทาบู [5] ขั้นตอนวิธี เชิงพันธุกรรมแบบหลายวัตถุประสงค์ ที่มีวิวัฒนาการทำงาน ร่วมกันสำหรับแก้ปัญหาการจัดตารางสอน [6] การจัดตารางสอนอัตโนมัติในมหาวิทยาลัยโดยใช้จีเนติกอัลริทึมแบบหลายจุดประสงค์ [7] ช่วยแก้ปัญหาการจัดตารางที่ใช้ระยะเวลานานซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.99) แนวทางการพัฒนาระบบจัดการตารางเรียน ตารางสอนสำหรับวิทยาลัยพณิชยการบางนา [8] ซึ่งได้พัฒนา ได้ผลลัพธ์ในการพัฒนารบบจัดตารางเรียนและมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.78)

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาอัลกิรึทึมจีเนติกอัลกอริทึม เพื่อให้ได้มาซึ่งตารางสอนที่ดีที่สุด โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. ประชาการและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ เจ้าหน้าที่งานพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน (บุคลากรทางการศึกษา) และครูสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้ เป็นแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ และระดับชั้น ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ผลข้อมูลการประเมินด้วยวิธีทางสถิติประกอบด้วย การหาค่าร้อยละ การหาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มผู้ใช้งาน ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มผู้ใช้งาน (S.D.) ในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจในแต่ละรายการนำเสนอในรูปแบบตารางเกณฑ์การ แปลผลค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจโดยใช้เกณฑ์ 5 ระดับตามมาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) เกณฑ์การแปลผลข้อมูลของแบบประเมินความพึงพอใจ ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึงมีระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกซึ่งเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ผู้ประเมินดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กูเกิลฟอร์ม (google form) โดยมีวิธีการดังนี้

1) ชี้แจงวัตถุประสงค์แก่กลุ่มเป้าหมายและขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

2) แจกแบบสอบถามแก่กลุ่มเป้าหมายโดยส่งลิ้งในรูปแบบคอวอาร์โค๊ดให้ทีละคน

3) ตรวจสอบแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามที่ได้รับคืน จำนวน 10 ชุด จากแบบสอบถามทั้งหมด 10 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100% ของแบบสอบถามที่จัดส่งทั้งหมด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การหาค่าทางสถิติ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

การหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

การหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูล

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ข้อมูลตัวที่ 1, 2, 3, ..., n

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

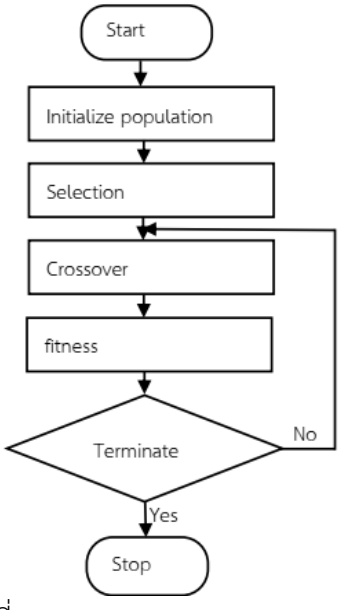
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ผลการวิจัย

1. ออกแบบและพัฒนาระบบ

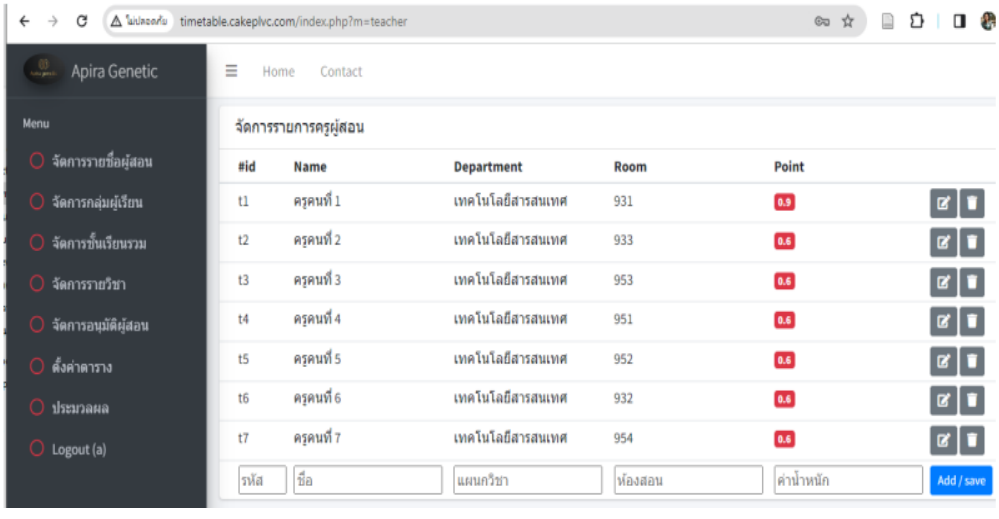
ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลรวมถึงปัญหาในการจัดทำตารางเรียนจากกลุ่มผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดตารางเรียนจากผลการทดลองพบว่าการศึกษาการพัฒนาระบบจัดตารางอัตโนมัติ เพื่อให้ได้มาซึ่งตารางสอนที่ดีที่สุด โดยใช้เทคนิคจีเนติกอัลกอริทึม (Genetic algorithms) ในการจัดตารางสอนอัตโนมัติแล้วทำให้ได้ตารางสอนอัตโนมัติที่ตรงตามที่ต้องการ ช่วยลดระยะเวลาในการจัดตาราง ซึ่งทั้งหมดมีกระบวนการทำงานดังนี้

1.1 ผลการออกแบบระบบ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบจัดตารางในรูปแบบผังงาน (Flowchart) ไว้ดังนี้

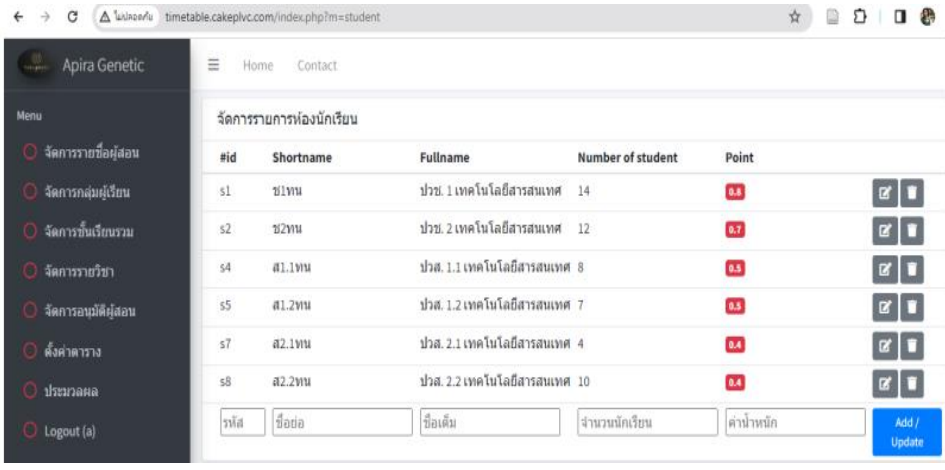


ภาพที่ 1 แผนภาพการออกแบบ

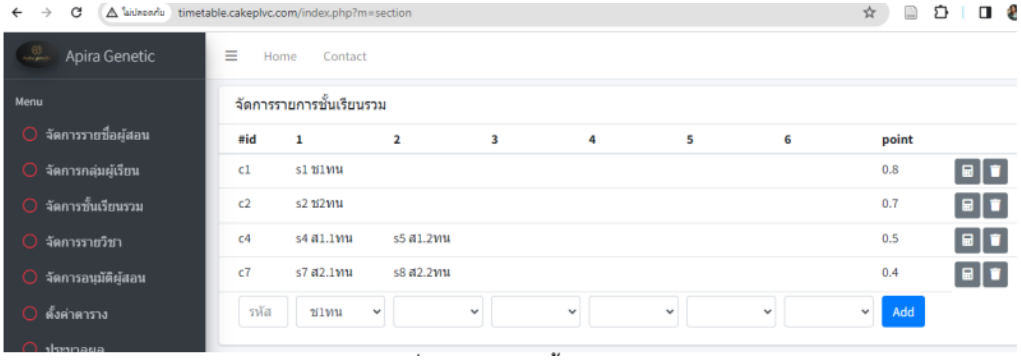
1.2 ผลการพัฒนาระบบโดยพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมเว็บเพื่อให้ผู้ใช้งานนำเข้าข้อมูลในระบบประกอบด้วย ข้อมูลครู ข้อมูลกลุ่มนักเรียน การจัดการชั้นเรียนรวม ข้อมูลรายวิชา และการตั้งค่าตารางเรียน ดังแสดงในภาพที่ 2 - 7



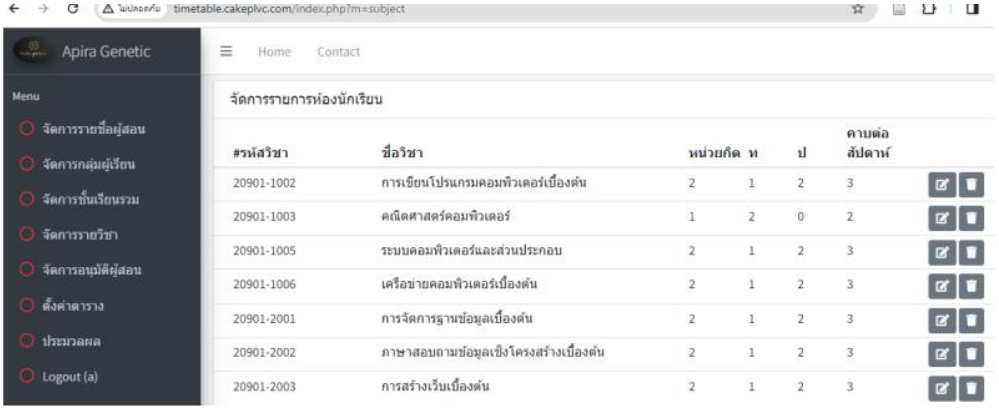
ภาพที่ 2 การจัดการรายชื่อครูผู้สอน



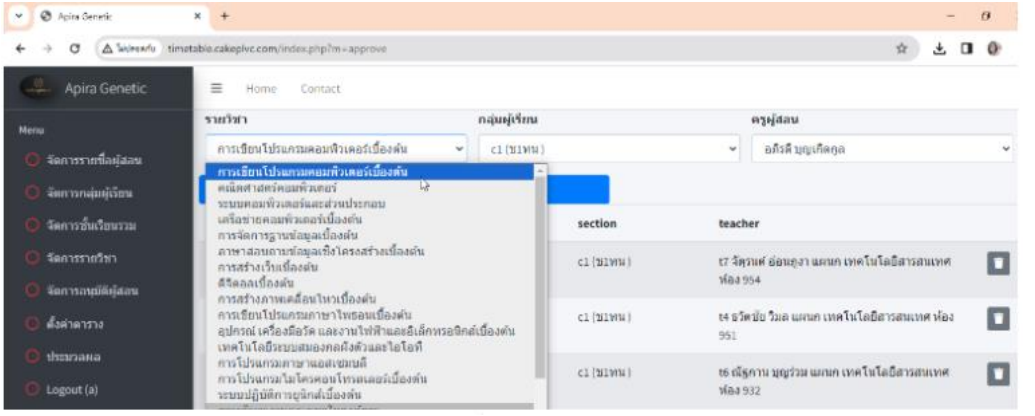
ภาพที่ 3 การจัดการกลุ่มนักเรียน



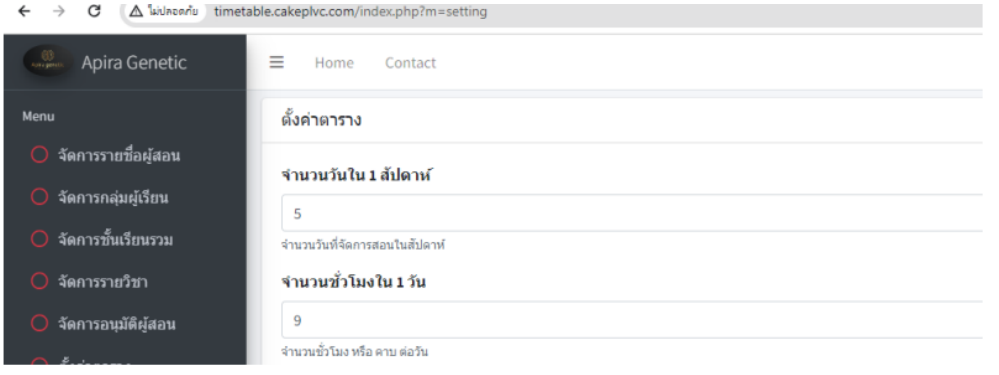
ภาพที่ 4 การจัดการชั้นเรียนรวม



ภาพที่ 5 จัดการรายวิชา



ภาพที่ 6 จัดการการอนุมัติผู้สอน



ภาพที่ 7 ตั้งค่าตารางเรียน

3. เมื่อทำการนำเข้าข้อมูลอนุมัติผู้สอน เพื่อใส่รายวิชาให้กับครูแต่ละท่าน และตั้งค่าตารางเรียนเสร็จแล้วก็ทำการประมวลโดยสร้างไฟล์ข้อมูล หลังจากนั้นประมวลผลไฟล์ จะได้ตารางออกมา และสุดท้ายเปิดผลลัพธ์ที่ได้ด้วยการคำนวณหาคำตอบที่ดีที่สุดจากฟังก์ชันดังต่อไปนี้

การแทนค่าที่ใช้ในการคำนวณทางเทคนิค

ตารางที่ 1 ตารางค่าน้ำหนักของเวลาเรียน h.point

ตารางค่าน้ำหนักของเวลาเรียน									
คาบที่	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
จันทร์	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
อังคาร	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
พุธ	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45

ตารางค่าน้ำหนักของเวลาเรียน									
คาบที่	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
พฤหัสบดี	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
ศุกร์	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45

ตารางที่ 2 ตารางค่าน้ำหนักกลุ่มผู้เรียน st.point

ตารางค่าน้ำหนักกลุ่มผู้เรียน				
รหัส	**ชื่อย่อ**	**ชื่อเต็ม**	**จำนวน**	**ค่าน้ำหนัก**
s1	ช1ทน	ปวช. 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ	14	0.8
s2	ช2ทน	ปวช. 2 เทคโนโลยีสารสนเทศ	12	0.7
s4	ส1.1ทน	ปวส. 1.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ	8	0.5
s5	ส1.2ทน	ปวส. 1.2 เทคโนโลยีสารสนเทศ	7	0.5
s7	ส2.1ทน	ปวส. 2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ	4	0.4
s8	ส2.2ทน	ปวส. 2.2 เทคโนโลยีสารสนเทศ	10	0.4

ตารางที่ 3 ตารางค่าน้ำหนักครูผู้สอน te.point

ตารางค่าน้ำหนักครูผู้สอน				
รหัส	**ชื่อ**	**สาขา**	**ห้องสอน**	**ค่าน้ำหนัก**
t1	ครูท่านที่ 1	เทคโนโลยีสารสนเทศ	931	0.9
t2	ครูท่านที่ 2	เทคโนโลยีสารสนเทศ	933	0.6
t3	ครูท่านที่ 3	เทคโนโลยีสารสนเทศ	953	0.6
t4	ครูท่านที่ 4	เทคโนโลยีสารสนเทศ	951	0.6
t5	ครูท่านที่ 5	เทคโนโลยีสารสนเทศ	952	0.6
t6	ครูท่านที่ 6	เทคโนโลยีสารสนเทศ	932	0.6
t7	ครูท่านที่ 7	เทคโนโลยีสารสนเทศ	954	0.6

สูตรการคำนวณหาค่า fitness โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$\sum_{i=0}^{n}(\text{st.point}_i \cdot \text{te.point}_i \cdot \text{h.point}_i) + errorpoint$$

เมื่อ $\sum$ แทนค่าด้วย ผลรวมทั้งหมด

n แทนค่าด้วย จำนวนวันในหนึ่งสัปดาห์ x จำนวนคาบเรียนในหนึ่งวัน

i แทนค่าด้วย คาบเรียนที่

st.point แทนค่าด้วย ค่าน้ำหนักกลุ่มผู้เรียน

te.point แทนค่าด้วย ค่าน้ำหนักครูผู้สอน

h.point แทนค่าด้วย ค่าน้ำหนักเวลาเรียน

errorpoint แทนค่าด้วย ค่าการซ้ำของตารางครูผู้สอนในเวลาคาบเรียนเดียวกัน

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ในปีการศึกษา 2566 โดยวิธีเจาะจงกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 10 คน จากผู้เกี่ยวข้องในการจัดตารางสอน ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่งานหลักสูตรการเรียนการสอน จำนวน 3 คน ครูที่เกี่ยวข้องในการจัดตารางของสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 7 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้ประเมินความพึงพอใจผลการประเมินดังตารางที่ 4 ได้ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.48, S.D.=0.37) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านตามลำดับความพึงพอใจพบว่า ด้านการจัดการข้อมูลมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.50, S.D.=0.42) ด้านการใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.50, S.D.=0.32) และด้านการแสดงผลตารางมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.43, S.D.=0.50) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การจัดการข้อมูลครูผู้สอนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.80, S.D.=0.42) ข้อที่มีระดับความพึงพอใจต่ำสุดคือ การจัดการข้อมูลรายวิชาในหลักสูตร และตารางเด็กนักเรียน/นักศึกษามีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.30, S.D.=0.67)

ตารางที่ 4 ตารางผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
ด้านการจัดการข้อมูล	**4.50**	**0.42**	**มาก**
1. การจัดการข้อมูลครูผู้สอน	4.80	0.42	มากที่สุด
2. การจัดการข้อมูลกลุ่มผู้เรียน	4.40	0.70	มาก
3. การจัดการข้อมูลห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการ	4.50	0.53	มาก
4. การจัดการข้อมูลรายวิชาในหลักสูตร	4.30	0.67	มาก
ด้านการแสดงผลตาราง	**4.43**	**0.50**	**มาก**
5. ตารางเด็กนักเรียน/นักศึกษา	4.30	0.67	มาก
6. ตารางครู	4.40	0.52	มาก
7. ตารางห้องปฏิบัติการ	4.60	0.52	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน	**4.50**	**0.32**	**มาก**
8. ความสะดวกในการเข้าถึง	4.50	0.53	มาก
9. ความเหมาะสมในการประมวลผลข้อมูลตาราง	4.60	0.52	มาก
10. ความเหมาะสมในการแสดงผลต่าง ๆ	4.40	0.52	มาก
รวม	4.48	**0.37**	มาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ซึ่งได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ ได้ตารางเรียนที่ดีที่สุด และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดการตารางสอนอัตโนมัติด้วยจีเนติกอัลกอริทึม กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก นั้น จากการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างแล้วได้ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.48) จากผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ นพพล อินศร [8] ซึ่งได้พัฒนาแนวทางการพัฒนาระบบจัดการตารางเรียน ตารางสอนสำหรับวิทยาลัยพณิชยการบางนา ได้ผลลัพธ์ในการพัฒนารบบจัดตารางเรียนและมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

($\overline{X}$ =4.78) อีกทั้งยังสอดคล้องกับการจัดตารางสอนอัตโนมัติในมหาวิทยาลัยโดยใช้จีเนติกอัลริทึมแบบหลายจุดประสงค์

ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ มีกลุ่มตัวอย่างให้คำแนะนำในแบบสอบถามดังนี้

1. ควรปรับปรุงเรื่องการนำเข้าข้อมูลรายวิชาเพื่อให้สะดวกต่อผู้ใช้งานมากขึ้น
2. ควรปรับเพิ่มขยายจำนวนข้อมูลที่นำมาใช้ เพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Brian Charlesworth and Deborah Charlesworth. (2009). *Genetics*. Volume 183. Issue 3.1 November 2009. Pages 757-766.

[2] Fogel & David B. (1965,1966). Continuous Evolutionary Programming: Analysis And Experiments Gary B. Pages 79-90 | Received 24 May 1993. Accepted 06 Jun 1994. Published online: 15 Mar 2007.

[3] Rechenberg. (1965). Methods and Applications, Possibilities and Limitations.(1965). pp 106–126 Evolution Strategy: Nature's Way of Optimization Ingo Rechenberg Conference paper 241 Accesses 54 Citations Part of the Lecture Notes in Engineering book series (LNENG,volume 47)

[3] Altenberg L.(1994) The evolution of evolvability in genetic programming. In: Kinnear K (ed) Advances in Genetic Programming, pp. 47-74. MIT Press, Cambridge, MA

[4] John L. Holland and Gary D. Gottfredson View all authors and affiliations.(1976) Volume 6, Issue 3 Using a Typology of Persons and Environments to Explain Careers: Some Extensions and Clarifications

[5] ฉัตรดนัย พยัคฆพงษ์, ฉัตรเกล้า เจริญผล.2559. การจัดตารางสอนอัตโนมัติบนพื้นฐานวิธีการเชิงพันธุกรรมแบบผสมด้วยกระบวนการซอมแซมรวมกับการหาคำตอบแบบทาบู. [ออนไลน์] [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566] จาก https://www.thaiscience.info/Journals/Article/JSMU/10985154.pdf

[6] ผกาวดี แสงสุวรรณ.2555. ขั้นตอนวิธี เชิงพันธุกรรมแบบหลายวัตถุประสงค์ ที่มีวิวัฒนาการทำงาน ร่วมกันสำหรับแก้ปัญหาการจัดตารางสอน. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ

วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 จาก https://libdcms.nida.ac.th/thesis6 / 2555/b178496.pdf

[7] เรืองชัย มุททาหัตถากร, พยุง มีสัจ. (2550). การจัดตารางสอนอัตโนมัติในมหาวิทยาลัย โดยใช้จีเนติกอัลริทึมแบบหลายจุดประสงค์.วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ. Vol. 3 No. 2 (2007): กรกฎาคม - ธันวาคม 2550 หน้าที่ 28-33.

[8] นพพล อินศร. (2561). การพัฒนาระบบจัดการตารางเรียนตารางสอน สำหรับวิทยาลัย พณิชยการบางนา. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 จาก https://noppol.edsup.org/wordpress/wp-content/uploads/2019/04/การพัฒนาระบบจัดการตารางเรียนตารางสอนวิทยาลัยพณิชยการบางนา.pdf.

AP001

การศึกษาแบตเตอรี่สมรรถนะสูงที่เหมาะสมในการใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระ

A STUDY OF THE HIGH PERFORMANCE BATTERY FOR OFF GRID SOLAR PV SYSTEM

ชาลิตติ กุลฐิติกิจ[1] ปรีดา จันทวงษ์[1] ติกะ บุนนาค[2]

Chalitti Kulthitikij[1] Preeda Chantawong[1] and Tika Bunnag[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาแบตเตอรี่สมรรถนะสูงที่เหมาะสมในการใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระเป็นการศึกษาเปรียบเทียบแบตเตอรี่ลิเธียมที่ดีที่สุดเพื่อนำไปใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แบบอิสระ ในการศึกษาจะศึกษาเปรียบเทียบแบตเตอรี่ลิเธียม 5 ชนิด โดยจะศึกษาในสี่ ปัจจัยหลักคือ ปัจจัยของการประจุไฟฟ้า ปัจจัยของการคายประจุไฟฟ้า ปัจจัยของการสูญเสียไฟฟ้า และปัจจัยของอุณหภูมิทำงานของระบบ โดยในการทดสอบจะมีการทดสอบซ้ำ 3 ครั้งขึ้นไปจากนั้นจะนำไปทดสอบ ANOVA เพื่อดูค่าความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูลว่ามีความแตกต่างกันจนยอมรับได้หรือไม่หากรับไม่ได้จึงจะเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้น จากการทดสอบแบตเตอรี่ลิเธียมทั้ง 5 ชนิดมีระยะเวลาที่ใช้และชาร์จประจุที่ 3-7 ชั่วโมงแล้วแต่ชนิดของแบตเตอรี่ซึ่งความแตกต่างของการชาร์จและใช้งานของแบตเตอรี่แต่ละชนิดนั้นมีไม่มากนัก ในมิติของการสูญเสียประจุของแบตเตอรี่เมื่อไม่ได้ใช้งานแบตเตอรี่ที่น้อยมากจนสามารถตัดประเด็นนี้ทิ้งไปได้ ในด้านของอุณหภูมิพบว่า ค่าอุณหภูมิของแบตเตอรี่ลิเธียมจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณภาระการใช้ไฟฟ้าและปริมาณไฟฟ้าที่ป้อนเข้ามาเพื่อชาร์จประจุ

คำสำคัญ: ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์แบบอิสระ, แบตเตอรี่ลิเธียม, พลังงานสะอาด, อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

[1]Energy Engineering Technology program, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

[2]สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ นนทบุรี

[2]Panyapiwat Institute of Management Nonthaburi, Thailand

*Corresponding Author, E-Mail: kulthitikij@gmail.com

Abstract

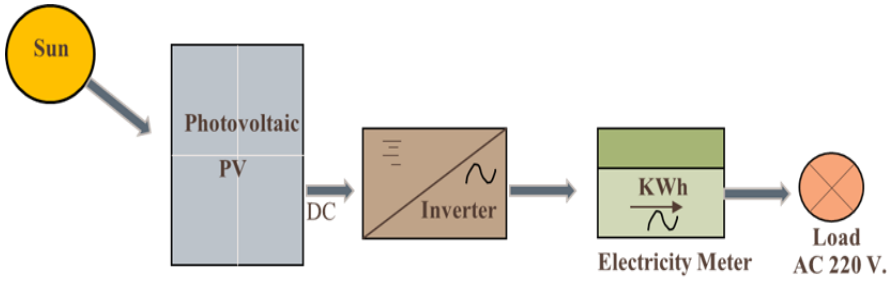
The study of high-performance batteries suitable for use in solar power generation systems using independent solar cell panels involves comparing the best lithium batteries for use Off grid Solar PV systems. The study will compare five types of lithium batteries across four main factors: charging factor, discharging factor, electricity loss factor, and operating temperature factor. The testing will involve repeating the tests three times or more, followed by ANOVA analysis to determine the accuracy and precision of the data and whether there are statistically significant differences. Additional data will be collected if the results are inconclusive. In the testing of the five types of lithium batteries, the charging and usage times will range from 3 to 7 hours depending on the battery type. While the differences in charging and usage among the battery types are not significant, there will be a focus on the dimension of battery charge loss when not in use, although this may not be a critical point. Regarding temperature, the temperature of lithium batteries directly correlates with the amount of electricity usage and input for charging.

Keywords: Off Grid Solar PV, Lithium Battery, Clean Energy, Conservation of energy and the environment.

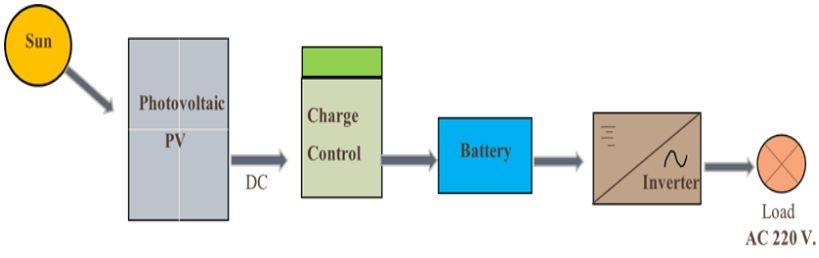
บทนำ

ปัจจุบัน การใช้พลังงานส่วนใหญ่ของโลกในปัจจุบัน ยังคงได้รับความนิยมในตลาดโลกและเป็นพลังงานหลักคือเชื้อเพลิงฟอสซิลเพื่อการผลิตไฟฟ้าเป็นหลัก สำหรับพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สะอาดปราศจากมลพิษ อีกทั้งยังเป็นพลังงานที่มาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานสะอาดไม่มีมลภาวะเป็นพลังงานธรรมชาติในการดำรงชีวิตประจำวันของทุกสรรพสิ่งบนโลก [1] และยังเป็นพลังงานที่มีศักยภาพสูง ปัจจุบันนี้โดยทั่วไปการใช้โซล่าเซลล์ผลิตไฟฟ้าตามบ้านแบ่งออกเป็นสองแบบ คือ ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริด (Solar PV On-grid system) เป็นระบบการผลิตไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ (Photovoltaic panels) ที่เชื่อมต่อกับระบบสายส่งของการไฟฟ้าจะใช้

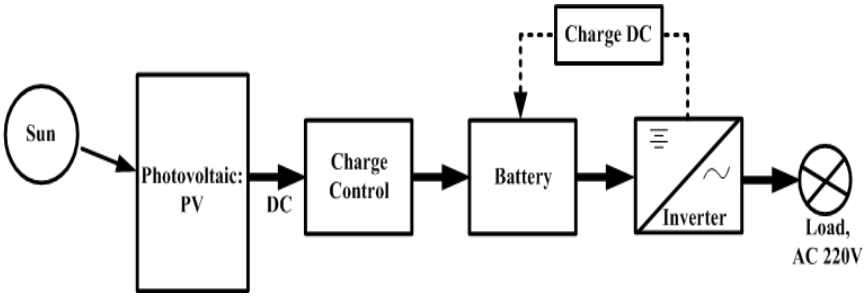
อุปกรณ์เพียงแผงโซล่าเซลล์และใช้อินเวอร์เตอร์ แบบออนกริด (On-grid inverter) โดยหลักการแปลงไฟกระแสตรง (DC) จากแผงโซล่าเซลล์เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เพื่อเชื่อมต่อเข้าระบบการไฟฟ้าเพื่อทำการขายไฟฟ้าคืนหรือลดค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าได้ดัง**ภาพที่ 1** และแบบที่สองเป็นแบบอ๊อฟกริดหรือแบบอิสระ (Solar PV Off-grid system) เป็นระบบที่ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ที่ไม่ปฏิสัมพันธ์กับผู้ผลิตและจำหน่ายไฟฟ้ารายใหญ่ ทำให้ระบบอิสระนี้จะเป็นระบบซึ่งพึ่งพาตัวเองแยกตัวเดี่ยวออกมาโดยผู้ที่ติดตั้งโซล่าเซลล์จะสามารถผลิตไฟฟ้าใช้ได้เองโดยไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากการไฟฟ้าดัง**ภาพที่ 2**



ภาพที่ 1 วงจรเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริด



ภาพที่ 2 วงจรเชื่อมต่อผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระ



ภาพที่ 3 แสดงระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัจริยะแบบอิสระ

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระนั้นสามารถแยกหมวดย่อยลงไปได้อีกตามลักษณะแรงดันไฟฟ้าที่จะใช้งานเป็นไฟฟ้ากระแสตรงหรือไฟฟ้ากระแสสลับโดยสามารถเลือกโหลด(อุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า) ให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ โดยมีวิธีการต่อระบบที่หลากหลายทั้งต่อโหลดกระแสตรงกับแผงโซล่าเซลล์ (ซึ่งผลิตไฟฟ้ากระแสตรง) โดยตรงหรือนำไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จากแผงไปชาร์จไฟ (Charge Control) เข้าสู่แบตเตอรี่ (Battery) ด้วย Charge Controller แล้วแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ด้วย Inverter สำหรับไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนซึ่งใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับอยู่แล้วและข้อดีคือสามารถเก็บสำรองไฟฟ้าไปใช้ได้ในตอนกลางคืน ข้อเสียคือไฟสำรองแบตเตอร์รี่หมดก็ไม่สามารถใช้งานได้อีกดังแสดงใน**ภาพที่ 2** และ แบบที่สองเป็นระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัฉริยะแบบอิสระ (Off- grid Smart Photovoltaic generator system) สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยมีการใช้วงจรเชื่อมต่อระบบประจุไฟฟ้าอัฉริยะแบบพลวัตรโดยมีหลักการทำงาน(**ภาพที่ 3**) ระบบประกอบด้วยแผงโซล่าเซลล์ (Photovoltaic panels) ซึ่งผลิตไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จากแผงไปวงจรชาร์จไฟ (Charge Control) เข้าสู่แบตเตอรี่ (Battery) ด้วย Charge Controller แล้วแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ด้วย Inverter สำหรับไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนซึ่งใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับและมีวงจรชาร์จไฟฟ้ากระแสตรง (Charge DC) ให้กับแบตเตอรี่ (Battery) จะช่วยชาร์จแบตเตอรี่ในกรณีในเวลากลางคืนหรือท้องฟ้าไม่แจ่มใส ระบบนี้ข้อดีคือสามารถเก็บสำรองไฟฟ้าไปใช้ได้ในตอนกลางคืนจาก**ภาพที่ 1-3** นั้นในระบบจะมีอุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบในการผลิตไฟฟ้าอยู่หลายส่วน ซึ่งในระบบ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระ ทั้งแบบปกติ และแบบอัฉริยะ นั้นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่จะลดจุดบอดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้นั่นคือ แบตเตอรี่ซึ่งมีส่วนสำคัญมากต่อระบบการทำงานเนื่องจากแบตเตอรี่เป็นตัวเก็บสะสมพลังงานที่จะต้องใช้เพื่อชดเชยพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่มีลักษณะการทำงานเป็นรูปกราฟระฆังคว่ำ ที่ให้พลังงานเต็มสมรรถนะได้เพียง 4-5 ชั่วโมงต่อวันเท่านั้น และเมื่อไม่มีแสงอาทิตย์ทั้งในเวลากลางวันที่มีเมฆบังพระอาทิตย์ หรือในเวลากลางคืนที่ไม่มีแสงอาทิตย์แต่ผู้ใช้ไฟฟ้ายังคงต้องการใช้ไฟฟ้าอยู่แบตเตอรี่ จึงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในระบบ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระเพราะว่าเป็นอุปกรณ์ที่ต้องถูกออกแบบติดตั้งให้พอดีกับการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้เพื่อให้ระบบฯ สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งในปัจจุบันมีการตื่นตัวในเรื่องของมอเตอร์และเทคโนโลยีของแบตเตอรี่เป็นอย่างมาก โดยเริ่มต้นมาจากรถยนต์ไฟฟ้า Electrical Vehicle แบตเตอรี่รุ่นใหม่อย่างแบตเตอรี่

ลิเทียมฯ จึงถูกพัฒนาขึ้นมาทดแทนแบตเตอรี่แบบเดิมที่เปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นไฟฟ้าในแบบเดิมที่มีจุดอ่อนมากมายในการใช้โดยเฉพาะการใช้งานที่สภาวะอากาศต่างๆ กัน ดังนั้น การที่จะศึกษาแบตเตอรี่ชนิดใหม่ที่เป็นแบบลิเทียมฯซึ่งมีสมรรถนะสูงที่เหมาะสมในการใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระ (High Performance Battery For Off grid Solar PV System) เพื่อคัดสรรแบตเตอรี่ที่ดีและเหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการจ่ายไฟฟ้าสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัฉริยะแบบอิสระ

วัตถุประสงค์การวิจัย

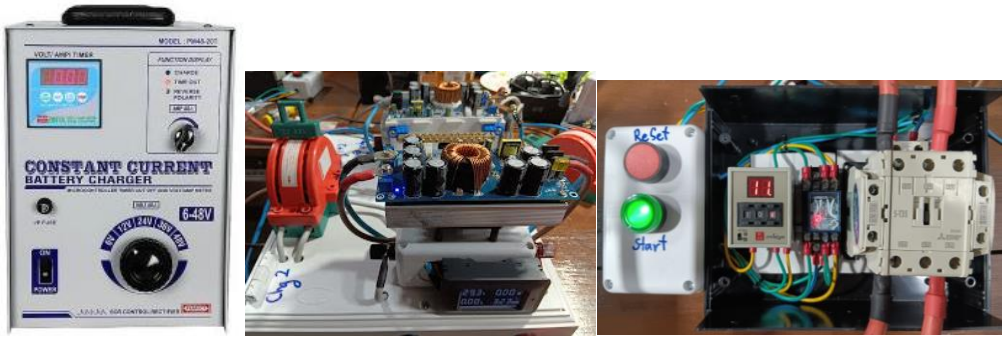
สำหรับบทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของแบตเตอรี่ลิเธียม ด้วยเครื่องชาร์จและการใช้ไฟฟ้าระหว่างแบตเตอรี่ลิเธียมแบบต่างๆด้วยกันทั้งหมดห้าแบบ ประกอบด้วยแบบแรกเป็นแบตเตอรี่ Lithium Iron Phosphate Battery: LFP แบบที่สองเป็นแบตเตอรี่ Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide Battery: NMC แบบที่สามเป็นแบตเตอรี่ Lithium Cobalt Oxide Battery: LCO แบบที่สี่เป็นแบตเตอรี่ Lithium Nickel Cobalt Aluminum Oxide Battery: NCA และแบบที่ห้าเป็นแบตเตอรี่ Lithium Titanium Oxide Battery: LTO และศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเมื่อมีการใช้งานและผลกระทบกับการทำงานของระบบปริมาณไฟฟ้าที่เหลือในแบตเตอรี่ลิเธียมแบบต่างๆเพื่อการชาร์จที่เหมาะสมที่สุด

วิธีดำเนินการทดสอบและเครื่องมือวัด

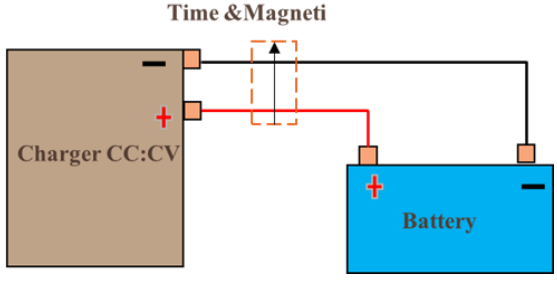
การทดสอบทดสอบการคายประจุและการชาร์จประจุของแบตเตอรี่ลิเธียม (Battery Lithium) ด้วยกันทั้งหมดห้าแบบ ประกอบด้วยแบบแรกเป็นแบตเตอรี่ Lithium Iron Phosphate Battery: LFP แบบที่สองเป็นแบตเตอรี่ Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide Battery: NMC แบบที่สามเป็นแบตเตอรี่ Lithium Cobalt Oxide Battery: LCO แบบที่สี่เป็นแบตเตอรี่ Lithium Nickel Cobalt Aluminum Oxide Battery: NCA และแบบที่ห้าเป็นแบตเตอรี่ Lithium Titanium Oxide Battery: LTO และศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเมื่อมีการใช้งานและผลกระทบกับการทำงานของระบบปริมาณไฟฟ้าที่เหลือในแบตเตอรี่ลิเธียมแบบต่างๆเพื่อการชาร์จที่เหมาะสมที่สุด จะมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ขั้นตอนแรกนำแบตเตอรีลิเธียมที่จะทดสอบการคายประจุจะต้องทำการชาร์จให้เต็ม 100% ด้วยเครื่องชาร์จอัตรากระแสคงที่และแรงดันคงดัง**ภาพที่ 5** โดยการชาร์จดังวงจรใน**ภาพที่ 6** การชาร์จจะปฏิบัติตามมาตรฐานวิธีการชาร์จและวิธีการคายประจุแบตเตอรี่ลิเธียม

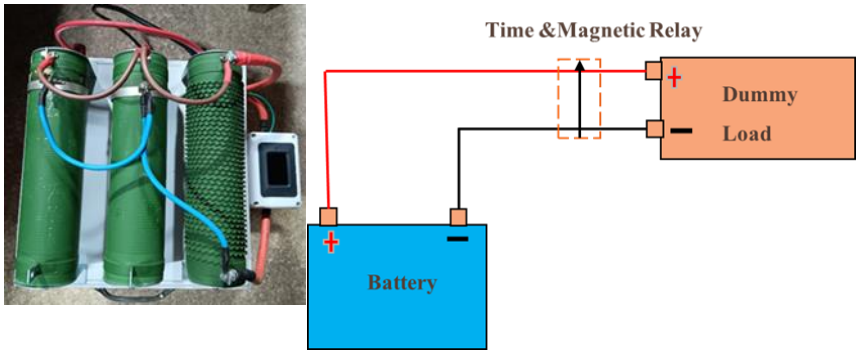
ขั้นตอนที่สองนำแบตเตอรีที่จะทดสอบทำการคายประจุต่อเข้ากับเครื่องจำลองโหลดเสมือน (Dummy Load) ด้วยการคายประจุแบบกระแสคงที่ ดังวงจร**ภาพที่ 7** โดยในการคายประจุจะปฏิบัติตามวิธีการชาร์จและวิธีการคายประจุแบตเตอรี่ลิเธียม



ภาพที่ 5 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ (Charger CC: CV) (ด้านบน) และเครื่องตั้ง



ภาพที่ 6 วงจรการชาร์จแบเตอรี่



ภาพที่ 7 เครื่องจำลองโหลดเสมือนจริง (ด้านซ้าย) และวงจรการชาร์จแบตเตอรี่ CC: CV (ด้านขวา)

ขั้นตอนที่สาม การทดสอบการสูญเสียประจุแบตเตอรี่การสูญเสียประจุของแบตเตอรี่เมื่อไม่มีการใช้งานเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ต้องทำการศึกษาในแบตเตอรี่ทั้งห้าแบบโดยในการศึกษาจะทำการทิ้งแบตเตอรี่ไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิห้องที่แตกต่างกันไป คือในห้องปรับอากาศ ในห้องที่ไม่มีการติดตั้งระบบปรับอากาศและการตั้งกลางแจ้ง โดยดูผลของการสูญเสียประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ทั้งห้าแบบที่เกิดขึ้นเมื่อไม่มีการเปิดใช้งานระบบ

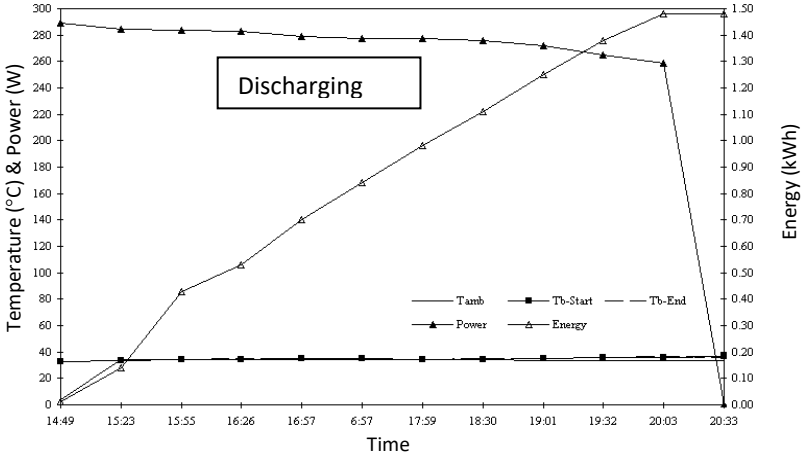
วิธีการชาร์จ (Charge) แบตเตอรี่ลิเธี่ยมทั้งห้าแบบระบบ 24V (25.6V) 50 Ah แบตเตอรี่จะถูกชาร์จที่อัตรากระแสคงที่ (Constant Current: CC) ด้วยกระแส 10-15A (0.2C-0.3C) ระยะเวลาทุก ๆ 30 นาที แล้วหยุดพัก 2 นาที ชาร์จต่อเนื่องไปจนกว่าแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ของแบตเตอรี่จะถึง 28.5V จากนั้นแบตเตอรี่จะถูกชาร์จที่แรงดันคงที่ (Constant Voltage: CV) ที่แรงดัน 28.5V ไปเรื่อยทุก ๆ ระยะเวลา 30 นาที แล้วหยุดพัก 2 นาทีโดยการชาร์จจะสิ้นสุดลงเมื่อกระแสการชาร์จลดลงเหลือต่ำกว่า 0.5A

วิธีการคายประจุ (Discharge) แบตเตอรี่ลิเธี่ยมทั้งห้าแบบระบบ 24V (25.6V) 50Ah แบตเตอรี่จะถูกคายประจุที่กระแสคงที่ 10A (0.2C) ระยะเวลา 30 นาทีต่อเนื่อง แล้วหยุดพัก 2 นาที โดยทำการคายประจุต่อเนื่องไปจนกว่าแรงดันไฟฟ้า ของแบตเตอรี่ลดลงถึง 22.0 โวลต์ จึงหยุดการคายประจุ

ผลการวิจัย

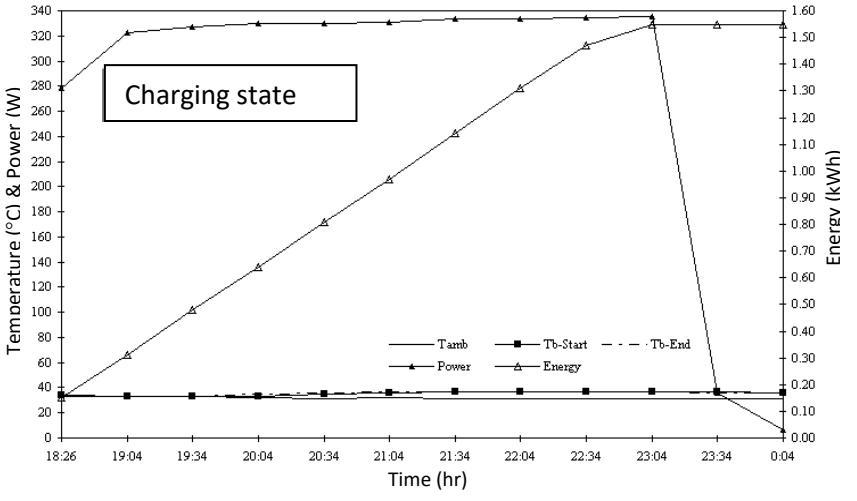
การวิจัยศึกษาและวิเคราะห์ผลของอุณหภูมิจากการคายประจุและการชาร์จประจุของแบตเตอรี่ ลิเธียมสมรรถนะสูงที่เหมาะสมในการใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระโดยจะเปรียบเทียบชนิดและขนาดที่ต่างกันของแบตเตอรี่ลิเธียมต่อการทำงานของแบตเตอรี่ที่ใช้ในการจ่ายไฟฟ้าสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัฉริยะแบบอิสระ เพื่อเป็นตัวเลือกในการออกแบบแบตเตอรี่ที่ จะทำให้ระบบฯสามารถทำงานเต็มกำลังและสามารถจัดการชาร์จและจ่ายไฟฟ้าแบตเตอรี่อย่างเหมาะสม ผลการศึกษาในสามปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยแรกของการประจุไฟฟ้า ปัจจัยที่สองเป็นการคายประจุไฟฟ้าและปัจจัยที่สามเป็นการสูญเสียไฟฟ้าเมื่อไม่ได้ใช้งานในสภาพอุณหภูมิที่ต่างกัน โดยในการทดสอบจะมีการทดสอบซ้ำสามครั้งขึ้นไป เพื่อดูค่าความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูล ซึ่งผลการทดสอบพบว่าผลที่ได้ของแบตเตอรี่ทั้งห้าแบบมีค่าความแตกต่างของผลการทดลองซ้ำที่ต่างกันน้อยมากไม่เกิน 1% ซึ่งความแตกต่างของค่าดังกล่าวสามารถกล่าวได้

ว่ามีการยอมรับได้ทางสถิติวิศวกรรมในการนำผลใช้ผลการทดสอบทำให้สามารถนำเสนอทุกปัจจัย

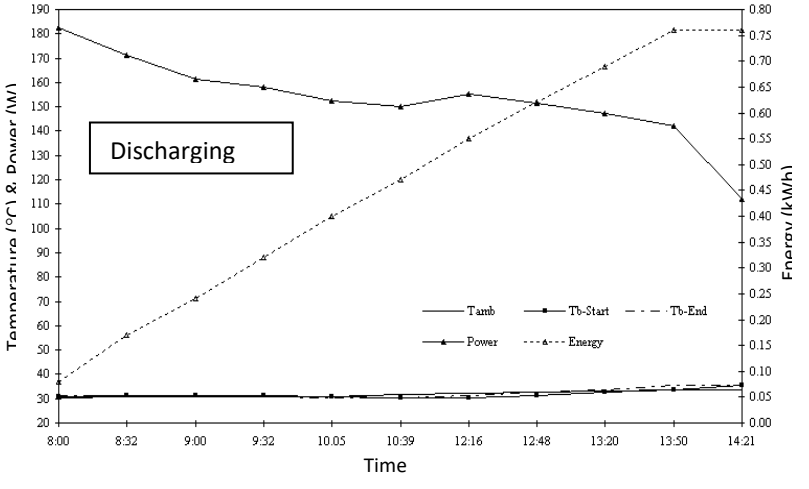


ภาพที่ 9 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการคายประจุแบตเตอรี่ลิเธียม LFP: Max. Voltage: 28, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 22)

สำหรับแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน ขนาดที่สองที่ใช้ทดสอบคือ ขนาด 28.5 V 50 Ah ในกรณีของการคายประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่แบตเตอรี่ใช้เวลา 270 นาที ในการคายประจุจนมีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 78% และจะมีค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็ว มีกำลังของ Battery ที่คงที่ อยู่ที่ 250 W และเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของ แบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery มีค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากและสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศเพียงเล็กน้อยตลอดการทดสอบ ดังภาพที่ 9 ในกรณีของการชาร์จประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่จนแบตเตอรี่มีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 78% ต้องใช้เวลาในการชาร์จประจุเพื่อกลับไปเต็ม จะใช้เวลาอยู่ที่ 270 นาที และเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของแบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery ตลอดการใช้งานจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นหลังจากมีการชาร์จไป 1 ชั่วโมง 10 นาที และจะค่อยๆเพิ่มสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศอย่างช้าๆตามเวลาอย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิก็มีค่าที่ไม่มากเกิน 3-5°C (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการอัดประจุแบตเตอรี่ลิเธียม LFP: Max. Voltage: 28, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 22)

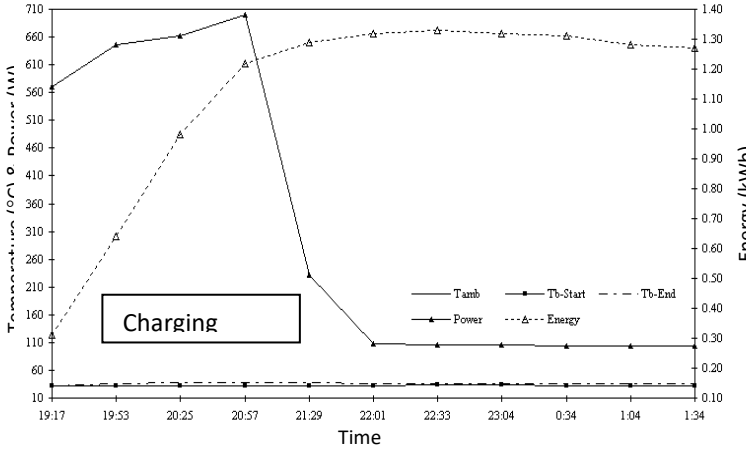


ภาพที่ 11 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการคายประจุแบตเตอรี่ลิเธียม NMC: Max. Voltage: 29.7, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 20.2)

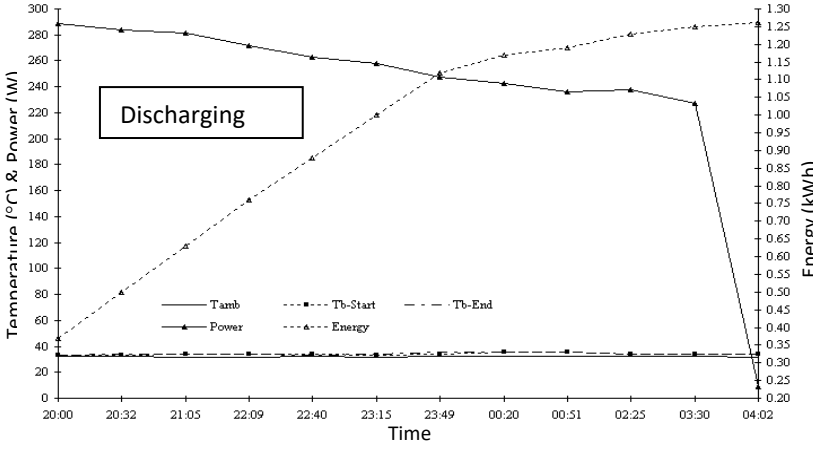
สำหรับแบตเตอรี่ลิเธียม NMC ขนาดที่สองที่ใช้ทดสอบคือ ขนาด 28.83 V 50 Ah ในกรณีของการคายประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่แบตเตอรี่ใช้เวลา 270 นาที ในการคายประจุจนมีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 70% และจะมีค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็ว มีกำลังของ Batt ที่คงที่ อยู่ที่ 130 W และเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของ แบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิ

ของ Batt มีค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากและสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศเพียงเล็กน้อยตลอดการทดสอบ ดังภาพที่ 11

ในกรณีของการชาร์จประจุไฟฟ้าของ Battery NMC พบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่จนแบตเตอรี่มีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 70% ต้องใช้เวลาในการชาร์จประจุเพื่อกลับไปเต็ม จะใช้เวลาอยู่ที่ 240 นาทีและเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของแบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Batt ตลอดการใช้งานจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นกว่าอุณหภูมิบรรยากาศตลอดเวลาอย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่เพิ่มสูงกว่าบรรยากาศนั้นมีอัตราที่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตามเวลาแต่อย่างใดโดยที่อุณหภูมิมีค่าที่ไม่มากเกิน 5°C ดังภาพที่ 12

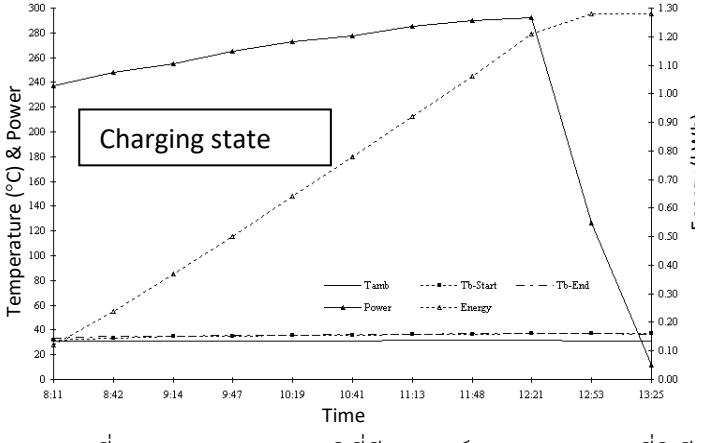


ภาพที่ 12 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการชาร์จประจุแบตเตอรี่ลิเธียม NMC: Max. Voltage: 29.7, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 20.2)

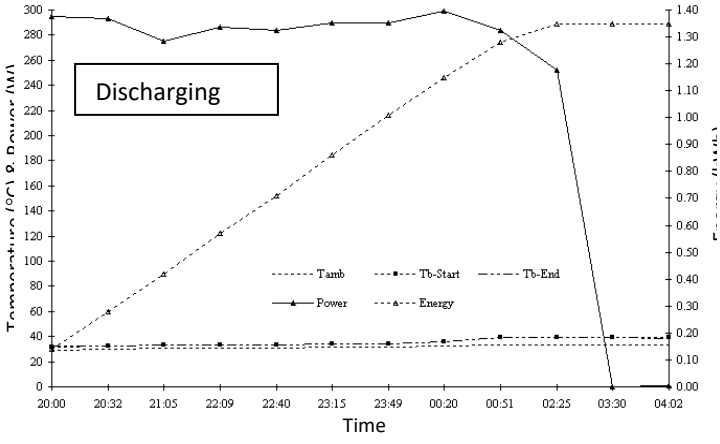


ภาพที่ 13 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการคายประจุแบตเตอรี่ LCO: Max. Voltage: 29.4, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 21.2)

สำหรับแบตเตอรี่ลิเธียม LCO ขนาดที่สองที่ใช้ทดสอบคือ ขนาด 28.65 V 50 Ah ในกรณีของการคายประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่แบตเตอรี่ใช้เวลา 270 นาที เท่ากับแบตเตอรี่ขนาด 12 V ในการคายประจุจน มีกำลังของ Battery ที่คงที่ อยู่ที่ 220 W และจะมีค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็วมากอย่างมีนัยสำคัญและเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของแบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery มีค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากและสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศเพียงเล็กน้อยตลอดการทดสอบจากดังภาพที่ 13 และในกรณีของการชาร์จประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่จนแบตเตอรี่มีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 74% ต้องใช้เวลาในการชาร์จประจุเพื่อกลับไปคงที่ อยู่ที่ 100% จะใช้เวลาอยู่ที่ 240 นาทีเท่ากันกับแบตเตอรี่ LCO 12 V เมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของ แบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery ตลอดการใช้งานจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มสูงขึ้นทันทีที่เริ่มชาร์จโดยค่าอุณหภูมิที่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องขณะที่เริ่มชาร์จจนถึงตอนที่ Battery มีความจุเต็ม อย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่เริ่มชาร์จจนชาร์จเต็มมีค่าไม่เกิน 5-7°C ดังภาพที่ 14

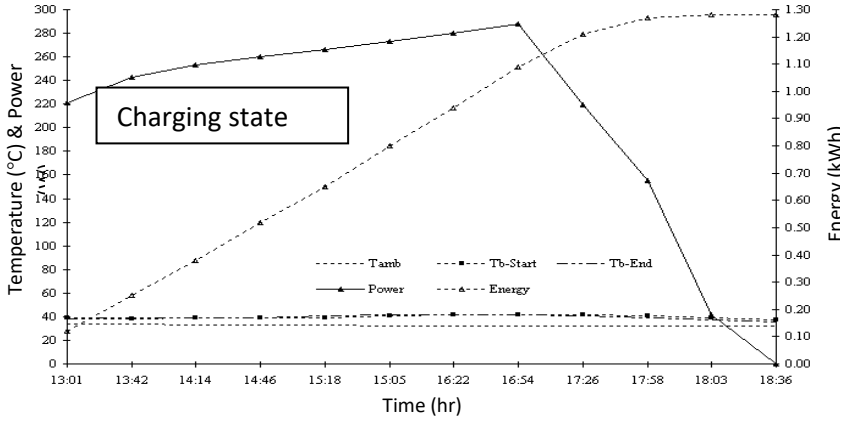


ภาพที่ 14 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการชาร์จประจุแบตเตอรี่ลิเธียม LCO: Max. Voltage: 29.4, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 21.2)

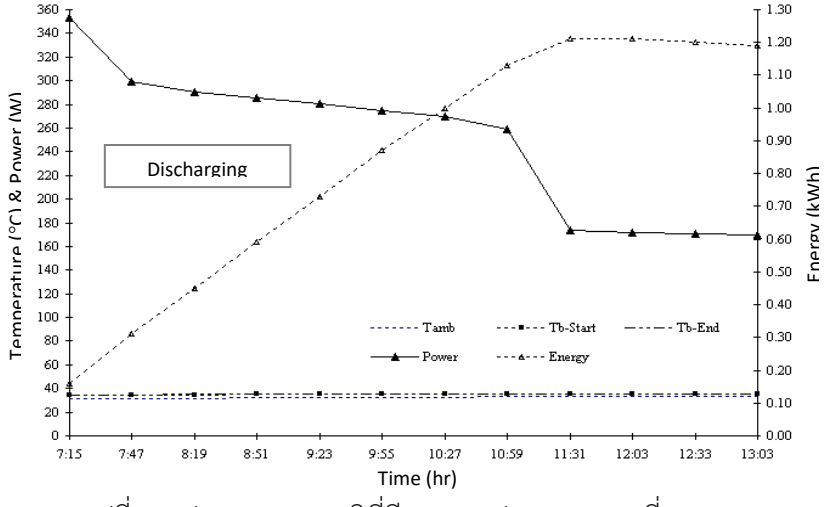


ภาพที่ 15 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการคายประจุแบตเตอรี่ NCA: Max. Voltage: 29.4, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 19.3)

สำหรับแบตเตอรี่ลิเธียม NCA ขนาดที่สองที่ใช้ทดสอบคือ ขนาด 28.48 V 50 Ah ในกรณีของการคายประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่แบตเตอรี่ใช้เวลา 270 นาที ในการคายประจุจนมีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 67% มีกำลังของ Battery ที่คงที่ อยู่ที่ 250 W และจะมีค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็วมากอย่างมีนัยสำคัญและเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของแบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery มีค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากและสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศเพียงเล็กน้อยตลอดการทดสอบจากดังภาพที่ 15 และในกรณีของการชาร์จประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่จนแบตเตอรี่มีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 67% ต้องใช้เวลาในการชาร์จประจุเพื่อกลับไป100% อยู่ที่ 1.2 kW-h จะใช้เวลาอยู่ที่ 240 นาที น้อยกว่าการชาร์จของแบตเตอรี่ขนาด 12Vและเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของ แบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery ตลอดการใช้งานจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มสูงขึ้นทันทีที่เริ่มชาร์จ โดยค่าอุณหภูมิที่จะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องขณะที่เริ่มชาร์จจนถึงตอนที่ Battery มีความจุเต็ม อย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่เริ่มชาร์จจนชาร์จเต็มมีค่าไม่เกิน 2-5 $^{\circ}$C ดังภาพที่ 16



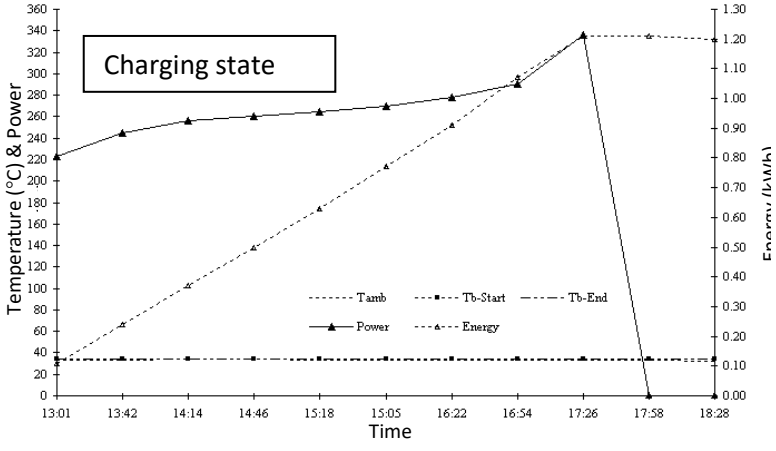
ภาพที่ 16 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการชาร์จประจุแบตเตอรี่ลิเธียม NCA: Max. Voltage: 29.4, Nominal Capacity (Ah): 50, Minimum Volt: 19.3)



ภาพที่ 17 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการคายประจุแบตเตอรี่ LTO:Max. Voltage: 33.6, Nominal Capacity (Ah): 45, Minimum Volt: 22.5)

สำหรับแบตเตอรี่ลิเธียม LCO ขนาดที่สองที่ใช้ทดสอบคือ ขนาด 32.59 V 50 Ah ในกรณีของการคายประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่แบตเตอรี่ใช้เวลา 270 นาที ในการคายประจุจนมีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 72% มีกำลังของ Battery ที่คงที่ อยู่ที่ 0.6 kW-h และจะมีค่าที่ลดลงอย่างรวดเร็วโดยค่าจะตกจาก 0.9-0.6 ในเวลาเพียง 47 นาทีเท่านั้นและเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของ แบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery มีค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากและสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศเพียงเล็กน้อยตลอดการทดสอบจากดังภาพที่ 17 และในกรณีของการชาร์จประจุไฟฟ้าพบว่าเมื่อมีการใช้งานกับโหลดคงที่จนแบตเตอรี่มีค่าความจุเหลืออยู่ที่ 72% ต้องใช้เวลาในการชาร์จประจุเพื่อกลับไปคงที่ อยู่ที่

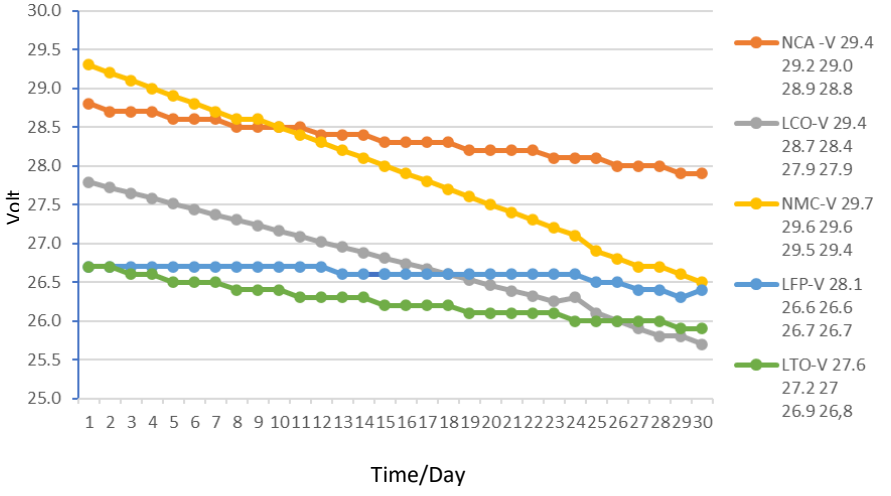
100% จะใช้เวลาอยู่ที่ 240 นาที และเมื่อพิจารณาในมิติของอุณหภูมิของ แบตเตอรี่ พบว่าอุณหภูมิของ Battery ตลอดการใช้งานจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่น้อยมากๆตั้งแต่ที่เริ่มชาร์จโดยค่าอุณหภูมิที่จะเพิ่มสูงขึ้นเพียง 1-2 °C ตั้งแต่เริ่มต้นชาร์จจนถึงตอนที่ Battery มีความจุเต็ม ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่มีการชาร์จประจุแบตเตอรี่ลิเธียม LTO: Max. Voltage: 33.6, Nominal Capacity (Ah): 45, Minimum Volt: 22.5)

การรั่วไหลของพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่

การศึกษาสูญเสียประจุของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนในกรณีที่ไม่มีการใช้งานระบบของแบตเตอรี่ ทั้ง 5 ชนิดคือ Lithium Iron Phosphate Battery : LFP, Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide: NMC, Lithium Cobalt Oxide Battery : LCO, Lithium Nickel Cobalt Aluminum Oxide Battery : NCA, Lithium Titanium Oxide Battery : LTO โดยจะตั้ง Battery ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิแวดล้อม และในห้องปรับอากาศที่ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 25°C แล้วดูอัตราการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจนทำให้ แรงดันหรือกระแสไฟฟ้าลดลง พบว่าอัตราการสูญเสียแรงดันเมื่อไม่ได้ใช้งานระบบนั้นมีอัตราการสูญเสียที่ไม่แตกต่างกันมากนักเมื่ออยู่ในอุณหภูมิบรรยากาศและอุณหภูมิห้องปรับอากาศแต่การสูญเสียจะช้าลงหากอุณหภูมิเย็นลงอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามการทดสอบในห้องปรับอากาศนั้นพบว่าการสูญเสียแรงดันไฟฟ้าเกิดอย่างช้ามากจึงนำเสนอแค่เพียงการสูญเสียแรงดันเมื่ออยู่ในอุณหภูมิบรรยากาศเท่านั้นซึ่งผลที่ได้จะชัดเจนและอธิบายได้ชัดภาพที่ 19



ภาพที่ 19 อัตราการรั่วไหลของพลังงานในแบตเตอรี่ทั้ง 5 ประเภท

เมื่อพิจารณาผลจากการทดสอบพบว่าการรั่วไหลของพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่ลิเธี่ยมทั้ง 5 แบบเมื่อไม่มีการใช้งานนั้นมีอัตราการรั่วไหลที่น้อยมากอย่างมีนัยสำคัญโดย แบตแตอรี่ LFP มีอัตราการั่วไหลที่น้อยที่สุดและแบตเตอรี่ NMC มีอัตราการรั่วไหลที่มากที่สุด (รูปที่ 4.21) อย่างไรก็ตามอัตราการั่วไหลของแบตเตอรี่ทั้ง 5 ชนิดที่ทดสอบมีค่าน้อยมากจนสามารถกล่าวได้ว่าไม่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบระบบแต่อย่างไรได้

สรุปและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลศึกษาและทำงานของแบตเตอรี่ลิเธียมที่มีอยู่ทั่วไปในมิติของประสิทธิภาพการทำงานของแบตเตอรี่ด้วยเครื่องชาร์จและการใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ดังกล่าวเก็บข้อมูลต่างๆ โดยเปรียบเทียบระหว่างแบตเตอรี่ลิเธียมด้วยกันทั้งหมด 5 แบบ โดยจะศึกษาใน สาม ปัจจัยหลักคือ ปัจจัยของการประจุไฟฟ้า ปัจจัยของการคายประจุไฟฟ้าและปัจจัยของการสูญเสียไฟฟ้าเมื่อไม่ได้ใช้งานในสภาพอุณหภูมิที่ต่างกัน Lithium Iron Phosphate Battery : LFP, Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide: NMC, Lithium Cobalt Oxide Battery : LCO, Lithium Nickel Cobalt Aluminum Oxide Battery : NCA, Lithium Titanium Oxide Battery : LTO โดยในการทดสอบจะมีการทดสอบซ้ำ 3 ครั้งขึ้นไป เพื่อดูค่าความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูล ซึ่งจากผลการทดสอบทั้งสามครั้งเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลทางสถิติด้วย ANOVA พบว่าผลที่ได้ของแบตเตอรี่ทั้ง 5 ชนิด มีค่าความ

แตกต่างของผลการทดลองซ้ำที่ต่างกันน้อยมากๆ ไม่เกิน 1% ซึ่งความแตกต่างของค่าดังกล่าวสามารถกล่าวภายใต้การทดสอบ ANOVA สามารยอมรับได้ว่าผลไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติวิศวกรรมสามารถนำผลใช้ผลการทดสอบใดก็ได้ไปวิเคราะห์และนำเสนอทุกปัจจัยในการทดสอบได้ทั้งหมด ซึ่งจะวิเคราะห์ผลตาม 4 ปัจจัย คือ การคายประจุ การชาร์จประจุ การสูญเสียประจุ และ อุณหภูมิของแบตเตอรี่

การคายประจุ

เมื่อนำผลจากการทดสอบแบตเตอรี่ทั้ง 5 ประเภทมาเปรียบเทียบโดยการทดสอบให้แบตเตอรี่คายประจุโดยใช้โหลดคงที่พบว่าแบตเตอรี่ลิเธียมทั้ง 5 ชนิดมีระยะเวลาที่คายประจุอยู่ในช่วง 270 นาที เท่ากันหมดเพื่อเปิดการชาร์จแบตเตอรี่ซึ่ง มีค่า อยู่ที่ 66-78% แล้วแต่ชนิดชองแบตเตอรี่ ซึ่ง จากการทดสอบพบว่าในแบตเตอรี่ขนาดเล็กนั้น แบตเตอรี่ทั้ง 5 ชนิดจะใช้เวลาในการคายประจุที่โหลดเดียวกันได้นานที่สุดที่ 270 นาที เท่ากันทั้งหมดในขณะที่ถ้าเป็นแบตเตอรี่ขนาด ใหญ่นั้น แบตเตอรี่ทั้ง 5 ชนิดจะสามารถคายประจุได้ 270 นาที เท่ากันทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญ

การชาร์จประจุ

เมื่อพิจารณาการทดสอบการชาร์จแบตเตอรี่ทั้ง 5 ประเภทโดยชาร์จประจุให้แบตเตอรี่ใช้เครื่องชาร์จคงที่พบว่าแบตเตอรี่ลิเธียมทั้ง 5 ชนิดมีระยะเวลาที่ใช้ชาร์จประจุอยู่ในช่วง 240-330 นาที แล้วแต่ชนิดชองแบตเตอรี่ ซึ่ง จากการทดสอบพบว่าในแบตเตอรี่ขนาดเล็กนั้น แบตเตอรี่ LCO และ LTO จะใช้เวลาในการชาร์จประจุที่โหลดเดียวกันได้เร็วที่สุดที่ 240 นาที กลับมาเต็ม ซึ่งชนิดอื่นอยู่ที่ประมาณ 270 300 และ 330 นาที ในขณะที่แบตเตอรี่ที่ใช้ระยะเวลาการชาร์จไฟนานที่สุดคือแบตเตอรี่ LFP ขนาด 12V จะต้องใช้เวลาในการประจุไฟฟ้าที่ระนะเวลานานถึง 330 นาที ช้ากว่าชนิดอื่นๆ 30-90 นาที

การสูญเสียประจุ

เมื่อพิจารณาในมิติของการสูญเสียประจุของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน ทั้ง 5 ชนิด พบว่า Battery มีค่าการเปลี่ยนแปลงจากการสูญเสียประจุเมื่อไม่ได้ใช้งานแบตเตอรี่ที่น้อยมากๆในทุกๆชนิดของแบตเตอรี่อย่างมีนัยสำคัญซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการชาร์จแบตเตอรี่ลิเธียมจนเต็มและไม่ได้ใช้งานนั้นอัตราการสูญเสียกำลังไฟฟ้าในแบตเตอรี่จะมีอัตราที่น้อยมากจนสามารถตัดปัจจัยนี้ทิ้งไปได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำไปใช้กับ ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระ ซึ่งเมื่อติดตั้งระบบและเริ่มใช้งานแล้วโอกาศที่จะเว้นว่างไม่ได้ใช้งานระบบจนทำให้แบตเตอรี่เกิด Loss นั้นแทบไม่มีทางเกิดขึ้นได้เลย สรุปได้

ว่าปัจจัยการสูญสียพลังงานในแบตเตอรี่ลิเธียมของกรณีที่ไม่ได้ใช้งานจึงสามารถตัดประเด็นนี้ทิ้งไปได้โดยไม่ต้องนำมาศึกษาอีกต่อไป

อุณหภูมิของแบตเตอรี่

เมื่อพิจารณาปัจจัยของอุณหภูมิพบว่าอุณหภูมิของ Battery ตลอดการทดสอบทั้งการใช้งานและการชาร์จประจุจะมีค่าการเปลี่ยนแปลงตามโหลดที่ป้อนเข้าซึ่งการทดสอบเป็น Constant Load ที่มีค่าคงที่ตลอดทั้งการใช้งานและการชาร์จผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจึงมีน้อยมากอย่างมีนัยสำคัญจนถึงในแบตเตอรี่บางประเภทเช่น LFP แทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมเลยตลอดการชาร์จและคายประจุซึ่งในแบตลิเธียมประเภทอื่นๆทั้งห้าแบบก็จะให้ผลไปในทางเดียวกันทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญได้ดังนี้

“ค่าอุณหภูมิของแบตเตอรี่ลิเธียมจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณภาระการใช้ไฟฟ้าและปริมาณไฟฟ้าที่ป้อนเข้ามาเพื่อชาร์จประจุ” ซึ่งนิยามนี้ผลการตรวจสอบทั้งหมดในทุกชนิดของแบตเตอรี่ที่ใช้ทดสอบตลอดเวลาในการทดสอบ

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาทดสอบและวิเคราะห์ผลของอุณหภูมิจากการคายประจุและการชาร์จประจุของแบตเตอรี่ลิเธียม (Battery Lithium) สมรรถนะสูงที่เหมาะสมในการใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระนั้นมีประเด็นที่น่าจะสามารถนำไปศึกษาต่อยอดเพื่อให้เป็นข้อมูลเชิงลึกทางด้านการใช้แบตเตอรี่ลิเธียมกับระบบ ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระได้ดังนี้

ในการศึกษาแบตเตอรี่ลิเธียมที่ใช้งานกับระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์โดยใช้แผงโซล่าเซลล์แบบอิสระ (High Performance Battery for Off grid Solar PV System) เพื่อใช้ในบ้านพักอาศัยโดยทั่วไปโดยที่มุ่งเน้นไปที่การทดสอบในการติดตั้งระบบจริงและรับภาระโหลดทางไฟฟ้าที่เป็น ภาระทางไฟฟ้าจริง (Real Load) ซึ่งต้องทำการทดสอบแบบ Field Test ซึ่งจะเหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการจ่ายไฟฟ้าและจะสามารถพิจารณาให้เห็นถึงผลกระทบทางอุณหภูมิที่เกิดขึ้นกับแบตแตอรี่ของระบบสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระอย่างแท้จริงได้

การศึกษาเปรียบเทียบผลการทดลองแบบ Field Test กับ การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และ เทียบกับข้อมูล Data จากผู้ผลิตแบตเตอรี่ ซึ่งเป็นการทดสอบใน Lab test ตามมาตรฐานที่โรงงานผลิตนั้นๆใช้เพื่อสอบเทียบค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการ ทดสอบ

ในห้องปฏิบัติการกับการใช้งานเมื่อผู้ใช้นำไปติดตั้งใช้งานจริงและรับโหลดจริงที่แกว่งขึ้นลงตลอดเวลาตามการใช้งานของผู้ใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Chirarattananon S. Chaiwiwatworakul P. Pattanasethanon S. Daylight availability and models for global and diffuse horizontal illuminance and irradiance for Bangkok. J Renewable Energy 2002;26:1:69-89.

[2] Saranya S, Tika B and Preeda C. Investigation of Thermal Performance of Photovoltaic Roof Solar Collector with Phase Change Material, J Energy and Environment Technology 2021;8:1:11-21.

[3] Jha. A. R. Solar Cell Technology and Applications. Boca Raton: Taylor & Francis Group. 2010.

[4] Surakit. T. Atthapol N. Performance and economic analysis on rooftop PV system, Srinakharinwirot University (Journal of Science and Technology) 2018:10:19:157–169.

[5] Cross, B.M. Development, testing and first installations of an integrated solar roof system. In The IEEE First World Conference on Photovoltaic Energy Conversion. 1994:1: 1020-1023.

[6] T. Bunnag, U.Sriphan, The Infity Energy Generator for Green and Clean Technology. International journal Clean Cole and Energy. 2022:1 40-50

ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง กรณีศึกษาบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร

SOLAR POWER PUMPING SYSTEM FOR HIGH AREAS CASE STUDY OF BAN SUAN SONGTHUM IN KAMPHAENG PHET

เทอดพล เพชรจันทร์[1] ณรงค์ ตระกูล[2] วิจิตร พิรารัมย์[3] ชูโชค อิ่มเหว่า[4]

Terdpon Phetchan[1] Narong Trakul[2] Vijit Piraram[3] and Chuchok Imwao[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ให้เหมาะสมกับพื้นที่การใช้งาน 2) ศึกษาการทำงานระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง โดยผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ที่เป็นเนินลาดเอียงและมีความสูงกว่าระดับน้ำของแหล่งน้ำ 25 เมตร ให้สามารถจ่ายน้ำผ่านระบบสปริงเกอร์ได้โดยตรงและยังสามารถสูบน้ำไปเก็บในถังพักขนาดความจุ 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง เพื่อจ่ายน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกผ่านสปริงเกอร์จำนวน 40 หัวจ่าย ประสิทธิภาพหาได้จากการทดสอบการสูบน้ำในช่วงเวลาที่แผงโซลาร์เซลล์ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากที่สุดของแต่ละวัน สามารถสูบน้ำได้เต็มถัง 3,000 ลิตร ทั้งหมด 2 ถัง ทำการทดสอบวันละ 1 ครั้ง รวมทั้งหมด 10 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบบันทึกผลการทดสอบ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า การทำงานของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูงของบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพที่ได้จากการทดสอบการสูบน้ำในช่วงที่แผงโซล่าเซลล์ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากที่สุดของแต่ละวัน สามารถสูบน้ำได้เต็มถัง 3,000 ลิตร ทั้งหมด 2 ถัง รวมทั้งหมด 6,000 ลิตร ทำทดสอบวันละ 1 ครั้ง ทั้งหมด 10 ครั้ง ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูงสามารถใช้งานได้ คิดเป็นร้อยละ 100

คำสำคัญ : ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์, พื้นที่สูง, บ้านสวนทรงธรรม

[1 2 3 4] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

[1 2 3 4] Institute of Vocational Education Northern Region 4

Abstract

The purposes of this research were to : 1) design and build a solar water pumping system for a high area to suit the area of use, and 2) examine the operation of the solar water pumping system for a high area. The researcher designed and built the water pumping system that was suitable for the area, which was a sloping hill and 25 meters higher than the water level of the water source, to be able to distribute water directly through the sprinkler system and also to pump water to store in two storage tanks with a capacity of 3,000 liters per tank to distribute water to the farmland through 40 sprinklers. Efficiency can be found by testing water pumping during the period when the solar panels produce the most electrical energy. Each day, it can pump two full tanks of 3,000 liters per tank. Perform the test once per day, for a total of 10 times. The instrument was a test result recording form, and the statistics were averages and percentages.

The research findings indicated that the solar water pumping system for the elevated area of Ban Suan Songthum in Kamphaeng Phet province is suitable for its designated purposes. The efficiency obtained from water pumping tests, conducted during the period when the solar panels generate the most electrical energy each day, demonstrates the system's ability to pump two full tanks of 3,000 liters each, totaling 6,000 liters. The tests were conducted once per day, for a total of 10 times, resulting in an efficiency of 100 percent.

Keywords : Solar water pumping system, High area, Ban Suan Songthum

บทนำ

ปัจจุบันระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์กำลังได้รับความนิยมและได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย [1] ด้วยเหตุผลที่สำคัญคือพลังงานแสงอาทิตย์นั้นเป็นพลังงานสะอาดและที่ได้มาฟรีไม่ต้องซื้อก็สามารถใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ได้ เป็นพลังงานทดแทนที่ใช้ได้

อย่างไม่มีวันหมดอีกด้วย จึงทำให้ในปัจจุบันนี้มีผู้นำมาใช้ในระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ในกิจกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก เช่น การใช้ในบ้านเรือนที่อยู่อาศัย การสูบน้ำเพื่อการเกษตร หรือระบบน้ำประปาชุมชน หรือระบบโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น ซึ่งทำให้สามารถลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิงหรือค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้สำหรับสูบน้ำลงได้อย่างมาก โดยเฉพาะระบบน้ำประปาของชุมชน หรือระบบการสูบน้ำเพื่อการเกษตร ปัจจุบันพบว่ามีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้กันอย่างแพร่หลายช่วยในการลดค่าใช้จ่ายของชุมชนและเกษตรกร การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้สำหรับระบบสูบน้ำจำเป็นจะต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ หลายด้าน เพื่อให้สามารถนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ คือ ที่ตั้งของแหล่งน้ำและลักษณะของพื้นที่การเกษตรของเกษตรกร

จังหวัดกำแพงเพชรมีชุมชนผู้ใช้น้ำที่มีพื้นที่ตั้งอยู่บนที่สูงหรือพื้นที่เนินมีด้วยกันหลายแห่ง ซึ่งบ้านสวนทรงธรรม ต.ทรงธรรม อ.เมือง จ.กำแพงเพชร ก็เป็นพื้นที่เกษตรอีกแห่งหนึ่งซึ่งตั้งอยู่บนพื้นที่สูง มีแหล่งน้ำเป็นสระน้ำขุดเก็บน้ำได้ประมาณ 3,000 ลูกบาศก์เมตร มีน้ำเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการเกษตรภายในสวนของตนเอง แต่ปัญหาที่พบคือแหล่งน้ำอยู่ต่ำกว่าระดับพื้นที่เพาะปลูก จึงไม่สามารถปล่อยน้ำไปใช้ในพื้นที่การเกษตรได้โดยตรง

จากเหตุปัจจัยข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง กรณีศึกษาบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร เพื่อให้สามารถสูบน้ำไปใช้ในการเกษตรได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ให้เหมาะสมกับพื้นที่การใช้งาน

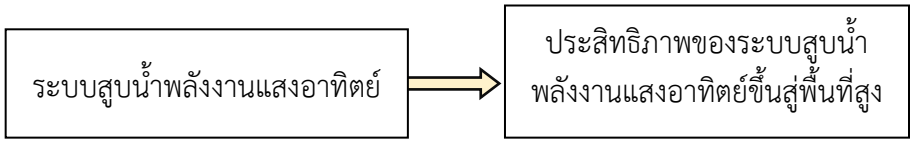
2. เพื่อศึกษาการทำงานระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ของบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กรอบแนวคิดของการงานวิจัย

ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูงเป็นการใช้เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ผสมผสานกับระบบสูบน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อใช้สำหรับสูบน้ำจากแหล่งน้ำที่อยู่ต่ำกว่าพื้นที่

การเพาะปลูก โดยทำการออกแบบระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และความต้องการใช้น้ำของเกษตรกรบ้านสวนทรงธรรม



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 พลังงานแสงอาทิตย์ ข้อมูลจากวิกิพีเดีย เป็นพลังงานของแสงและพลังงานของความร้อนที่แผ่รังสีมาจากดวงอาทิตย์ที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งพื้นที่ประเทศไทยมีปริมาณแสงส่องจากดวงอาทิตย์สูงมาก การนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในบ้านเรือนที่อยู่อาศัยทำให้เกิดการประหยัดเงินค่าไฟฟ้าได้

2.2 ระบบปั๊มน้ำ โดยปั๊มน้ำเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยจัดส่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม ในปัจจุบันวิวัฒนาการของปั๊มน้ำได้เปลี่ยนไปจากเดิมโดยการใช้พลังงานจากระบบโซลาร์เซลล์มากยิ่งขึ้น สามารถสูบน้ำได้จากทั้งบ่อน้ำ สระน้ำ หนอง คลอง บึง หรือบ่อบาดาล [2] ปั๊มน้ำชนิดจุ่มใต้น้ำ Submersible Pump มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนเรือนปั๊มและส่วนมอเตอร์ ส่วนเรือนปั๊มจะมีใบพัดหลายใบบรรจุอยู่ ซึ่งถ้าหากมีจำนวนใบพัดมากก็จะทำให้มีกำลังส่งน้ำได้สูงขึ้นตามไปด้วย [3] ปั๊มน้ำชนิดจุ่มใต้น้ำสำหรับใช้สูบน้ำหรือของเหลวจากบ่อบาดาล ภายในงานเกษตร เหมาะกับบ่อบาดาล สามารถต่อตรงและต่ออนุกรมจากแผงโซลาร์เซลล์ใช้งานได้ทันที ช่วยลดต้นทุนและลดภาวะโลกร้อน ใช้พลังงานสะอาดจากแสงอาทิตย์ มีระบบตัดเมื่อน้ำในบ่อหมด ปลอดภัยในการใช้งาน [4]

2.3 ระบบโซลาร์เซลล์ หรือเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการตกระทบของแสงบนวัตถุที่มีความสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง แบ่งตามวัสดุที่ใช้เป็น 3 ชนิดคือ ชนิดที่ทำจากซิลิคอนผลึกเดี่ยว ชนิดผลึกรวม และชนิดที่ทำจากอะมอร์ฟัสซิลิคอน โครงสร้างที่นิยมมากที่สุดได้แก่ รอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำซิลิคอน ซึ่งมีหลักการทำงานคือ เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์ จะเกิดการสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุลบและบวกและทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้น [5]

2.4 การจ่ายน้ำแบบสปริงเกอร์ (Sprinkler Irrigation) เป็นวิธีการให้น้ำแก่พืชโดยสูบน้ำผ่านท่อส่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูกด้วยแรงดันสูง ให้ฉีดพ่นเป็นฝอยออกทางหัวฉีด

แล้วให้ฉีดน้ำแผ่กระจายตกลงมายังพื้นที่เพาะปลูก มีการกระจายน้ำสม่ำเสมอ อัตราการไหลของน้ำที่ไหลตกลงพื้นที่จะต้องน้อยกว่าอัตราซึมของน้ำที่เข้าไปในดิน [6]

2.5 การออกแบบระบบท่อส่งน้ำ ท่อประทาน ท่อประทานย่อย ท่อแขนง การพิจารณาเลือกใช้ท่อในขั้นตอนนี้เป็นส่วนสำคัญมากเพราะท่อเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของระบบและใช้ในการลำเลียงน้ำจากแหล่งน้ำไปยังจุดที่ต้องการให้น้ำ [7] โดยชนิดของท่อที่นิยมใช้คือ ท่อ PVC ท่อ PVC ผลิตในประเทศไทยผลิตตามมาตรฐาน ม.อ.ก 17-2523 มีความยาวขนาดมาตรฐานท่อละ 4 เมตร ทนความดันได้ 3 ระดับ คือ 5kg/cm^2 (บาง) 8.5kg/cm^2 (ปานกลาง) 13.5 kg/cm^2 (หนา)

2.6 ถังเก็บน้ำหรือแท้งค์น้ำ ถังเก็บน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่การเกษตรจะต้องมีคุณสมบัติทนแดด ทนฝน มีความแข็งแรงทนทานต่อทุกสภาพอากาศ เพราะต้องตั้งอยู่กลางแจ้งตลอดเวลา ถังเก็บน้ำบนดินนิยมใช้ถังไฟเบอร์กลาสซึ่งเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง ไม่แตกหักหรือกรอบเสียง่าย ถังเก็บน้ำที่ดีจะช่วยควบคุมอุณหภูมิไม่ให้น้ำในถังร้อนมากเกินไปจนเป็นการทำร้ายต้นพืชที่มีความอ่อนไหวง่าย ช่วยให้การรดน้ำพืชมีความปลอดภัย [8]

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 การสร้างและพัฒนาแบบจำลองเครื่องคัดแยกชิ้นงาน 3 ระดับ อัตโนมัติบนสายพานลำเลียง [9]

3.2 ระบบสูบน้ำแบบขั้นบันไดพลังงานแสงอาทิตย์ : กรณีศึกษาชุมชนบ้านหินลาด จังหวัดตาก [10]

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีลำดับขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ในการออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในการสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

2. ออกแบบและสร้างระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

2.1 การออกแบบและติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ โดยการใช้แผงโซลาร์เซลล์ขนาดกำลังไฟฟ้า 350 W 44 VDC. จำนวน 4 แผง ต่ออนุกรมกันให้แรงดันรวมสูงขึ้นเพียงพอในจ่ายแรงดันเข้าชุดควบคุมมอเตอร์ดีซีขนาด 1,100 วัตต์ การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ออกแบบให้ติดตั้งไว้บนหลังคาของบ้านสวนทรงธรรมที่สามารถรับแสงแดดได้ดี ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือบัง

แสงแดดในช่วงที่แสงอาทิตย์มีกำลังส่องแสงสูงตั้งแต่เวลาประมาณ 10.00 – 15.30 น. มีการเดินสายต่อวงจรไฟฟ้าเข้าสู่ระบบควบคุมไฟฟ้าที่เป็นชุดควบคุมไฟฟ้าและต่อเชื่อมวงจรไปยังมอเตอร์ปั๊มน้ำแบบซับเมิร์สที่ติดตั้งวางลงในแหล่งน้ำเพื่อการสูบน้ำ

2.2 การออกแบบและติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าและมอเตอร์ปั๊มน้ำเพื่อการสูบน้ำขึ้นสู่พื้นที่สูง โดยใช้ตู้กันน้ำแบบมีฝาเปิดปิดติดตั้งให้มั่นคงถาวรและสะดวกในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมเซอร์กิตเบรคเกอร์ ON – OFF การทำงานของมอเตอร์ปั๊มน้ำแบบซับเมิร์ส ซึ่งมอเตอร์ปั๊มน้ำได้ติดตั้งวางจุ่มอยู่ในน้ำของแหล่งน้ำที่มีความลึกจากผิวน้ำ 4 เมตร

3. ออกแบบและสร้างระบบถังเก็บน้ำ ท่อส่งน้ำ และระบบหัวสปริงเกอร์

3.1 การทดสอบหาปริมาณการใช้น้ำในสวนเพาะปลูก โดยใช้ถังน้ำขนาด 3,000 ลิตร วางไว้บนพื้นที่สูงที่สุดของพื้นที่เพาะปลูกที่ได้ถมดินลูกรังยกระดับไว้ แล้วสูบน้ำเติมให้เต็มถัง และต่อท่อน้ำไปใช้ในพื้นที่เพาะปลูกพืช ทำการทดลองการใช้น้ำแบบนี้และรวบรวมข้อมูลการใช้น้ำ ได้ข้อสรุปว่า บ้านสวนทรงธรรมมีปริมาณการใช้น้ำต่อวันเฉลี่ย 4,960 ลิตรต่อวัน ดังนั้นในการติดตั้งถังเก็บน้ำจึงต้องใช้ถังน้ำขนาด 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง รวมการกักเก็บน้ำได้ทั้งหมด 6,000 ลิตร จึงจะทำให้ปริมาณน้ำที่กักเก็บในถังน้ำมีปริมาณเพียงพอต่อการใช้น้ำทั้งหมดในพื้นที่เพาะปลูกของบ้านสวนทรงธรรม

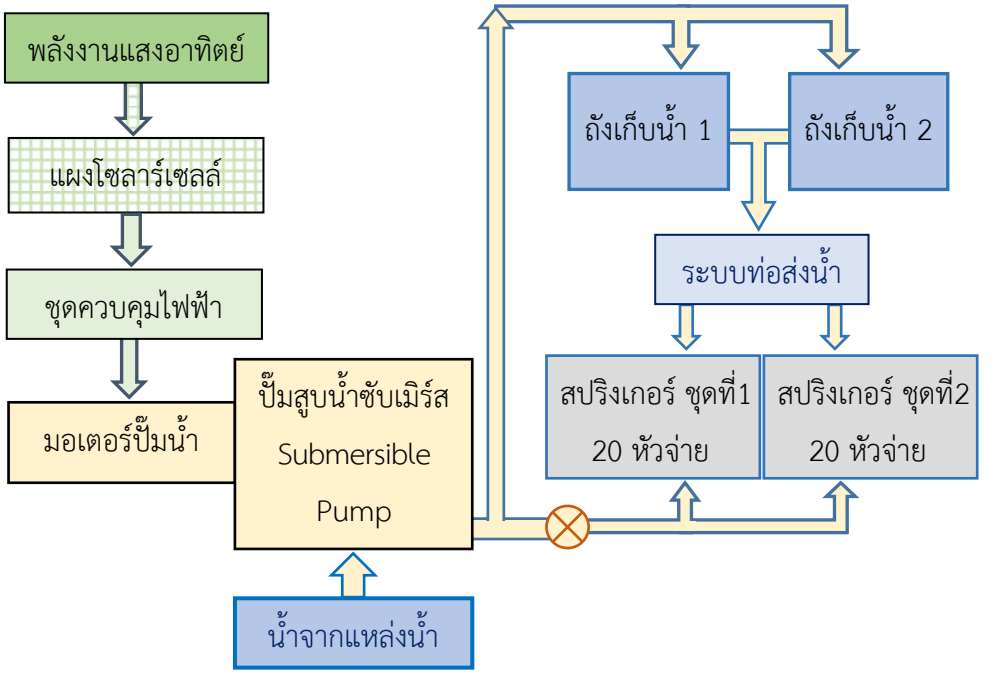
3.2 การออกแบบและติดตั้งถังกักเก็บน้ำ โดยเลือกกำหนดพื้นที่วางถังกักเก็บน้ำไว้บนเนินดินถมซึ่งมีความสูงกว่าพื้นที่ราบเพาะปลูกพืชขึ้นไปอีก 2.5 เมตร เพื่อวางถังกักเก็บน้ำขนาด 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง เรียงติดกัน และต่อท่อน้ำส่งออกไปใช้งานทั้ง 2 ถังเข้าสู่ท่อส่งน้ำร่วมกัน ซึ่งจะได้ปริมาณน้ำรวมทั้งหมด 6,000 ลิตร เพียงพอต่อปริมาณน้ำที่ต้องการใช้งานในเขตพื้นที่การเพาะปลูกพืชการเกษตรในแต่ละวันของบ้านสวนทรงธรรม

3.3 การออกแบบและติดตั้งท่อส่งน้ำ และระบบสปริงเกอร์

3.2.1 ท่อส่งน้ำหลักจากปั๊มสูบน้ำซับเมิร์สที่แหล่งน้ำ เป็นท่อประธานในการส่งน้ำจากปั๊มน้ำจนถึงถังกักเก็บน้ำทั้ง 2 ถัง จะใช้ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว มีความยาว 100 เมตร คิดเป็นระยะทางครึ่งหนึ่งของระยะทั้งหมด 200 เมตร ต่อจากนั้นใช้ท่อ PVC ขนาด 1.5 นิ้ว (ลดขนาดท่อลงเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำ) ระยะทางถึงถังเก็บน้ำ 100 เมตร

3.2.2 ท่อส่งน้ำใช้งานจากถังกักเก็บน้ำไปยังหัวสปริงเกอร์ แบ่งออกเป็นการใช้ท่อน้ำ PVC ทั้งหมด 3 ขนาด คือ ท่อส่งน้ำประทานออกจากถังเก็บน้ำ ใช้ท่อน้ำ PVCขนาด 2 นิ้ว ต่อจากถังเก็บน้ำทั้ง 2 ถัง ให้ส่งน้ำออกมาร่วมกัน (มีวาล์วควบคุมการเปิดปิดน้ำ) ต่อจากนั้นใช้ท่อ PVC เป็นท่อประทานย่อยขนาด 1.5 นิ้ว จำนวน 2 วงจร เพื่อส่งน้ำไปยัง

ระบบหัวจ่ายสปริงเกอร์ 2 ชุด ชุดละ 20 หัวจ่าย รวมทั้งหมด 40 หัวจ่าย และต่อจากนั้นใช้ท่อ PVC ขนาด ¾ นิ้ว ในการต่อท่อน้ำย่อยแยกจ่ายน้ำเข้าสู่หัวสปริงเกอร์



ภาพที่ 2 แผนผังระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูงของบ้านสวนทรงธรรม

4. ทดสอบการใช้งาน ปรับปรุงระบบและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการหาประสิทธิภาพ

4.1 ทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าและการทำงานของมอเตอร์สูบน้ำ โดยการบันทึกผลการทดสอบวัดแรงดันไฟฟ้า (V) ที่ผลิตได้จากแผงโซลาร์เซลล์ในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดการผลิตไฟฟ้ามากที่สุด และทดสอบการขับมอเตอร์ปั๊มน้ำตามเวลาที่เกิดการผลิตไฟฟ้าได้สูงสุด บันทึกผลการทดสอบมอเตอร์ปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ให้ทำงานในช่วงเวลาดังกล่าวนี้

4.2 ทดสอบระบบการปั๊มสูบน้ำขึ้นสู่พื้นที่สูงไปกักเก็บในถังเก็บน้ำขนาด 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง รวมทั้งหมด 6,000 ลิตร ในช่วงเวลาที่แผงโซลาร์เซลล์ผลิตกำลังไฟฟ้าได้สูงสุด ทดสอบสูบน้ำไปเก็บในถังน้ำให้เต็มถังวันละ 1 ครั้ง ทดสอบทั้งหมด 10 วัน และทำการทดสอบปั๊มสูบน้ำไปจ่ายให้กับระบบสปริงเกอร์โดยตรง โดยการเปิดวาล์วหลักเพื่อให้น้ำไหลผ่านไปทางระบบสปริงกอร์ทั้งหมด 40 หัวจ่าย สังเกตุการทำงานของระบบสปริงเกอร์ทั้งหมด

4.3 ทดสอบระบบการจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำลงมาสู่ระบบสปริงเกอร์ โดยการเปิดวาล์วปล่อยน้ำให้ไหลไปยังระบบสปริงเกอร์ทั้งหมด 40 หัวจ่าย (ต้องปิดวาล์วด้านที่ต่อกับปั๊มสูบ

น้ำ เนื่องจากมีการจ่ายนำเข้าสู่ระบบสปริงเกอร์ 2 ทิศทาง) สังเกตุการทำงานของระบบสปริงเกอร์ทั้งหมด

4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง กรณีศึกษาบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร

4.5 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ขึ้นสู่พื้นที่สูง กรณีศึกษาบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร โดยการหาค่าประสิทธิภาพคำนวณได้จาก

$$\text{ประสิทธิภาพ} \quad \frac{\text{จำนวนครั้งที่ระบบสูบน้ำสามารถทำงานได้}}{\text{จำนวนครั้งที่ทดสอบทั้งหมด}} \times 100$$

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง บ้านสวนทรงธรรม

1.1 ผลการออกแบบและสร้างระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มอเตอร์ปั๊มน้ำและแผงควบคุมไฟฟ้าเพื่อการสูบน้ำขึ้นสู่พื้นที่สูง มีการติดตั้งและมีอุปกรณ์ต่างๆ แสดงดังภาพที่ 3



1.2 ผลการออกแบบและสร้างระบบถังเก็บนำและท่อส่งนำ

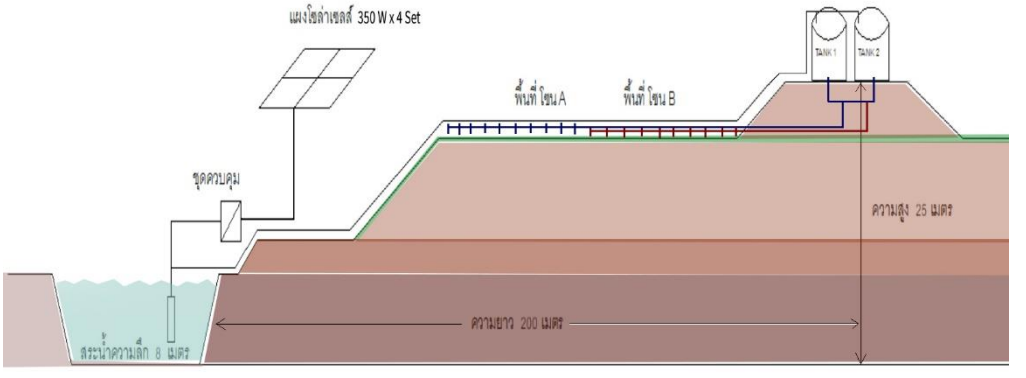
1.2.1 ผลการออกแบบและสร้างระบบถังเก็บน้ำ จากผลการทดสอบหาปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่เพาะปลูก จึงได้ติดตั้งถังความจุ 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง จะเก็บน้ำได้ทั้งหมด 6000 ลิตร เพื่อให้มีปริมาณน้ำที่กักเก็บเพียงพอต่อการเพาะปลูกพืชในหนึ่งวัน

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบหาปริมาณการใช้น้ำของบ้านสวนทรงธรรม

วันที่ทดสอบ	การใช้น้ำเวลาเช้า	การใช้น้ำเวลาบ่าย	รวมปริมาณการใช้น้ำ
1.	2,500 ลิตร	2,300 ลิตร	4,800 ลิตร
2.	2,700 ลิตร	2,200 ลิตร	4,900 ลิตร

วันที่ทดสอบ	การใช้น้ำเวลาเช้า	การใช้น้ำเวลาบ่าย	รวมปริมาณการใช้น้ำ
3.	2,600 ลิตร	2,400 ลิตร	5,000 ลิตร
4.	2,800 ลิตร	2,300 ลิตร	5,100 ลิตร
5.	2,600 ลิตร	2,400 ลิตร	5,000 ลิตร
ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำต่อวัน			**4,960 ลิตร**

1.2.2 ผลการออกแบบและติดตั้งถังกักเก็บน้ำและท่อส่งน้ำ โดยเลือกกำหนดพื้นที่ไว้บนเนินดินถม เพื่อวางถังกักเก็บน้ำขนาด 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง เรียงติดกันและต่อท่อน้ำส่งออกไปใช้งานทั้ง 2 ถังเข้าสู่ระบบจ่ายน้ำร่วมกันเพื่อส่งน้ำไปสู่สปริงเกอร์ทั้งหมด 40 หัวจ่าย



ภาพที่ 4 แสดงระบบการสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูงของบ้านสวนทรงธรรม

1.2.3 ผลการทดสอบระบบผลิตไฟฟ้าและการทำงานของมอเตอร์สูบน้ำ จากเวลาที่เกิดการผลิตไฟฟ้าได้สูงสุด นำมาซึ่งการทดสอบมอเตอร์ปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ มีผลการทำงานได้อย่างต่อเนื่องและสามารถสูบน้ำให้ได้ปริมาณน้ำเต็มถังเก็บน้ำ

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบการใช้งานมอเตอร์ปั๊มไฟฟ้าดีซีซับเมิร์ส

เวลา	ความเร็วรอบ(rpm)	แรงดันไฟฟ้า	กระแสไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า
12.00 น.	3,210	142 V	5.1 A	710 W
12.30 น.	3,215	144 V	5.1 A	725 W
13.00 น.	3,220	145 V	5.2 A	750 W

เวลา	ความเร็วรอบ(rpm)	แรงดันไฟฟ้า	กระแสไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า
13.30 น.	3,230	148 V	5.3 A	765 W
14.00 น.	3,225	145 V	5.3 A	755 W
14.30 น.	3,220	146 V	5.2 A	750 W

1.2.4 ผลการทดสอบระบบการปั๊มสูบน้ำขึ้นสู่พื้นที่สูงไปกักเก็บในถังเก็บน้ำขนาด 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง แสดงผลได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบการสูบน้ำไปเก็บในถังน้ำ รวมความจุ 6,000 ลิตร

วันที่ทำการทดสอบ (เวลา 12.00 – 14.30 น.)	ผลการทดสอบระบบการสูบน้ำไปเก็บในถังเก็บน้ำ	
	เต็มความจุรวม 6,000 ลิตร	ไม่เต็มความจุรวม 6,000 ลิตร
1.	✓	
2.	✓	
3.	✓	
4.	✓	
5.	✓	
6.	✓	
7.	✓	
8.	✓	
9.	✓	
10.	✓	

2. ผลการประสิทธิภาพของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ของบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร มีผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบสปริงเกอร์จ่ายน้ำ

การทดสอบ	จำนวนครั้ง	ผลการทดสอบ (ได้ / ไม่ได้)	ประสิทธิภาพร้อยละ
การสูบน้ำได้เต็มถัง	10	ทำงานได้	100

การทดสอบ	จำนวนครั้ง	ผลการทดสอบ (ได้ / ไม่ได้)	ประสิทธิภาพร้อยละ
การทำงานของระบบสปริงเกอร์ 40 หัวจ่าย	10	ทำงานได้	100

จากตารางที่ 5 การทดสอบระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ของบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร ที่สร้างขึ้น สามารถสูบน้ำไปกักเก็บในถังเก็บน้ำ ได้ผลของประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 100 และการทดสอบการทำงานของระบบสปริงเกอร์ 40 หัวจ่าย สามารถทำงานได้ประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 100

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลออกแบบและการสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ของบ้านสวนทรงธรรม จังหวัดกำแพงเพชร ที่สร้างขึ้นโดยผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างระบบสูบน้ำที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ ที่เป็นเนินลาดเอียงและมีความสูงกว่าระดับน้ำของแหล่งน้ำ 25 เมตร ให้สามารถจ่ายน้ำผ่านระบบสปริงเกอร์ได้โดยตรงและยังสามารถสูบน้ำไปเก็บในถังพักขนาดความจุ 3,000 ลิตร จำนวน 2 ถัง เพื่อจ่ายน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกผ่านสปริงเกอร์จำนวน 40 หัวจ่าย ประสิทธิภาพหาได้จากการทดสอบการสูบน้ำในช่วงเวลาที่แผงโซลาร์เซลล์ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากที่สุดของ แต่ละวัน สามารถสูบน้ำได้เต็มถัง 3,000 ลิตร ทั้งหมด 2 ถัง ทำการทดสอบวันละ 1 ครั้ง รวมทั้งหมด 10 ครั้ง ประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 100 สรุปได้ว่าระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูงของบ้านสวนทรงธรรม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีมากและสามารถใช้งานได้จริง สอดคล้องกับณัฐดนัย เรือนคำ [9] ที่มีการสร้างและพัฒนาแบบจำลองเครื่องคัดแยกชิ้นงาน 3 ระดับ อัตโนมัติบนสายพานลำเลียงภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพการทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 และผลการทดสอบระบบการสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูงเพื่อส่งน้ำไปเก็บในถังเก็บน้ำขนาด 6,000 ลิตรต่อวันได้นั้น มีปริมาณเพียงพอต่อการใช้น้ำที่ปริมาณมาณความต้องการใช้น้ำของบ้านสวนทรงธรรมเฉลี่ยวันละ 4,960 ลิตรต่อวัน สอดคล้องกับพงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ ปฏิภาณ เกิดลาภ และคณะ [10] ที่ออกแบบระบบสูบน้ำแบบขั้นบันไดพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า มีความสามารถในการสูบน้ำเข้าสู่แท็งค์เก็บน้ำของชุมชนเฉลี่ย 37.90 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งเพียงพอสำหรับความต้องการในการใช้น้ำของชุมชนบ้านหินลาดเฉลี่ยที่ 33.50 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน การออกแบบมีความเหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่และภูมิประเทศมากที่สุด

จากผลของการวิจัยที่ได้นี้ เป็นผลอันเนื่องมาจากการออกแบบและการสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ของบ้านสวนทรงธรรมที่เป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีระบบและกระบวนการที่ถูกต้อง เป็นเหตุเป็นผล สอดคล้องสัมพันธ์กันในทุกขั้นตอน ทำให้ได้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง ของบ้านสวนทรงธรรม มีคุณภาพสอดคล้องกับสภาพปัญหาและตรงกับความต้องการของบ้านสวนทรงธรรม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปในการสร้างระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง

หากมีการออกแบบให้ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นสู่พื้นที่สูง มีระบบควบคุมระบบไฟฟ้าที่เป็นอัตโนมัติจะทำให้ระบบสูบน้ำมีประสิทธิภาพของระบบสูงสุด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาระบบการใช้ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นแบบเอนกประสงค์ เพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านในช่วงที่ไม่ได้ใช้ปั๊มสูบน้ำ

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2566). [ออนไลน์]. **พลังงานทดแทนในชิลี กับโอกาสของอุตสาหกรรมโซลาร์เซลล์ไทย.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566]. https: //www.ditp.go.th/post/80437

[2] วิบูลย์ บุญยธโรกุล. (2529). **ปั๊มและระบบสูบน้ำ.** ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[3] วัศพล หมายชัย และนายอมรเทพ ยศวงค์เจริญ. (2558). **การศึกษาความเป็นไปได้ ใ น การสูบน้ำบาดาลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์.** ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[4] ไทยวัสดุ. (2566). [ออนไลน์]. **ปั๊มบาดาลโซลาร์เซลล์บัสเลส.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2566]. https://www.thaiwatsadu.com/

[5] กองแผนและงบประมาณองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น. (2563). **รายงานการติดตามและประเมินผลโครงการก่อสร้างระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์(โซล่า**

เซลล์ปั๊ม) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2562. ฝ่ายตรวจติดตามและประเมินผลแผนงานโครงการ. กองแผนงานและงบประมาณ. องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น.

[6] มนตรี ค้ำชู. (2543). **วิศกรรมชลประทานแบบฉีดฝอย.** ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 85 หน้า

[7] วรพล เกตุตรง นางสาวณัฐธยาน์ นามอินทร์ และนายวัชรินทร์ โสภาพ. (2554). **การศึกษาและปรับปรุงการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ : กรณีศึกษาหมู่บ้านหลักเมตร ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม.** ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

[8] บริษัท เวฟ โปรดักท์ จำกัด. (2566). [ออนไลน์]. **เทคนิคการเลือกถังเก็บน้ำสำหรับการเกษตร.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2566]. https://wave.co.th/2023/10/02/wave-blog07/

[9] ณัฐดนัย เรือนคำ. (2564). **การสร้างและพัฒนาแบบจำลองเครื่องคัดแยกชิ้นงาน 3 ระดับ อัตโนมัติบนสายพานลำเลียง.** วารสารสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3. ปีที่ 5. ฉบับที่ 9 (มกราคม - มิถุนายน 2564). 113-126.

[10] พงษ์สวัสดิ์ คชภูมิ ปฏิภาณ เกิดลาภ และคณะ. (2563). **ระบบสูบน้ำแบบขั้นบันได พลังงานแสงอาทิตย์ : กรณีศึกษาชุมชนบ้านหินลาด จังหวัดตาก.** วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย. ปีที่ 14. ฉบับที่ 1. (มกราคม - เมษายน 2558).

AP030

การศึกษาเปรียบเทียบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริดและแบบออฟกริดที่ใช้ในบ้านพักอาศัยภายใต้สภาวะอากาศประเทศไทย

A COMPARATIVE STUDY OF ON-GRID AND OFF-GRID SOLAR POWER GENERATION SYSTEM USED IN HOMES UNDER THE WEATHER CONDITIONS OF THAILAND

พรเทพ สุริยมานพ[1] ปรีดา จันทวงษ์[1] และ ติกะ บุนนาค[2]

Pornthep Suriyamanop[1] Preeda Chantawong[1] and Tika Bunnag[2]

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มุ่งเน้นในการนำเสนอการศึกษาเปรียบเทียบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริดและแบบออฟกริดที่ใช้ในบ้านพักอาศัยภายใต้สภาวะอากาศประเทศไทย และทดสอบสมรรถนะเปรียบเทียบของระบบผลิตไฟฟ้าโซลาร์เซลล์แบบออฟกริดและแบบออนกริด ขนาด 5 kW โดยในแบบอ๊อฟกริดจะติดตั้งแบตเตอรี่ขนาด 200 แอมป์ชั่วโมง จำนวน 2 ลูก อินเวอรเตอร์และชาร์จเจอร์ขนาด 5 กิโลวัตต์ ทำการทดสอบกับบ้านทดสอบจริงที่ใช้โหลดไม่เกิน 5 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อเปรียบเทียบค่ากับแบบออนกริด

จากการทดสอบ พบว่า ส่วนประกอบระบบผลิตไฟฟ้าแบบออฟกริดที่เหมาะสม ที่มีการใช้แบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์ 200 แอมป์ชั่วโมง จำนวน 2 ลูก และโซล่าเซลล์ขนาด 600 วัตต์ จำนวน 5 แผง สามารถเปิดระบบทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง (ในวันที่ท้องฟ้าปลอดโปร่งและช่วงกลางคืน)จึงทำให้มีสมรรถนะที่สูงกว่าระบบโซล่าออนกริดทั่วๆไปที่สามารถใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพตามการใช้งานจริงถึง 6 เท่าเมื่อเปรียบเทียบในด้านสมรรถนะกับราคาของแบตเตอรี่ที่ลดลงจึงทำให้การติดตั้งระบบโซล่าแบบออฟกริดมีความเหมาะสมมากกว่าแบบออนกริดอีกทั้งโซล่าออฟกริดเป็นการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบออฟกริด, แบตเตอรี่, Net Zero

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุเทพมหานคร

[1]Energy Engineering Technology program, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

[2]สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาโทรนิค คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ นนทบุรี

[2] Department of Mechatronics Faculty of Engineering Panyapiwat Institute of Management Nonthaburi, Thailand

Abstract

This research article focuses on presenting a comparative study of on-grid and off-grid solar power generation systems used in homes under the weather conditions of Thailand, and testing the comparative performance of off-grid and on-grid photovoltaic power generation systems, sized at 5 kW. In the off-grid model, two 200 amp-hour batteries, an inverter, and a charger will be installed. Testing was conducted on a real test home using a load not exceeding 5 kW for 24 hours per day, to compare the values with the on-grid model.

From testing, it was found that suitable off-grid power generation system components include two 24-volt, 200 amp-hour batteries and five 600-watt solar cells. The system can be turned on and work 24 hours a day (on clear sky days and during the night), making it efficient. It is 6 times more efficient than a normal on-grid solar system that can be used at full efficiency according to actual use. When comparing the performance with the reduced price of batteries, it makes installing a solar system like Off-grid more suitable than on-grid, and off-grid solar promotes energy and environmental conservation

Keywords: Off-grid Smart Solar PV system, Battery, Net Zero

บทนำ

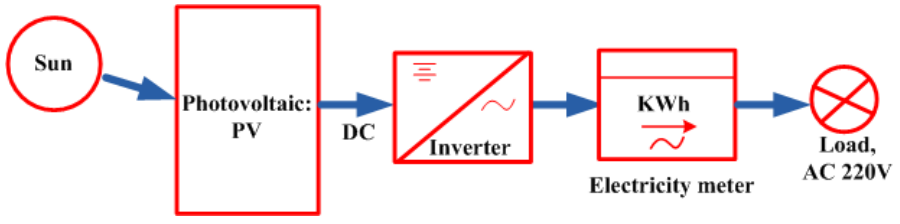
การใช้พลังงานสิ้นเปลืองอย่างน้ำมันดิบ ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมถึงในภาคส่วนอื่นๆใช้เป็นเชื้อเพลิง เช่น ภาคการเกษตร ภาคครัวเรือน ภาคขนส่ง และภาคธุรกิจการค้าต่างๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งใน ภาคโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ โดยในปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าจึงกลายเป็นพลังงานที่สำคัญและมีประโยชน์มากที่ใช้ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ในทุกมิติ เมื่อพลังงานไฟฟ้ากลายเป็นปัจจัยที่ห้าของมนุษย์วัตถุดิบหลักในการผลอตไฟฟเอย่างพลังงานสิ้นเปลืองจึงถูกนำมาใช้อย่างมากและรวดเร็วตามการที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้หลักคือประชากรในโลกทุกคน ในขณะที่แหล่งพลังงาน

สิ้นเปลืองที่เป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ผลิตไฟฟ้าในโลกเช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบและถ่านหิน เป็นต้น ถูกนำมาใช้ในปริมาณมากและต่อเนื่องเมื่อเทียบกับปริมาณที่มีอย่างจำกัด อีกทั้งการใช้พลังงานสิ้นเปลืองที่ต้องอาศัยการสันดาปนั้นส่งผลให้ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจนทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหามลพิษทางอากาศ ฝุ่น PM 0.5 และ ก๊าซเรือนกระจก ที่เป็นที่มาของปัญหาภาวะโลกร้อน ทำให้การประชุมผู้นำประเทศต่างๆในโลกได้มีการทำสนธิสัญญาปารีส เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดนมีเป้าหมายให้ลดการปลดปล่อยก๊าซ co_2 ให้เป็น 0 ภายในปี 2050 และไม่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในปี 2080 จึงมีมาตรการในการสนับสนุนพลังงานหมุนเวียนและพลังงานสะอาดที่ไม่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเลยได้แก่ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม สำหรับพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สะอาดปราศจากมลพิษ อีกทั้งยังเป็นพลังงานที่มาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานสะอาดไม่มีมลภาวะเป็นพลังงานธรรมชาติในการดำรงค์ชีวิตประจำวันของทุกสรรพสิ่งบนโลก [1] และยังเป็นพลังงานที่มีศักยภาพสูง

การสำรวจและคิดค้นหาแหล่งพลังงานทางเลือกต่างๆ เพื่อลดการใช้ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานสิ้นเปลืองจึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ใช้ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานทดแทนที่สำคัญแหล่งหนึ่งที่ไม่มีวันหมดและเป็นพลังงานสะอาดไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานคืนรูปที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติซึ่งมีปริมาณมากเพียงพอสนองความต้องการของมนุษย์ทั้งยังสะอาดไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาใดอันที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายทาง เช่น ทางการเกษตรทางการแปรรูปอาหารรวมถึงการแปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าเป็นต้น ซึ่งพลังงานที่นำมาใช้เหล่านี้เป็นพลังงานที่ไม่มีวันหมดสิ้น

สำหรับการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์สามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ เพื่อผลิตความร้อนได้แก่ การตากแห้ง อบแห้ง การทำน้ำร้อน การระบายอากาศแบบธรรมชาติ [2] และการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า เนื่องจากมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและลดต้นทุนการผลิตลง [3] ในหลายประเทศได้มีการสนับสนุนให้มีการติดตั้งเซลล์ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้งบนหลังคา (Roof Top Solar PV) สำหรับในประเทศไทยได้มีโครงการสนับสนุนให้บ้านพักอาศัยติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อผลิตกำลังไฟฟ้าจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าฯ

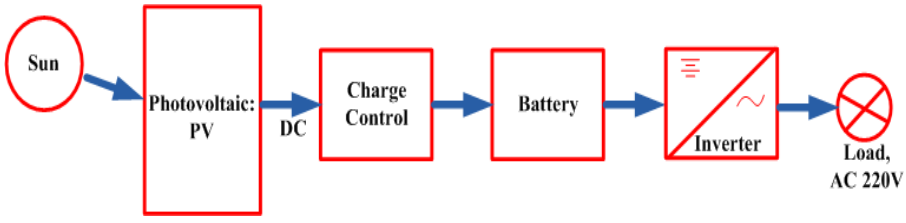
โดยในปัจจุบันมี การรับซื้อไฟฟ้าจากโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน (Rooftop Photovoltaic System) ด้วยอัตรารับซื้อไฟฟ้าคงที่ตลอดระยะสัญญา PPA [4] - [10] ระบบกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์หรือระบบโซล่าเซลล์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้สามารถออกเป็นสามแบบโดยแบบแรกเป็นระบบออนกริดผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar PV On-grid system) เป็นระบบการผลิตไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ (Photovoltaic panels) ที่เชื่อมต่อกับระบบสายส่งของการไฟฟ้าจะใช้อุปกรณ์เพียงแผงโซล่าเซลล์และใช้อินเวอร์เตอร์ แบบออนกริด (On-grid inverter) โดยหลักการแปลงไฟกระแสตรง (DC) จากแผงโซล่าเซลล์เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) เพื่อเชื่อมต่อเข้าระบบการไฟฟ้าเพื่อทำการขายไฟฟ้าคืนหรือลดค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าได้ ดังแสดงภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบออนกริด (On-grid solar power generation)

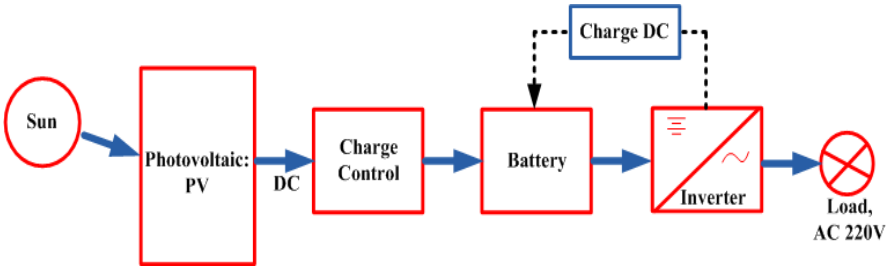
แบบที่สองเป็นแบบอ๊อฟกริดหรือแบบอิสระ (Solar PV Off-grid system) เป็นระบบที่ผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ที่ไม่ปฏิสัมพันธ์กับผู้ผลิตและจำหน่ายไฟฟ้ารายใหญ่ ทำให้ระบบอิสระนี้จะเป็นระบบซึ่งพึ่งพาตัวเองแยกตัวเดี่ยวออกมาโดยผู้ที่ติดตั้งโซล่าเซลล์จะสามารถผลิตไฟฟ้าใช้ได้เองโดยไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากการไฟฟ้าดังภาพที่ 2 ซึ่งผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระนั้นสามารถแยกหมวดย่อยลงไปได้อีกตามลักษณะแรงดันไฟฟ้าที่จะใช้งานเป็นไฟฟ้ากระแสตรงหรือไฟฟ้ากระแสสลับ โดยสามารถเลือกโหลด (เครื่องใช้ไฟฟ้า) ให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้โดยมีวิธีการต่อระบบที่หลากหลายทั้งต่อโหลดกระแสตรงกับแผงโซล่าเซลล์ (ซึ่งผลิตไฟฟ้ากระแสตรง) โดยตรงหรือนำไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จากแผงไปชาร์จไฟ (Charge Control) เข้าสู่แบตเตอรี่ (Battery) ด้วย Charge Controller แล้วแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ด้วย Inverter สำหรับไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนซึ่งใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับอยู่แล้วและข้อดีคือสามารถเก็บสำรองไฟฟ้าไปใช้ได้ในตอนกลางคืนข้อเสียคือ ถ้าขนาดของแบตเคอรี่ถูกใช้ไม่เหมาะสมกับ

ขนาดแผงโซล่าเซลการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ในเวลากลางคืนจะไม่พอและเมื่อแบตเตอรี่หมดก็จะไม่สามารถใช้ไฟฟ้าได้



ภาพที่ 2 วงจรเชื่อมต่อผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระ
(Off-grid solar power generation)

แบบที่สามป็นระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัฉริยะแบบอิสระ (Off- grid Smart Photovoltaic generator system) สามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมงโดยมีการใช้วงจรเชื่อมต่อระบบประจุไฟฟ้าอัฉริยะแบบพลวัตร โดยมีหลักการทำงาน (ภาพที่ 3) ระบบประกอบด้วยแผงโซล่าเซลล์ (Photovoltaic panels) ซึ่งผลิตไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จากแผงไปวงจรชาร์จไฟ (Charge Control) เข้าสู่แบตเตอรี่ (Battery) ด้วย Charge Controller แล้วแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ด้วย Inverter สำหรับไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนซึ่งใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับและมีวงจรชาร์จไฟฟ้ากระแสตรง (Charge DC) ให้กับแบตเตอรี่ (Battery) จะช่วยชาร์จแบตเตอรี่ในกรณีในเวลากลางคืนหรือท้องฟ้าไม่แจ่มใส ระบบนี้ข้อดีคือสามารถเก็บสำรองไฟฟ้าไปใช้ได้ในตอนกลางคืน จากภาพที่ 3 นั้นในระบบจะมีอุปกรณ์ที่เป็นองค์ประกอบในการผลิตไฟฟ้าอยู่หลายส่วนซึ่งในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิ ระบบนี้จะสามารถผลิตไฟฟ้าพลังงานจากแสงอาทิตย์แบบอิสระได้อย่างต่อเนื่องไม่สิ้นสุด เพราะว่าเป็นอุปกรณ์ที่ต้องถูกออกแบบติดตั้งให้พอดีกับการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้เพื่อให้ระบบฯ สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง



ภาพที่ 3 แสดงระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัฉริยะแบบอัจฉริยะ
(Off- grid Smart solar power generation)



ภาพที่ 4 แสดงระบบเซลล์ผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Roof Top Solar PV)

วัตถุประสงค์การวิจัย

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1.ศึกษาเปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ระหว่างแบบออนกริด (On-grid) และแบบอัจฉริยะออฟกริด (Smart Off-grid) ที่ใช้ในบ้านพักอาศัยได้

2. ทำการศึกษาเปรียบเทียบระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ทั้งสองระบบในมิติของสมรรถนะและจุดคุ้มทุน

แนวคิด ทฤษฎีของระบบผลิตไฟฟ้าจากสงอาทิตย์

พลังงานจากแสงอาทิตย์ หมายถึง เป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่สะอาด และมีมากมายมหาศาลจนไม่มีวันใช้ได้หมดตราบใดที่ยังมีดวงอาทิตย์อยู่ในระบบสุริยะจักรวาลนี้ จะยังคงมีพลังงานจากดวงอาทิตย์มายังโลก อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าสิ่งมีชีวิตทุกสิ่งบนโลกได้ใช้ประโยชน์โดยตรงจากแสงอาทิตย์

ระบบกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์หรือระบบโซล่าเซลล์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็นสามระบบ คือ ระบบแรกเป็นแบบออนกริด (On-grid system) ระบบแบบที่สองเป็นออฟกริดทั่วไปหรือแบบอิสระ (Off-grid system) และระบบที่สามเป็นระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัจริยะแบบอิสระ (Off- grid Smart Photovoltaic

generator system)

แบบออนกริด **(On-grid)** (ดังภาพที่ 1) หลักการทำงานเมื่อมีไฟจากแผงโซลาร์เซลล์และมีไฟฟ้าจากแหล่งผลิตอื่นเท่านั้น เนื่องจากเป็นการป้องกันเจ้าหน้าที่เวลาไฟดับแล้วเจ้าหน้าที่มาซ่อมไฟ อาจได้รับอันตรายได้ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบโซลาร์เซลล์ เป็นไฟฟ้าที่ได้มาใช้ฟรี ตอนเย็นค่าแรงดันไฟฟ้าของแผงโซลาร์จะลดลงเรื่อยๆ เมื่อต่ำถึงเกณฑ์ที่กำหนดอินเวอร์เตอร์จะปิดตัวลงอัตโนมัติรอรุ่งเช้าของวันใหม่ เมื่อมีแสงสว่าง แรงดันของแผงโซลาร์จะค่อยๆ สูงขึ้นทำให้ อินเวอร์เตอร์กลับมาทำงานอีกครั้ง

แบบออฟกริดและออฟกริดอัฉริยะ **(Off-grid Smart)** (ดังภาพที่ 2 และ3) มีหลักการทำงานเหมือนกับแบบออนกริดแต่มีองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่จะลดจุดบอดของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ได้นั่นคือ แบตเตอรี่ซึ่งมีส่วนสำคัญมากต่อระบบการทำงาน เนื่องจากแบตเตอรี่เป็นตัวเก็บสะสมพลังงานที่จะต้องใช้เพื่อชดเชยพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่มีลักษณะการทำงานเป็นรูปกราฟระฆังคว่ำที่ให้พลังงานเต็มสมรรถนะได้เพียง 4-5 ชั่วโมงต่อวันเท่านั้น และเมื่อไม่มีแสงอาทิตย์ทั้งในเวลากลางวันที่มีเมฆบังแสงอาทิตย์หรือในเวลากลางคืนที่ไม่มีแสงอาทิตย์ แต่ผู้ใช้ไฟฟ้ายังคงต้องการใช้ไฟฟ้าอยู่ที่แบตเตอรี่ จึงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในระบบระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบอิสระเพราะว่าเป็นอุปกรณ์ที่ต้องถูกออกแบบติดตั้งให้พอดีกับการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้เพื่อให้ระบบฯ สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบเปรียบเทียบสมรรถนะของระบบระหว่างแบบออนกริด (On-grid) และแบบอัจฉริยะออฟกริด (Smart Off-grid) ที่ใช้ในบ้านพักอาศัยในกรุงเทพมหานคร ทำการติดตั้งอุปกรณ์การทดสอบดังแสดงในภาพที่ 1 และภาพที่ 3-4 ซึ่งประกอบด้วยแบตเตอรี่ขนาด 200 Ah จำนวน 2 ลูกและใช้ อินเวอรเตอร์และชาร์จเจอร์ขนาด 5 kWและแผงโซล่าเซลล์ขนาด 600 W จำนวน 5 แผง ทำการทดสอบกับโหลด 5 kW เป็นเวลา 24 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อเปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้าที่ชาร์จเข้าแบตเตอรี่และการใช้ไฟฟ้าภายบ้านพักอาศัย กรณีทดสอบระบบออนกริดเป็นระบบโซลาร์เซลล์ แบบต่อเข้ากับระบบสายส่งไฟฟ้า การผลิตไฟฟ้ารูปแบบ On-grid System มีแผงโซลาร์เซลล์สำหรับกำเนิดไฟฟ้าจ่ายให้กับ Grid tie inverter (อินเวอร์เตอร์ แบบออนกริด)แปลงจากไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าภายในอาคารใช้ร่วมกับระบบไฟฟ้าจากแหล่งผลิต

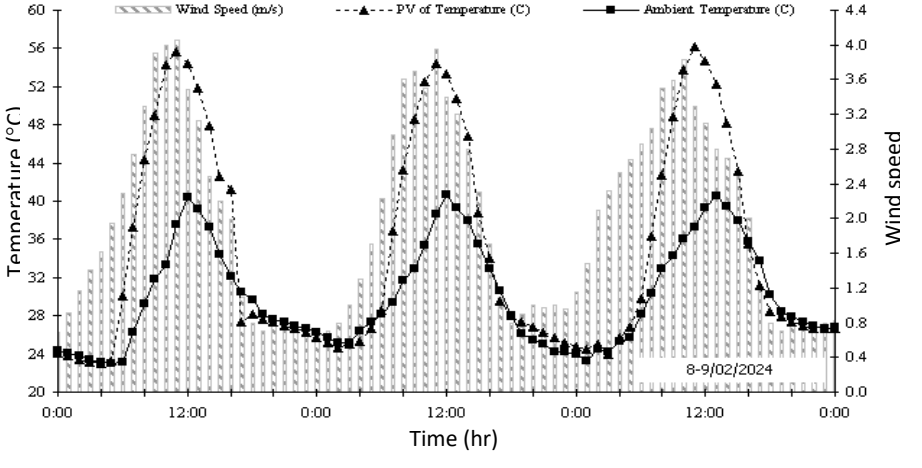
อื่น และกรณีทดสอบระบบอัจฉริยะออฟกริดมีส่วนประกอบระบบเหมือนกับแบบออนกริด และแตกต่างกันที่ระบบออฟกริดคือจะมีระบบชาร์จเข้าสู่แบตเตอรี่ทั้งวัน ทำการทดสอบสมถรรนะของระบบแบบออนกริด (On-grid) และแบบอัจฉริยะออฟกริดเพื่อเก็บข้อมูลประกอบด้วยค่า อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ความเข้มของรังสีอาทิตย์ อุณหภูมิของแผงโซล่าเซลล์ ความเร็วลมสิ่งแวดล้อม ปริมาณการผลิตไฟฟ้าโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์และไฟฟ้ากระแสตรงที่ผลิตได้ภายในระบบ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์และไฟฟ้ากระแสสลับที่ผลิตได้ภายในระบบ

ผลการวิจัย

ในการออกแบบสร้างและทดสอบสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ระหว่างแบบออนกริด (On-grid Solar PV generation) และ แบบอัจฉริยะอ๊อฟกริด (Smart Off-grid Solar PV generation) ที่ใช้ในบ้านพักอาศัยในกรุงเทพมหานครโดยจะเปรียบเทียบที่ขนาดระบบเท่ากันที่ 5 kW โดยในการเปรียบเทียบจะมีปัจจัยที่จะเปรียบเทียบต่างๆดังนี้

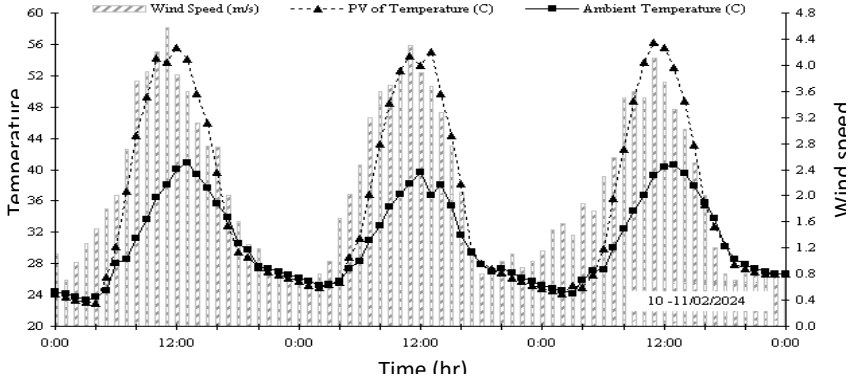
ปัจจัยของสภาวะแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมที่ทำการศึกษาประกอบด้วย อุณหภูมิของแผ่นโซล่า ความเร็วลม และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมซึ่งจากการทดสอบของระบบผลิตไฟฟ้าทั้งสองประเภท (ภาพที่ 5 และ 6) พบว่าแนวโน้มเหมือนกันและไม่มีความแตกต่างกันทั้งแบบ ออนกริด และแบบอ๊อฟกริด



ภาพที่ 5 ผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของแผงโซล่าเซลล์ อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม และความเร็วลม

สิ่งแวดล้อมแบบออนกริด (On-grid)

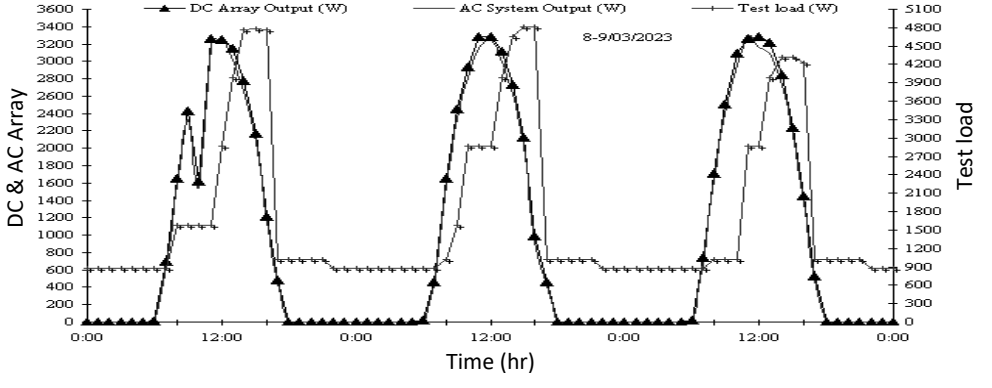


ภาพที่ 6 ผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของแผงโซล่าเซลล์ อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมและความเร็วลม

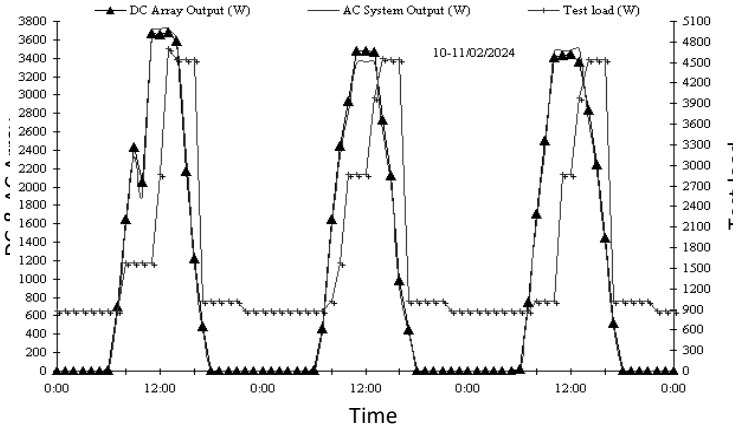
สิ่งแวดล้อมแบบอัจฉริยะออฟกริด (Off-grid Smart)

ปัจจัยด้านการผลิตไฟฟ้า

ในด้านของการผลิตไฟฟ้าจะพิจารณาเปรียบเทียบผลของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับภายใต้ภาระโหลดของระบบ ออนกริด (ภาพที่7) และ อ๊อฟกริด (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 7 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับภายใต้ภาระโหลดขนาด 5kWภายในระบบแบบออนกริด (On-grid)

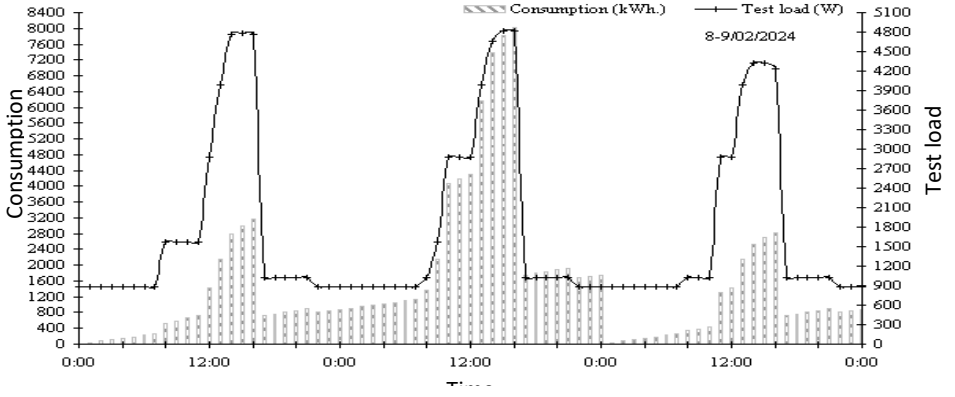


ภาพที่ 8 ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับภายใต้ภาระโหลด ขนาด 5kWภายในระบบแบบอัจฉริยะออฟกริด (Off-grid Smart)

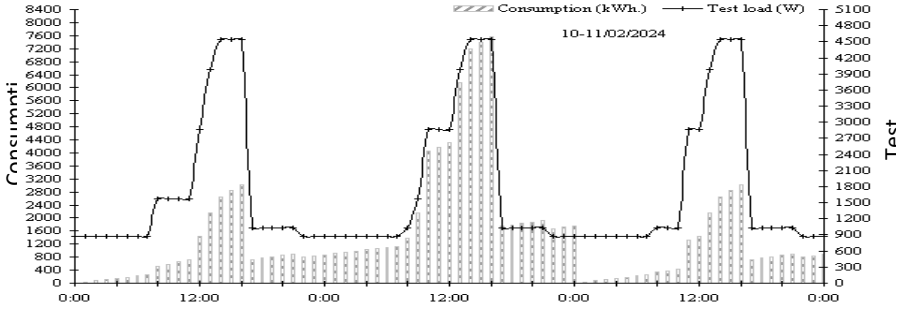
จากภาพที่ 8 พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับภายใต้โหลดจริงโดยโหลดทางไฟฟ้าไม่เกิน 5 kW ใช้กับบ้านเดี่ยว 2 ชั้นมีคนอาศัยรวม 4 คน โดยผู้ทำการทดลองใช้เวลาเก็บข้อมูลจริง 24 ชั่วโมงต่อเนื่องรวม 3 วัน โดยการวัดค่ากำลังไฟฟ้าเทียบกับระบบซึ่งจากข้อมูลจะพบว่าช่วงเวลา 7.00 น. แรงดันไฟฟ้าจากชุดโซล่าเซลล์ จะจ่ายไฟฟ้าไปยังชาร์จเจอร์และจ่ายไปยังโหลด โดยที่โหลดจะดึงกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอร์รี่ชุดหลัก 24V 200 Ah จ่ายให้กับระบบ Invertor แปลงแรงดันไฟฟ้า DC 24V เป็นแรงดันไฟฟ้า AC 220V เพื่อจ่ายโหลดซึ่งค่ากำลังไฟฟ้าของระบบ PV Solar ที่ได้จากการวัดสูงสุดจะอยู่ที่ 3,382.29 W ซึ่งช่วงที่ค่ากำลังไฟฟ้าได้สูงสุดจะอยู่ที่ ช่วงเวลา12.00น. ถึง 13.00น. ซึ่งทดสอบกับ โหลดที่ใช้งานภายในบ้าน กำลังไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ 4,544 W จากการทดลองกับโหลด ปั้มน้ำ เครื่องปรับอากาศ ขนาด 9000 Btu สว่านไฟฟ้า และพัดลม ตู้เย็น ขนาด 18 ft^3 ซึ่งเป็นโหลดชนิด Induction มีการเหนี่ยวนำอยู่ตลอดเวลา ระบบที่สามารถขับโหลดได้อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ถ้าระบบเป็นแบบออนกริดในภาพที่ 7 จะมีแนวโน้มของการใช้งานโหลดที่เหมือนกันสิ่งที่ต่างกันคือ ถ้าเป็นแบบ ออนกริด หลังจากเวลา 5 โมงเย็น ที่ไม่มีแดด ระบบจะตัดเข้าใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าทันทีเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง

ปัจจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภาระทางไฟฟ้า

เมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงภาระโหลดของการทดสอบที่ทดสอบในบ้านจริงเปรียบเทียบการใช้งานจริงของผู้ใช้งานที่อาศัยในบ้านทดสอบ ของ ระบบที่เป็น ออนกริด (ภาพที่ 9) และ ออฟกริด พบว่า ทั้งออนกริดและ ออฟกริดสามารถทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง แต่ต่างกันที่ถ้าเป็นออนกริดจะมีการดึงไฟจากการไฟฟ้าเข้ามาใช้งานอยู่ทำให้สามารถประหยัดไฟฟ้าไปได้ในช่วงกลางวันที่มีแดดเท่านั้นในขณะที่แบบออฟ กริดอัจริยะ นั้นมีการใช้ แบตเตอรี่เก็บประจุและมีมีวงจรเชื่อมต่อระบบแผงรับรังสีอาทิตย์เพื่อชาร์จแบตเตอรี่ รวมถึงมีวงจรควบคุมพลังงานของแบตแบบอัจริยะส่งผลให้แบบออฟกริดอัจฉริยะสามารถทำงานรับภารทางไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่ต้องใช้ไฟจากการไฟฟ้าเหมือนแบบออนกริด



ภาพที่ 9 ผลการเปลี่ยนแปลงภาระโหลดไฟฟ้าขนาด 5kW (Test load) และปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Consumption) ที่ผลิตได้ภายในระบบแบบออนกริด (On-grid)



ภาพที่ 10 ผลการเปลี่ยนแปลงภาระโหลดไฟฟ้าขนาด 5kW (Test load) และปริมาณการใช้ไฟฟ้า (Consumption) ที่ผลิตได้ภายในระบบแบบอัจฉริยะออฟกริด (Off-grid Smart)

ระบบแบบออฟกริดอัฉริยะที่สร้างขึ้น แบบใช้ระบบแบตเตอรี่ช่วยโดยไม่นำไฟฟ้าจากการไฟฟ้ามาใช้นั้นในช่วงเวลาและเปอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่จะค่อยๆลดลง ตามภาระทางไฟฟ้ากับเวลาที่ใช้งาน และมีการสลับมาใช้ไฟฟ้าจากวงจร ของแบตเตอรี่แบบพลวัตรเข้ามาช่วยเป็นช่วงๆ ขณะที่ แบตเตอร์รี่ ลูกใหญ่ 200 A ลดลงเหลือ 30% แต่อย่างไรก็ตามเป็นแค่ช่วงสั้นๆ ไม่เกิน 15-30 นาที ก็จะสามารถสลับกลับมาใช้ไฟจาก แบตเตอร์รี่ได้ตามปกติ โดยที่ระบบควบคุมจะเอาพลังงานที่เหลือจากการใช้งานมาชาร์จ เก็บที่แบตเตอรี่ วน Loopอยู่ตลอดเวลา และยังชาร์จไปยังแบตเตอรี่ ขนาด 12V 100Ah ที่ใช้จ่ายให้กับระบบควบคุมได้แบบต่อเนื่องได้โยไม่ต้องพึ่งพาไฟจากการไฟฟ้าได้

สรุปและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากศึกษาและการทดสอบพบว่าส่วนประกอบระบบผลิตไฟฟ้าโซลาร์เซลล์อัจฉริยะพลังงานแสงอาทิตย์แบบออฟกริดที่เหมาะสม คือ แบตเตอรี่ขนาด 200 Ah จำนวน 2 ลูก และโซล่าเซลล์ขนาด 600 W จำนวน 5 แผง สามารถเปิดระบบทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง (ในวันที่ท้องฟ้าปลอดโปร่งและช่วงกลางคืน) ระบบผลิตไฟฟ้าโซลาร์เซลล์อัจฉริยะพลังงานแสงอาทิตย์แบบออฟกริด เป็นระบบการชาร์จพลังงานไฟฟ้าแบบอิสระช่วยประหยัดพลังงานเมื่อเทียบกับระบบออนกริดที่สามารถใช้ไฟฟ้าได้เพียง 5 ชั่วโมงต่อวันจึงทำให้การประหยัดพลังงสนที่เกิดขึ้นมีข้อจำกัดเมื่อนำมาเปรียบกับโซ่ล่า อ๊อฟกริดอัฉริยะแล้วระบบนี้จะตอบสนองต่อการใช้งานของผงใช้ได้ดีกว่า 6 เท่า และมีจุดคุ้มทุนโครงการอยู่ที่ 3 ปี เนื่องจากราคาของแบตแตอรี่เริ่มถูกลง อีกทั้งระบบนี้เป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานทางเลือกที่ไม่ปลอดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. ปรัชญา มุขดาและคณะ ระบบกำเนิดไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบออฟกริดที่เหมาะสมกับปั๊มน้ำ วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2563 หน้าที่ 123-132.
2. สมบัติ นพจนสุภาพ ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อลดค่าไฟฟ้าสำนักวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี PULINET Journal Vol. 4, No. 2, May-August 2017: pp.194-205

3. ราชันย์ ชูชาติ การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ในโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราเมื่อได้รับการสนั บสนุ นจากนโยบายสงเสริมการลงทุน การประชุมวิชาการระดับชาติวลัยลักษณ์ วิจัยครั้งที่ 11 วันที่ 27-28 มีนาคม 2562
4. ชารีฟ พงษ์วิจารณ์และคณะ การศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบไฮบริดสำหรับอาคารที่พักอาศัยกรณีศึกษาอพาร์ทเม้นท์ขนาด 26 ห้อง วิศวสารลาดกระบัง ปี ที่ 39 ฉบับที่ 3 กันยายน 2565 หน้าที่ 167-180.
5. กัญญาณัฐ สายวิโรจน์สกลุก และคณะ การศึกษาความคุ้มค่าทางการเงินในการลงทุนติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับบ้านอยู่อาศัยในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย JSSP: Journal of Social Science Panyapat, 2022. 4(3): 125-140.
6. แบงค์ ศรีสุข และคณะ สมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนด้วยแผงผลิตไฟฟ้าและความร้อนชนิดแผ่นเรียบรับความร้อน วารสารวิจัยพลังงาน ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม) 2556 หน้าที่ 57-70
7. นายภมร บัวตูม และคณะ การศึกษาเปรียบเทียบความคุ้มทุนในการลงทุนติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาโรงงานอุตสาหกรรมภายใต้มาตรการสนับสนุนสองประเภท การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 13, 31 พฤษภาคม–2 มิถุนายน 2560 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส เชียงใหม่ ENEET 13.
8 จิระศักดิ์ สินสุขอุดมชัย เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์แต่ละชนิด วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 1 ฉบั บที่ 1 สิงหาคม 2557 หน้าที่ 37-45.
9. ณัฐพงศ์ สุวรรณสังข์และคณะ การประเมินศักยภาพเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วารสารวิจัยพลังงาน ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม –ธันวาคม) 2558 หน้าที่ 59-74.
10. อนุชา โพวัน และคณะ การวิเคราะห์สมรรถนะของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกโพลีซิลิกอนและฟิล์มบางอะมอร์ฟัสซิลิกอนที่ติดตั้งในประเทศไทยด้วยการใช้โปรแกรมจำาลอง การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำาปี 2554 “การพัฒนาอนาคตชนบทไทย: ฐานรากที่มั่นคงเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน” 27-29 มกราคม 2554 หน้าที่ 522-527.

OP001

รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย

EMPOWERMENT ADMINISTRATION MODEL OF DAMRONGRATSONGKROH SCHOOL CHIANG RAI PROVINCE

ณัฐรัชต์ ใหญ่ผา [1]

NATTHARAT YAIPHA

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบการบริหารเสริมสร้างพลังอำนาจเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา 2) พัฒนารูปแบบทางการบริหารเสริมสร้างพลังอำนาจ เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา และ 3) ตรวจสอบรูปแบบทางการบริหารเสริมสร้างพลังอำนาจ เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย โดยใช้วิธีการวิจัยแบบผสมสานวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ การสนทนากลุ่ม กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน ซึ่งได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบวิเคราะห์เชิงเนื้อหา แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1. องค์ประกอบการบริหารเสริมพลังอำนาจ มี 5 ด้าน ดังนี้ 1.1 ด้านการให้แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน 1.2 ด้านการส่งเสริมความร่วมมือในองค์การ 1.3 ด้านการสร้างภาวะผู้นำให้กับผู้ปฏิบัติงาน 1.4 ด้านการสร้างบรรยากาศในองค์การ และ 1.5 ด้านการสร้างทีมงาน 2. รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) กระบวนการบริหารเสริมพลังอำนาจ 5) ผลผลิต 6) เงื่อนไขความสำเร็จ 3. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เสริมพลังอำนาจ การบริหาร รูปแบบ

[1] โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

Abstract

The objectives of this research were: 1) to study the components of the empowerment administration for developing educational quality 2) to develop the empowerment administration model for developing education of Damrongratsongkroh School, Chiang Rai Province, and 3) to examine the empowerment administration model for developing the education of Damrongratsongkroh School, Chiang Rai Province. The research methodology used was mixed methods including analyzing related documents and research, in-depth interviewing and focus group discussion. The samples are 9 experts who were selected by using the purposive sampling method. The instruments used in this research were a content analysis form; structured interview schedules; and a rating scale questionnaire. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and content analysis. The results found that 1. the components of the empowerment administration model consisted of 5 aspects 1.1) reinforcing motivation for workers; 1.2 promoting collaborative organization; 1.3 creating leadership to workers; 1.4 creating workforce environment; and 1.5 team building. ; 2. the empowerment administration model for developing educational of Damrongratsongkroh School, Chiang Rai Province included 6 factors namely: (1) rational ;(2) objectives; (3) input;(4) empowerment administration process;(5) output and (6) conditions for success. 3. the empowerment administration model for developing the education of Damrongratsongkroh School, Chiang Rai Province was at the highest level.

Keywords : Empowerment, Administration, Model

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงในโลกในยุคปัจจุบันอย่างรวดเร็วตลอดเวลา ทำให้มนุษย์ในสังคมเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และเตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับความท้าทายจากกระแสโลกที่มีการแข่งขันอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้ประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา จึงต่างทุ่มเทความคิดและแสวงหายุทธศาสตร์ในการปฏิรูปการศึกษา เพื่อจัดระบบการบริหารและการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ ดังนั้นในช่วงเวลาที่ผ่านมาการศึกษาของไทยได้รับการพัฒนามากขึ้น

ประชาชนให้ความสำคัญต่อการศึกษา จึงทำให้การขยายตัวของจำนวนนักเรียนมากขึ้นตามลำดับ แต่ในขณะโครงสร้างและระบบการศึกษาและจัดการภายใต้กฎ ระเบียบ กติกาและแบบแผนการปฏิบัติรูปแบบเดิม ส่งผลให้เกิดปัญหาและความไม่คล่องตัวในการบริหารจัดการและการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา การบริหารและจัดการศึกษาในสถานศึกษา จึงกลายเป็นหน้าที่หลักที่สำคัญของผู้บริหารสถานศึกษา โดยตรงที่ดำรงตำแหน่งตามสิทธิและหน้าที่ของตำแหน่งนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องดำเนินการตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 [1] ทั้งนี้ แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2579 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ของการจัดการศึกษาไว้ว่า *"คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21"* และระบุเป้าหมายของการจัดการศึกษาว่าต้อง *"...พัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21"* โดยผู้เรียนต้องอ่านออก เขียนได้ และคิดเลขเป็น ตลอดจนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรมและกระบวนทัศน์ มีทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ ทักษะการสื่อสาร สารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ รวมทั้งมีทักษะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ และมีความเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริตธรรม เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข อีกทั้งกลไกในการพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลคือ "การศึกษา" ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณลักษณะตามที่สังคมต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ภายใต้บริบทสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และกำลังก้าวเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น การจัดการศึกษาในระบบที่เป็นรูปแบบเดียวซึ่งถูกผูกขาดและถูกกำกับดูแลโดยรัฐนั้นไม่สามารถสร้างคนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 ได้และความสามารถของผู้เรียนมักถูกประเมินคุณภาพผู้เรียนครอบคลุมเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้วยเหตุนี้ การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนอยู่เสมอเพื่อให้การศึกษาสามารถพัฒนาคนอย่างสอดคล้องกับความต้องการและบริบทของสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ [2]

คุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดจุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาผู้เรียนได้เรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด [2] อีกทั้งการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าประสงค์ ผู้บริหารมี

ความสำคัญที่จะเลือกใช้รูปแบบการบริหารที่เหมาะสมในการบริหารสถานศึกษาให้ดำเนินภาระกิจบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งรูปแบบการบริหารแบบเสริมพลังงานอำนาจ (Empowerment) เป็นกระบวนการหนึ่งที่สร้างให้บุคลากรในองค์กรได้ตระหนักและเห็นคุณค่าของผลงานที่ตนเองปฏิบัติ ซึ่งเป็นการเสริมพลังอำนาจ ต้องดำเนินการตามเป้าหมายกำหนดแนวทางและวางแผนไปสู่การปฏิบัติเพื่อจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานในองค์กรเกิดความรับผิดชอบในงาน กระตุ้นให้ทำงานโดยการกระจายอำนาจการตัดสินใจไปสู่ส่วนกลาง รวมไปถึงการเชื่อมโยงคุณลักษณะ เจตคติ และความสามารถแต่ละบุคคลในการทำงานเป็นทีมให้มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมขององค์กร โดยการให้อำนาจกับแต่ละบุคคลได้แสดงศักยภาพให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระดับองค์กร จะเห็นได้ว่าการเสริมพลังอำนาจ เป็นกระบวนการทางสังคมที่เสริมสร้างให้บุคคล ทีมงาน และองค์กรมีพลังมีความสามารถในการควบคุม ร่วมมือกันในการเปลี่ยนแปลงไปสู่ความสำเร็จ [3] ได้กล่าวว่า การเสริมพลังอำนาจเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนหลายระดับซึ่งต้องพิจารณาใน 3 ระดับ คือ 1) ระดับบุคคลจะเห็นได้ว่าองค์กรไม่ต้องการเพียงผู้ปฏิบัติงานที่สามารถทำงานตามคำสั่ง แต่ต้องการผู้ปฏิบัติงานที่สามารถตัดสินใจ เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี มีความริเริ่ม สร้างสรรค์และรับผิดชอบงานดังนั้น การสร้างพลังอำนาจในระดับบุคคล จึงต้องการให้ผู้ปฏิบัติงานมีลักษณะดังกล่าว เพื่อให้ทุกคนมีความรู้สึกต้องการ ได้กล่าวว่า การเสริมพลังอำนาจเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนหลายระดับซึ่งต้องพิจารณาใน 3 ระดับ คือ 1) ระดับบุคคลจะเห็นได้ว่าองค์กรไม่ต้องการเพียงผู้ปฏิบัติงานที่สามารถทำงานตามคำสั่ง แต่ต้องการผู้ปฏิบัติงานที่สามารถตัดสินใจ เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี มีความริเริ่ม สร้างสรรค์และรับผิดชอบงานดังนั้น การสร้างพลังอำนาจในระดับบุคคล จึงต้องการให้ผู้ปฏิบัติงานมีลักษณะดังกล่าว เพื่อให้ทุกคนมีความรู้สึกต้องการงานให้ดีที่สุดเพื่อองค์กร 2) ระดับทีมงาน เป็นการปฏิสัมพันธ์ของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนในการร่วมกันเป็นกลุ่มทีมงานที่จะได้รับการเสริมพลังอำนาจนั้น ทุกคนในทีมงานจะต้องมีความรู้สึกเป็นเจ้าของและรับผิดชอบร่วมกันในผลงานที่เกิดขึ้น มีการปรับปรุงและพัฒนาการปฏิบัติงานของทีมงานอย่างต่อเนื่อง และผลสัมฤทธิ์ในการทำงานเพิ่มสูงขึ้นและ 3) ระดับองค์กรเป็นการทำให้ผู้ปฏิบัติมีความคาดหวังในความสำเร็จของงานที่ได้ทำตามต้องการ การบริหารเสริมสร้างพลังอำนาจประกอบด้วยการสร้างแรงจูงใจ การส่งเสริมความร่วมมือในองค์กร การสร้างบรรยากาศในการทำงาน การสร้างภาวะผู้นำให้กับผู้ปฏิบัติ และการสร้างทีมงาน

โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์เป็นโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่พิเศษที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงาน

เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย มีวิสัยทัศน์โรงเรียน คือ *"โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์เป็นผู้นำการพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพเทียบเคียงมาตรฐานสากลด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นคนดีสู่วิถีพลโลก ในศตวรรษที่ 21 บนพื้นฐานความเป็นไทยตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ภายใต้การบริหารจัดการด้วยระบบคุณภาพ"* [4] โรงเรียนมีเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้บริหารจึงมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว โดยบทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาจะมีผลต่อรูปแบบคุณภาพ ประสิทธิภาพ ความกระตือรือร้นและลักษณะความคิดของทั้งโรงเรียน ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีวิสัยทัศน์ในการบริหารสถานศึกษาให้สอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะต้องมีจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาไปสู่โรงเรียนเพื่อให้เกิดคุณภาพทั้ง ครู อาจารย์ และนักเรียนตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ผู้บริหารสถานศึกษาซึ่งเป็นผู้นำสูงสุดในสถาบัน จำเป็นต้องสนใจการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกเพราะมีผลกระทบต่อเยาวชนหรือทรัพยากรมนุษย์ที่ตนเองรับผิดชอบ เพื่อนำมาใช้ในการบริหารสถานศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้าและมีการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ

ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นรูปแบบที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคปัจจุบัน แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2579) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางตลอดจนบริบทและความต้องการของครูและนักเรียน ทำให้โรงเรียนมีกระบวนการบริหารและการจัดการ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์สูงขึ้นส่งผลให้ โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์สามารถบริหารจัดการผลิตนักเรียนที่มีคุณภาพเป็นไปตามเป้าประสงค์ของการจัดการศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย

3. เพื่อตรวจรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบบริหาร

รูปแบบการบริหาร มีผู้ให้ความหมายของรูปแบบการบริหารไว้ ดังนี้

[5] ให้ความหมายของรูปแบบการบริหาร หมายถึง แนวทางหรือพฤติกรรมที่ผู้บริหารใช้กับผู้ใต้บังคับบัญชาเพื่อให้งานสามารถดำเนินไปได้อย่างบรรลุเป้าหมายขององค์กร

[6] ให้ความหมายของรูปแบบการบริหาร หมายถึง แนวทางเฉพาะที่บุคคลใช้ในการบริหารงาน

[7] ให้ความหมายของรูปแบบการบริหาร หมายถึง แผนภาพที่แสดงถึงองค์ประกอบการทำงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รูปแบบในความหมายนี้บางทีเรียกว่า ภาพย่อส่วนของทฤษฎีหรือแนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น รูปแบบการสอน รูปแบบการบริหาร รูปแบบการประเมิน เป็นต้น

[8] ให้ความหมายของรูปแบบการบริหาร หมายถึง นวัตกรรมที่ผู้บริหารสถานศึกษาคิดค้นวิธีการ แนวทางการบริหารจัดการศึกษาใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการดำเนินงานทั้งในด้านการบริหารงานวิชาการ การบริหารงานบุคคล การบริหารงบประมาณ และการบริหารทั่วไป

สรุปได้ว่า รูปแบบการบริหาร หมายถึง แบบแผนที่แสดงถึงวิธีการหรือแนวทางที่ผู้บริหารสถานศึกษาได้คิดค้นและใช้ในการบริหารงานภายในองค์การ โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของการทำงานอย่างเป็นระบบตามหลักปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี และความเชื่อต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการดำเนินงาน

2. แนวคิดการประเมินรูปแบบการบริหาร

การประเมินรูปแบบ เป็นการประเมินในภาพรวมทั้งหมดจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงรูปแบบการบริหารให้สมบูรณ์ต่อไป ประเด็นหลักของการประเมินรูปแบบการบริหารที่ควรมุ่งประเมินได้แก่ ประสิทธิผล (Effectiveness) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และผลกระทบ (Impact) ของรูปแบบการบริหาร เทคนิคการประเมินมีอย่างหลากหลายสามารถนำมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การจัดประสบผู้เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ซักถาม การรายงานตนเอง การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น [7] สำหรับการประเมินรูปแบบการบริหารมีหลากหลายวิธี วิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ คือ รูปแบบการประเมินตามข้อกำหนดของคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานการประเมินทางการศึกษา ซึ่งกำหนดมาตรฐานการประเมินดังนี้ 1.มาตรฐานด้านความเป็นประโยชน์ (Utility

standards) 2. มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (Feasibility standards) 3. มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety standards) 4. มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy standards)

3. แนวคิดการเสริมสร้างพลังอำนาจ

นักการศึกษาให้ความหมายของการเสริมพลังอำนาจไว้ ดังนี้

[9] ให้ความหมายของการเสริมพลังอำนาจ หมายถึง การสร้างแรงกระตุ้นหรือเพิ่มแรงจูงใจของบุคลากรเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นจากความรู้สึกภายในของผู้ปฏิบัติงานและรับรู้ในความสามารถนั้นๆ

[10] ให้ความหมายของการเสริมพลังอำนาจ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลสามารถที่จะกระทำสิ่งที่เขาคิดว่าเหมาะสมและยอมรับการตรวจสอบจากผลของการกระทำนั้น

[11] ให้ความหมายของการเสริมพลังอำนาจ หมายถึง การสนับสนุนเพื่อให้ผู้ร่วมทำงานเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง ทั้งด้านการมีขวัญและกำลังใจ การกล้าคิด กล้าตัดสินใจ กล้าพูด กล้าแสดงออก รวมทั้งเชื่อมั่นในการดำเนินการด้านต่างๆ ที่เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กร

[1] ให้ความหมายของการเสริมพลังอำนาจ หมายถึง กระบวนการที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น เพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติงานจะช่วยให้บุคลากรมั่นใจในการทำงาน การเสริมสร้างพลังอำนาจจะช่วยให้บุคลากรมีอิสระและกล้าตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดีขึ้น ความสัมพันธ์กับบุคลากรจะช่วยทำให้เกิดเครือข่ายที่ดีในการทำงาน

[12] ได้สรุปความหมายของการเสริมพลังอำนาจ หมายถึง การตั้งเป้าหมาย กำหนดกลยุทธ์ และการวางแผนไปสู่การปฏิบัติเพื่อทำให้ผู้ปฏิบัติงานในองค์การเกิดความรับผิดชอบในงาน กระตุ้นให้ทำงานโดยกระจายอำนาจการตัดสินใจ รวมไปถึงการเชื่อมโยงคุณลักษณะ เจตคติ และความสามารถในแต่ละบุคคลกับกลุ่มหรือทีมงาน และให้เข้ากันได้กับสภาพแวดล้อมขององค์การ โดยการให้อำนาจและโอกาสกับแต่ละบุคคลได้แสดงศักยภาพให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระดับที่องค์การต้องการ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การเสริมสร้างพลังอำนาจ หมายถึง กระบวนการ พัฒนาบุคลากรของผู้บริหารสถานศึกษาผ่านการสร้างโอกาสและแรงจูงใจให้บุคลากรรับรู้และสามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้น มีความมั่นใจ กล้าตัดสินใจ ตระหนักในคุณค่าแห่งตน ร่วมแรงร่วมใจส่งผลให้ยกระดับสมรรถนะและเป็นที่ยอมรับของบุคคลรอบข้าง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระดับที่องค์การต้องการ

4. องค์ประกอบของการเสริมสร้างพลังอำนาจ

การสังเคราะห์องค์ประกอบของการเสริมสร้างพลังอำนาจของ[13],[3], [14], [15], [16], [12], [16], [17], พบว่า มี 5 ด้าน ดังนี้ 1. ด้านการให้แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน 2. ด้านการส่งเสริมความร่วมมือในองค์การ 3. ด้านการสร้างภาวะผู้นำให้กับผู้ปฏิบัติงาน 4. ด้านการสร้างบรรยากาศในองค์การ และ 5. ด้านการสร้างทีมงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development: R & D) แบบผสมผสานวิธี แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบการบริหารเสริมพลังอำนาจ โดยการวิเคราะห์เอกสาร มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบการบริหารเสริมพลังอำนาจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกองค์ประกอบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารเสริมพลังอำนาจ แล้วทำการบันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย โดยการประชุมเชิงปฏิบัติการ กลุ่มผู้เข้าประชุมเชิงปฏิบัติการ ได้แก่ รองผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 4 คน และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 8 คน รวมทั้งสิ้น 12 คน โดยผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการประชุมเชิงปฏิบัติการรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการการยกร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย เป็นเวลา 3 วัน แล้วทำการบันทึกลงแบบบันทึก ตามประเด็นที่กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งออกเป็น 3

กลุ่ม โดยเลือกจากผู้มีคุณสมบัติ ดังนี้ กลุ่มที่ 1 อาจารย์ที่สอนในระดับอุดมศึกษา ที่มีวุฒิการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาเอกขึ้นไป มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารจัดการศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 2 คน กลุ่มที่ 2 เป็นผู้บริหารการศึกษา ที่มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารจัดการศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน และกลุ่มที่ 3 เป็นผู้บริหารสถานศึกษา ที่มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปและมีวิทยฐานะเชี่ยวชาญ มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารจัดการศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ฉบับ 1. แบบบันทึกการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย 2. แบบประเมินรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ด้านความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ ความเหมาะสม และความถูกต้อง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. องค์ประกอบการบริหารเสริมพลังอำนาจ มี 5 ด้านดังนี้ 1. ด้านการให้แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน 2. ด้านการส่งเสริมความร่วมมือในองค์การ 3. ด้านการสร้างภาวะผู้นำให้กับผู้ปฏิบัติงาน 4. ด้านการสร้างบรรยากาศในองค์การ และ 5. ด้านการสร้างทีมงาน

2. รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) กระบวนการบริหารเสริมพลังอำนาจ 5) ผลผลิต 6) เงื่อนไขความสำเร็จ ดังภาพที่ 1



3. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์จังหวัดเชียงราย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย (n=7)

ด้าน		$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.	ความเป็นไปได้	4.47	0.77	มาก
2.	ความเป็นประโยชน์	4.53	0.68	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสม	4.41	0.75	มาก
4.	ความถูกต้อง	4.36	0.78	มาก
รวม		**4.44**	**0.75**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจ ของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.44, S.D. = 0.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับ ได้แก่ด้านด้านความเป็นประโยชน์ ด้านความถูกต้อง ($\overline{X}$ =4.53, S.D. = 0.68) ด้านความเป็นไปได้ ($\overline{X}$ =4.47, S.D. = 0.77) และด้านความเหมาะสม ($\overline{X}$ =4.41, S.D. = 0.75) ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

1. องค์ประกอบการบริหารเสริมพลังอำนาจ มี 5 ด้านดังนี้ 1. ด้านการให้แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน 2. ด้านการส่งเสริมความร่วมมือในองค์การ 3. ด้านการสร้างภาวะผู้นำให้กับผู้ปฏิบัติงาน 4. ด้านการสร้างบรรยากาศในองค์การ และ 5. ด้านการสร้างทีมงาน อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของการเสริมสร้างพลังอำนาจจากแนวคิดของนักวิชาการหลายท่าน สอดคล้อง [18] ได้พัฒนาแนวทางการเสริมสร้างพลังอำนาจครูในการจัดการเรียนรู้ สำหรับโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 และสอดคล้องกับ [19] ได้พัฒนารูปแบบการเสริมสร้างพลังอำนาจครู สำหรับสถานศึกษาที่ถ่ายโอนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไปสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผลการวิจัย ได้นำเสนอองค์ประกอบของการเสริมสร้างพลังอำนาจและให้การเสริมพลังอำนาจ ได้แก่ สนับสนุนครูได้ปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ ให้โอกาสครูพัฒนาความรู้ ทัศนคติ ทักษะตนเองและความสามารถในการปฏิบัติงาน ให้ครูมีส่วนร่วมตัดสินใจวางแผนการดำเนินงานของโรงเรียน สร้างแรงจูงใจในการทำงานให้กับครู ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม สร้างภาวะความเป็นผู้นำให้กับครูและให้ความก้าวหน้าในวิชาชีพตามความเหมาะสม และสอดคล้องกับแนวคิดของ [12] ได้สรุปองค์ประกอบในการเสริมสร้างพลังอำนาจครู ประกอบด้วย 1) การปรับโครงสร้างการบริหารงานโรงเรียน 2) การปรับปรุงระบบการทำงานในโรงเรียน 3) การส่งเสริมและพัฒนาความร่วมมือ

ในโรงเรียน 4) การสร้างบรรยากาศการทำงานในโรงเรียน 5) การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน และ 6) การสร้างวัฒนธรรมองค์กรในการทำงาน

2. รูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) กระบวนการบริหารเสริมพลังอำนาจ 5) ผลผลิต 6) เงื่อนไขความสำเร็จ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สังเคราะห์การวิเคราะห์การปฏิบัติงานขององค์การสถานศึกษาและบทบาทของผู้บริหารสถานศึกษา จากกรอบแนวคิดระบบเปิด (Open systems framework) ประกอบด้วย ปัจจัยป้อน (Inputs) กระบวนการการเปลี่ยนแปลง (Transformational process) และผลผลิต (Outputs) ซึ่งระบบนี้จะช่วยให้ผู้บริหารเน้นความสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบ [20] และสอดคล้องกับ[9], [10], [11], [1] ที่กล่าวว่า การเสริมพลังอำนาจ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น เพิ่มศักยภาพในการปฏิบัติงานจะช่วยให้บุคลากรมั่นใจในการทำงาน การเสริมสร้างพลังอำนาจจะช่วยให้บุคลากรมีอิสระและกล้าตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดีขึ้น ความสัมพันธ์กับบุคลากรจะช่วยทำให้เกิดเครือข่ายที่ดีในการทำงาน

3. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อรูปแบบการบริหารเสริมพลังอำนาจของโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมา ได้สังเคราะห์แนวคิดจากนักการศึกษาหลายท่าน ที่ว่ารูปแบบเป็นแบบแผนที่แสดงถึงวิธีการหรือแนวทางที่ผู้บริหารสถานศึกษาได้คิดค้นและใช้ในการบริหารงานภายในองค์การ โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของการทำงานอย่างเป็นระบบตามหลักปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี และความเชื่อต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) ปัจจัยนำเข้า 4) กระบวนการบริหารเสริมพลังอำนาจ 5) ผลผลิต 6) เงื่อนไขความสำเร็จ สอดคล้องกับงานวิจัยของ [17] ซึ่งพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างพลังอำนาจครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อพัฒนางานวิชาการของสถานศึกษา ซึ่งมีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้บริหารควรกำหนดนโยบายสำหรับการเสริมสร้างพลังอำนาจของโรงเรียน เพื่อพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเสริมสร้างพลังอำนาจของโรงเรียน เพื่อให้ได้สารสนเทศในการปรับปรุงรูปแบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] Breeding, R.R. (2008). “Empowerment as a function of contextual self-understanding,” Rehabilitation Counseling Bulletin. 51:96-106.

[2] Office of the Basic Education Commission (2008). Core curriculum 2008. Bangkok: Teachers’Council of Ladprao.

[3] Scott, C. D. and Jaffe, D. T. (1991). Empowerment: Building a committed workplace. California: Kogan Page.

[4] Damrongratsongkroh School. (2023). Year Annual Report 2022 Damrongrat songkroh School, Chiang Rai Province.

[5] Douglass (1992). Advances in international marketing. International Journal of Research in Marketing. 9, 291-318.

[6] Khanwalla, P. N. (1995). "Effective management styles: An Indian study," IIMA working papers. Retrieved from https://ideas.repec.org/p/iim/iimawp/wp01317.html

[7] Buosonte, R. (2020) Educational Innovation Research and Development. (Edition 2). Bangkok: Chulalongkorn. cupress@chula.ac.th,

[8] Chaemchoy, K. (2022). School Administration for Creating Young Innovators. Bangkok: Chulalongkorn. cupress@chula.ac.th.

[9] Conger, J. A. & Kanungo, R. N. (1998). *Kanungo charismatic leadership in organizations.* Thousand Oaks, CA: Sage.

[10] Jones, J. E. & Bearley, W. L. (1988). Empowerment: The challenge and the promise. King of Prussia, PA: Organization Design and Development, Inc.

[11] Starratt (2003). *Centering educational administration: Cultivating meaning, community, responsibility*. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.

[12] Erawan, P. (2005) The Empowerment Model for Administering a Student Support System of High Schools under the Office of the Basic Education Commission. journal of mahasarakham university. humanities and social sciences.24(3), 43-54

[13] Tracy, D. (1990). *10 Steps to empowerment: A common-sense guide to managing people.* New York: William Morrow.

[14] Blasé & Blasé (1994), Blasé, J. & Blasé, J. R. (1994). *Empowering teachers: What successful principals do.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

[15] Kinlaw, D. C. (1995). *The practice of empowerment: Making the most of human competence.* USA: Gower Publishing.

[16] Klecker & Loadman (1998), Klecker, B. M. & Loadman, W. E. (1998). *Empowering elementary teachers in restructuring schools: Dimensions to guide the mission*. Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, New Orleans.

[17] Thonglert, K. (2020), Empowerment model of teacher and educational personnel for school academic work development. Journal of MCU Ubon Review, Vol.5 No.2 (May - August2020) .

[18] Thiammunagpan, P. (2017). Guidelines for strengthening teachers' power in Learning management for schools to expand opportunities. Under the jurisdiction of the Khom Kaen Primary Educational Service Area Office, Area 3. M.Ed. thesis. Maha Sarakham: Maha Sarakham University.

[19] Phetkaew. R. (2010). Development of a model for teacher empowerment. For education Commission to local administrative organizations. Doctor of Philosophy degree thesis, Bangkok: Chulalongkorn University.

[20] Lunenburg, F. C. & Ornstein, A. C. (2000). E*ducational administration: Concepts and practices.* (3rd Ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning

OP002

รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง

MANAGEMENT MODEL OF THE SECONDARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE NAKHON SAWAN FOR HIGH ORGANIZATION

เกรียงศักดิ์ ยอดสาร[1]

KRIANGSAK YODSARN[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง โดยผู้วิจัยสร้างรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง และตรวจสอบรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง โดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ส่วนนำ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กรอบแนวคิดทฤษฎี ส่วนที่ 2 ส่วนเนื้อหา : รูปแบบการบริหารจัดการฯ 2.1) กระบวนการขับเคลื่อน ประกอบด้วย การวิเคราะห์จุดแข็งและเป้าหมายขององค์กร การวางแผนและการประเมินผลสะท้อนคิด การบริหารจัดการและการติดตาม การมีส่วนร่วมและประสานเครือข่าย การพัฒนางานให้มีความคุ้มค่าสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน 2.2) ผลลัพธ์การพัฒนาสู่องค์การคุณภาพสูง ส่วนที่ 3 ส่วนเงื่อนไขความสำเร็จ ซึ่ง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ องค์กรคุณภาพสูง การบริหารจัดการ รูปแบบ

[1]สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ*

*Corresponding Author, E-mail: Kriangsak@chiangkham.ac.th

Abstract

The objective of this research was to develop management model of the secondary educational service area office Nakhon Sawan for high organization. The research methodology used was drafted the management model of the secondary educational service area office Nakhon Sawan for high organization and to examine management model of the secondary educational service area office Nakhon Sawan for high organization by 9 experts. The instrument used in this research a rating scale questionnaire. The statistics used for data analysis were mean and standard deviation. The results found that the components the management model of the secondary educational service area office Nakhon Sawan for high organization consisted of 3 factors namely: 1. Introduction : 1.1) rational 1.2) objectives 1.3 theory and concept , 2. Content : 2.1 management model on 5 aspects : 1) S:SWOT Analysis 2) P : Plan & PLC 3) M : Management and Monitoring 4) N : Network and 5) W : Worthwhile 2.2 outcomes (7Q) and 3. conditions for success. The opinions from the experts to the management model were at the highest level.

Keywords : High Organization , Management , Model

บทนำ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ทั้งทางการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม เศรษฐกิจและสังคม เทคโนโลยีและการสื่อสาร (สุไม บิลไบ, ม.ป.ป.) โดยการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ รัฐต้องมีการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยทุกช่วงวัยให้มีความเจริญในทุกด้าน [1] ดังที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 ได้กำหนดสาระเกี่ยวกับการศึกษาไว้ในมาตรา 54 ความว่า รัฐต้องดำเนินการให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาเป็นเวลาสิบสองปี ตั้งแต่ก่อนวัยเรียนจนจบการศึกษาภาคบังคับอย่างมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย [2] และมาตรา 69 รัฐพึงจัดให้มีและส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศิลปวิทยาการแขนงต่าง ๆ ให้เกิดความรู้ การพัฒนา และนวัตกรรม เพื่อความเข้มแข็งของสังคมและเสริมสร้างความสามารถของคนในชาติ [2] สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช

2542 บัญญัติในหมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ถึงมาตรา 30 ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียน มีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา [3]

สำหรับการพัฒนาการศึกษานั้น [1] ได้กล่าวถึงความจำเป็นของการจัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 - 2579) อันเนื่องมาจากความเป็นพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 นั้น จึงได้กำหนดเป้าหมายด้านผู้เรียนให้ผู้เรียนทุกคนมีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ 3Rs8Cs ซึ่งเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2560 ที่มีวิสัยทัศน์ที่จะมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ [4] โดยการจะพัฒนานักเรียนให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่ต้องการนั้น ต้องอาศัยการร่วมมือของครู ผู้บริหาร และนักการศึกษา จึงเป็นประเด็นสำคัญว่าครู คือ หัวใจของความสำเร็จของการจัดการศึกษาที่จะมุ่งให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ ดังนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการประจำปีงบประมาณ พุทธศักราช 2566 ที่ได้ประกาศในวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ 2564 เพื่อให้เกิดความสอดคล้องและดำเนินการต่อเนื่องกับแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ร่าง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) และแผนการการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 กำหนดให้มีการส่งเสริมสนับสนุนวิชาชีพครูด้วยการดำเนินการตามหลักเกณฑ์การประเมินวิทยฐานะแนวใหม่ Performance Appraisal (PA) ด้วยระบบการประเมินตำแหน่งและวิทยฐานะของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาด้วยระบบ Digital Performance Appraisal (DPA)[5] และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) นั้นเป็นการรวมตัวกันเป็นกลุ่มของผู้บริหารและครูผู้สอน เพื่อร่วมมือรวมพลังเรียนรู้ร่วมกันและสะท้อนผลการปฏิบัติอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยมีเป้าหมายหลัก คือ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงพัฒนาการบริหารการจัดการเรียนการสอน พัฒนาการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน [6]

จากที่กล่าวไปในข้างต้น จะเห็นได้ว่าสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเป็นผู้วางแผนพัฒนา นโยบาย มาตรฐานการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมถึงการกำกับดูแล ติดตามตรวจสอบผล

การประเมินด้านการศึกษาของโรงเรียนในสังกัด ให้อยู่ในเกณฑ์ตามที่กระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดขึ้น รวมถึงการพิจารณาผลการติดตาม ประเมินผล การบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 - 2565 นั้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์จึงได้กำหนดเป้าประสงค์ในการดำเนินงานไว้ทั้งหมด 7 เป้าประสงค์ ได้แก่ 1) สถานศึกษามีหลักสูตรสถานศึกษาที่ส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิชาการตามมาตรฐานสากล ตอบสนองความถนัดและความต้องการของผู้เรียน 2) ผู้เรียนมีความรู้ทักษะทางวิชาการ ทักษะชีวิต มีสมรรถนะตามหลักสูตรและคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 3) ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้รับการพัฒนาสมรรถนะตรงตามสายงานอย่างต่อเนื่อง สร้างนวัตกรรมทางการศึกษา และมีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้อย่างมืออาชีพ 4) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา มีการนำระบบข้อมูลสารสนเทศ และเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบการบริหารจัดการที่ได้มาตรฐานมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับบริบท 5) สถานศึกษาเป็นองค์กรรอบรู้ด้านสุขภาพ มีแหล่งเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพและปลอดภัย 6) ผู้เรียนได้รับโอกาสทางการศึกษาที่เสมอภาค มีคุณภาพมาตรฐาน สอดคล้องกับศักยภาพ ให้เป็นผู้มีสมรรถนะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และ 7) ภาคีเครือข่ายให้ความร่วมมือในการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาอย่างยั่งยืน [7]

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะผู้บริหารสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ได้ดำเนินการแก้ไขและพัฒนาอย่างเร่งด่วนเพื่อให้เกิดคุณภาพขององค์กรทางด้านการศึกษา จึงได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ให้เกิดคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน เป็นไปตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ นโยบายและจุดเน้นของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และส่งผลให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เป็นที่ยอมรับ ศรัทธาจากผู้บริหารการศึกษา ครู บุคลากรทางการศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับรูปแบบ

1. ความหมายของรูปแบบ

[8] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ หมายถึง เครื่องมือทางความคิดที่บุคคลใช้ในการสืบเสาะหาคำตอบ ความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยสร้างมาจากความคิด ประสบการณ์ การใช้อุปมาอุปไมย หรือจากทฤษฎี หลักการต่าง ๆ และแสดงออกมาในรูปลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

[9] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ หมายถึง โครงสร้าง โปรแกรม แบบจำลองหรือตัวแบบที่จำลองสภาพความเป็นจริงที่สร้างขึ้นจากการลดทอนเวลาและเทศะ พิจารณาว่ามีสิ่งใดบ้างที่จะต้องนำมาศึกษา เพื่อใช้ทดแทนแนวคิดหรือปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง โดยอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบนั้น ๆ

[10] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ มี 2 ลักษณะ คือ รูปแบบจำลองของสิ่งของที่เป็นรูปธรรม เช่น ระบบการปฏิบัติงาน และรูปแบบที่จำลองของสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น รูปแบบการแสดงความสัมพันธ์ด้วยเส้นโยงแสดงในรูปภาพหรือเขียนในรูปสมการคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการพยากรณ์ หรือเป็นข้อความจำนวนภาพ หรือแผนภูมิรูป 3 มิติ

[11] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบสำคัญ ๆ ของเรื่องให้เข้าใจง่ายขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานต่อไป

[12] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ หมายถึง การย่อปรากฏการณ์จริงให้เล็กลง เพื่อใช้ทำความเข้าใจข้อเท็จจริงปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ โดยจัดวางแบบแผนให้เข้าใจง่ายขึ้น แบบจำลองไม่ใช่ข้อเท็จจริง แต่เป็นตัวแทนของความจริงหรือปรากฏการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น

[13] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ เป็นการจำลองความจริงของปรากฏการณ์ เพื่อทำให้เราเข้าใจความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนของปรากฏการณ์นั้น ได้ง่ายยิ่งขึ้น

[14] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ คือ โครงสร้างที่ถูกนำเสนอ เพื่อใช้วินิจฉัยความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มาจากเหตุการณ์ การหยั่งรู้ด้วยวิธีการอุปมาอุปไมย หรือได้มาจากทฤษฎี รูปแบบจึงไม่ใช่ทฤษฎี

[15] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า รูปแบบ หมายถึง ชุดความสำคัญที่สร้างขึ้นระหว่างปรากฏการณ์ในโลกความจริง และโครงสร้างของสิ่งที่กำลังศึกษา ซึ่งเป็นตัวแทนของปรากฏการณ์ในโลกความเป็นจริง

[16] ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้ 4 ความหมาย ดังนี้

1. เป็นแบบอย่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างหรือทำซ้ำ

2. เป็นตัวอย่างเพื่อเลียนแบบ เช่น ตัวอย่างในการออกเสียงภาษาต่างประเทศเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ เป็นต้น

3. เป็นแผนภูมิ หรือรูปสามมิติซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลักการหรือแนวคิด

4. เป็นชุดของปัจจัย ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งรวมตัวกันเป็นตัวประกอบและเป็นสัญลักษณ์ทางระบบสังคม อาจจะเขียนออกมาเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์หรือบรรยายเป็นภาษาก็ได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับนิยามเกี่ยวกับความหมายของรูปแบบ จากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน จึงสรุปได้ว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่แสดงโครงสร้าง ความสัมพันธ์ของปัจจัยหรือตัวแปรของสิ่งที่ต้องการศึกษา หรืออธิบายคุณลักษณะสำคัญของปรากฏการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อให้ใช้ง่ายมองเห็นเป็นรูปธรรม รูปแบบไม่มีองค์ประกอบตายตัวหรือให้รายละเอียดทุกแง่มุมได้อย่างชัดเจน แต่รูปแบบเป็นการแสดงรูปธรรมของสิ่งที่เป็นนามธรรม

แนวคิดเกี่ยวกับองค์กรสมรรถนะสูง

[17] จากบริษัทที่ปรึกษาทางการจัดการได้ ชี้ให้เห็นว่าการที่หน่วยงานราชการจะเป็นองค์กรที่มีขีดสมรรถนะสูง (High Performance Organization) ได้นั้นจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญ 6 ประการ ได้แก่ 1. การมุ่งเน้นที่ผู้รับบริการ (client-centered) มีพันธกิจที่มุ่งมั่นต่อการตอบสนองความ ต้องการของความคาดหวังของประชาชนและมีการดำเนินการเพื่อค้นหาความต้องการและความคาดหวังของประชาชนทั้งในระยะสั้น และระยะยาว 2. การมุ่งเน้นที่ผลผลิตและผลลัพธ์ (outcome-oriented) องค์กรดำเนินการเพื่อนำไปสู่การบรรลุผลลัพธ์ ซึ่งหน่วยงานราชการโดยปกติมีการจัดผลการดำเนินงานในลักษณะของปัจจัยนำเข้า (input) และผลผลิต (output) มากกว่าผลลัพธ์ 3. สามารถชี้แจงและรับผิดชอบ (accountable) เกิดได้จากการตรวจสอบได้ทางการเงิน การระมัดระวังจำนวนเงินที่ถูกจ่ายไปในงบประมาณที่กำหนดองค์กรที่สมรรถนะสูงไม่เพียงแต่วัดผลและรายงานผลการดำเนินงานเท่านั้น แต่ต้องชี้แจงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเงินที่ถูกจ่ายไป 4. มีความคิดสร้างสรรค์และมีความยืดหยุ่น (innovative and flexible) องค์กรมีการค้นหาโอกาสใหม่ๆ และสร้างความคิดสร้างสรรค์ที่ตอบสนองสู่ความท้าทายใหม่ๆ พนักงานถูกกระตุ้น ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับวิธีที่จะสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและมีกระบวนการ และโครงสร้างองค์กรตอบสนองอย่างฉับพลันต่อโอกาสขององค์กร 5. พร้อมที่จะทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่น (open and collaborative) มีความเข้าใจในระบบใหญ่ขององค์กร สร้างการทำงานที่มีความสัมพันธ์กับหน่วยงานอื่นๆ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย มีการปฏิบัติงานที่เปิดกว้าง และมีหน่วยงานเครือข่ายเพื่อสร้างความร่วมมือที่ดีในการทำงาน 6.

มีความมุ่งมั่น (passionate) องค์กรมีความชัดเจนต่อเป้าหมาย และการปฏิบัติงานใน การที่จะทำให้เกิดความสัมฤทธิ์ผล

นอกจากนี้ [17] ให้รายละเอียดลงไปอีกว่าจาก คุณลักษณะที่สำคัญทั้ง 6 ประการข้างต้น หน่วยงานราชการจะต้องมีความสามารถที่สำคัญอีก 9 ประการได้แก่ 1. การวางยุทธศาสตร์และนโยบาย (strategy and policy making) กำหนดความชัดเจน แนวทางที่จะไปสู่เป้าหมาย ตระหนักถึงยุทธศาสตร์และนโยบายขององค์กร ซึ่งยุทธศาสตร์และนโยบายที่ดีนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายขององค์กร 2. การออกแบบองค์กรและกระบวนการทำงาน (organization and process design) ใช้หลัก 6 ประการเป็นกรอบของรูปแบบกระบวนการขององค์กร องค์กรที่มีสมรรถนะสูงไม่เพียงแต่ออกแบบองค์กรและกระบวนการเพื่อความก้าวหน้า องค์กรต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อยกระดับ ผลลัพธ์และคุณค่าขององค์กร 3. การบริหารผลการปฏิบัติงาน (performance management) มีการวางแผนและกระบวนการเพื่อให้มั่นใจว่านำไปสู่การบรรลุเป้าหมายทั้งในระยะสั้นและระยะยาว มีการแบ่งปันผลการปฏิบัติงานอย่างเปิดเผยกับสมาชิกในองค์กร 4. การมีพันธมิตรและเครือข่าย (partnering) ทั้งจากภาคเอกชนหรือผู้ให้บริการอื่นๆ จนถึงการมีส่วนร่วมของอาสาสมัครจากองค์กรหรือชุมชน การร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการดำเนินการขององค์กร 5. การดำเนินงานที่ดี (operations) องค์กรดำเนินการก่อให้เกิดคุณภาพสูงในทุกๆวัน เพื่อส่งมอบสิ่งที่ดีและงานที่มีคุณภาพ 6. การตลาดและการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้า (marketing and client relationship management) มีการจัดทีมงานวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ การสำรวจความพึงพอใจและผลการศึกษา เพื่อนำไปสู่การทราบความต้องการของลูกค้า สิ่งเหล่านี้ทำให้เข้าใจถึงความแตกต่างของลูกค้า และนำไปสู่การออกแบบการให้บริการแก่กลุ่มเป้าหมาย 7. การจัดหาและการขนส่ง (procurement and logistics) มีการปฏิบัติงานที่ยืดหยุ่น การลงทุน กระบวนการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและระบบสนับสนุนที่ดี และบริหารจัดการได้ทันกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ 8. การบริหารทุนมนุษย์ (human capital management) มีระบบบริหารบุคลากรที่ยืดหยุ่นเปิดโอกาสนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม และตอบสนองความต้องการของบุคลากร 9. การบริหารข้อมูลสารสนเทศ (information management) นำข้อมูลสารสนเทศไปสู่ การบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ

[18] ได้อธิบายลักษณะขององค์กรสมรรถนะสูง ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 กลุ่ม ได้แก่ 1. การเน้นการให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและตอบสนองต่อปัจจัยภายนอก 2.

โครงสร้างองค์กรอันประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 4 ตัว คือ การออกแบบองค์กร ยุทธศาสตร์ การจัดการกระบวนการ และเทคโนโลยี 3. วัฒนธรรมองค์กรที่ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 3 ตัว ได้แก่ ภาวะผู้นำการจัดการกับปัจเจกบุคคล และกำหนดบทบาทที่เหมาะสมและวัฒนธรรม 4. พฤติกรรมของสมาชิกในองค์กร โดยการเน้นการให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและตอบสนองต่อปัจจัยภายนอกสถาบัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[19] วินุลาศ เจริญชัย ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการองค์การสมรรถนะสูงเพื่อพัฒนาคุณภาพ การศึกษาในสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ผลการวิจัย พบว่ารูปแบบการบริหารจัดการองค์การสมรรถนะสูงเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 หลักการแนวคิดและวัตถุประสงค์ส่วนที่ 2 การบริหารจัดการองค์การสมรรถนะสูง ประกอบด้วย 1) ภาวะผู้นำ 2) การกำหนดวิสัยทัศน์และกลยุทธ์ 3) การจัดการความรู้ 4) การจัดการกระบวนการ 5) การพัฒนาบุคลากร 6) การให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 7) การมุ่งเน้นผลการปฏิบัติงาน ส่วนที่ 3 แนวทางการนำไปใช้ ส่วนที่ 4 ประเมินผลและส่วนที่ 5 เงื่อนไข และผลการประเมินรูปแบบ พบว่า มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

[20]วิจิตรา โคตรบัญชา (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการจัดการความรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาได้กระบวนการจัดการความรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างวิสัยทัศน์เกี่ยวกับการจัดการความรู้
2) การสร้างความรู้และแสวงหาความรู้ 3) การจัดเก็บความรู้ให้เป็นระบบ 4) การนำความรู้ไปใช้ และ 5) การประเมินผล ผลการประเมิน พบว่า มีความเป็นไปได้ มีความเหมาะสม และเป็นประโยชน์ ในระดับมาก

[21]เอกชัย บุตรแสนคม (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารที่มีประสิทธิผล
สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำตำบล ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการบริหารที่มีประสิทธิผล สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำตำบล มีองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ด้านปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย 1) แผนยุทธศาสตร์พันธกิจ เป้าหมาย และนโยบายของสถานศึกษา 2) ทรัพยากรมนุษย์วัสดุอุปกรณ์และแหล่งทุน 3) สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ด้านกระบวนการ ประกอบด้วย 1) การวางแผนกลยุทธ์ 2) การจัดโครงสร้างการบริหารโรงเรียนที่คล่องตัว 3) การบริหารจัดการหลักสูตร 4) ยุทธ์ศาสตร์การจัดกิจกรรม

พัฒนาผู้เรียน 5) การบริหารจัดการบุคลากรที่เหมาะสม 6) ผู้บริหารมีภาวะความเป็นผู้นำ 7) การประสานงานทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน 8) การสนับสนุนบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ทั้งด้านกายภาพและทางสังคม 9) การมีส่วนร่วมสนับสนุนของครูผู้ปกครองและชุมชน 10) การดำเนินงานประกันคุณภาพภายในอย่างเข้มแข็ง ด้านผลผลิต ประกอบด้วย 1) คุณภาพนักเรียน 2) คุณภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา 3) ผู้บริหารมืออาชีพ 4) การเป็นศูนย์แห่งการเรียนรู้5) บรรยากาศและสภาพแวดล้อมโรงเรียน และผลการประเมินรูปแบบการบริหารที่มีประสิทธิผลสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำตำบล โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง มีวิธีดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง โดยผู้วิจัย

2. ตรวจสอบรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง โดยการสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ มีรายละเอียดดังนี้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับร่างรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง เป็นแบบเติมข้อความ และแบบประเมินร่างรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสนทนากลุ่มและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจดบันทึก ลงในแบบบันทึกผลการสนทนากลุ่มตามประเด็นการสนทนาด้วยตนเอง การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

3. ปรับปรุงร่างรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง โดยผู้วิจัย

4. ประเมินรับรองรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง โดยการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดังนี้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 5 คน และผู้อำนวยการโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ จำนวน 6 คน รวมทั้งหมด 11 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 คน การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ประกอบด้วย 3 ส่วน มีความสัมพันธ์ดังภาพ



มีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ส่วนนำ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กรอบแนวคิดทฤษฎี

ส่วนที่ 2 ส่วนเนื้อหา : รูปแบบการบริหารจัดการฯ

2.1) กระบวนการขับเคลื่อน ประกอบด้วย การวิเคราะห์จุดแข็งและเป้าหมายขององค์กร (S:SWOT Analysis) การวางแผนและการประเมินผลสะท้อนคิด (P : Plan & PLC) การบริหารจัดการและการติดตาม (M : Management and Monitoring) การมีส่วนร่วมและประสานเครือข่าย (N : Network)การพัฒนางานให้มีความคุ้มค่าสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (W : Worthwhile)

2.2) ผลลัพธ์การพัฒนาสู่องค์การคุณภาพสูง (7Q) ได้แก่ Q1 นักเรียนคุณภาพ (Quality Student) Q2 ครูคุณภาพ (Quality Teacher) Q3 ผู้บริหารคุณภาพ (Quality Administrator) Q4 ห้องเรียนคุณภาพ (Quality Classroom) Q5 โรงเรียนคุณภาพ (Quality School) Q6 ระบบประกันคุณภาพ (Quality Assurance) Q7 เขตพื้นที่การศึกษาคุณภาพ (Quality Secondary Educational Service Area)

ส่วนที่ 3 ส่วนเงื่อนไขความสำเร็จ

2. ผลการประเมินรับรองรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง โดยการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ รายละเอียดมีดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็น และผลการประเมินรับรองรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์สู่องค์กรคุณภาพสูง

(n = 11)

รายการ	ระดับความคิดเห็น			ผลการประเมิน
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	
1. ส่วนนำ	4.66	0.48	**มากที่สุด**	รับรอง
1.1 หลักการของรูปแบบ				
1) หลักการของรูปแบบสอดคล้องกับบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
2) หลักการของรูปแบบมีความสัมพันธ์กับแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้พัฒนารูปแบบ	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
3) หลักการของรูปแบบเรียบเรียงลำดับอย่างเข้าใจง่าย	4.55	0.52	มากที่สุด	รับรอง
1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ				
1) วัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาคุณภาพของการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	4.82	0.40	มากที่สุด	รับรอง
2) วัตถุประสงค์มีความชัดเจนสามารถวัดและประเมินผลได้	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
3) วัตถุประสงค์สามารถพัฒนาการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสู่องค์กรคุณภาพสูง	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง

รายการ	ระดับความคิดเห็น			ผลการประเมิน
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	
1.3 แนวคิดทฤษฎีของรูปแบบ				
1) กรอบแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
2) การประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ	4.59	0.50	มากที่สุด	รับรอง
2.ส่วนเนื้อหา	4.68	0.47	มากที่สุด	รับรอง
2.1 กระบวนการขับเคลื่อน				
1) SWOT Analysis : S การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ภายใน-ภายนอกขององค์กร	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
2) Plan and PLC : P การวางแผน และการประเมินผลสะท้อนคิดจากการทำงาน	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
3) Management and Monitoring : M การบริหารจัดการและการติดตาม	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
4) Network : N การมีส่วนร่วมและประสานเครือข่ายทุกภาคส่วน	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
5) Worthwhile : W การพัฒนางานให้มีความคุมค่าสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
2.2 ผลลัพธ์การพัฒนาสู่องค์กรคุณภาพสูง				
นักเรียนคุณภาพ (Quality Student : Q1)	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
ครูคุณภาพ (Quality Teacher : Q2)	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
ผู้บริหารคุณภาพ Quality Administrator: Q3)	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
ห้องเรียนคุณภาพ (Quality Classroom : Q4)	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
โรงเรียนคุณภาพ(Quality School : Q5)	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
ระบบประกันคุณภาพ (Quality Assurance: Q6)	4.64	0.50	มากที่สุด	รับรอง
เขตพื้นที่การศึกษาคุณภาพ (Quality Secondary Educational Service Area : Q7)	4.73	0.50	มากที่สุด	รับรอง
3. ส่วนเงื่อนไขความสำเร็จ	4.76	0.44	มากที่สุด	รับรอง
1) ภาวะผู้นำของผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	4.82	0.40	มากที่สุด	รับรอง
2) การมีส่วนร่วมของผู้บริหารสถานศึกษา	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
3) การให้ขวัญและกำลังใจแก่บุคคลากรในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	4.73	0.47	มากที่สุด	รับรอง
รวม	4.68	0.47	**มากที่สุด**	รับรอง

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.68 ,S.D = 0.47) และเมื่อพิจารณาแต่ละส่วน พบว่า ส่วนเงื่อนไขความสำเร็จ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.76 ,S.D = 0.44) รองลงมา ได้แก่ ส่วนเนื้อหา ($\overline{X}$ = 4.68 ,S.D = 0.47) และส่วนนำ ($\overline{X}$ = 4.66 ,S.D = 0.48) ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง พบว่า รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการพัฒนารูปแบบผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ พบว่า มีจุดแข็งในการบริหารจัดการ มีการดำเนินงานตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ชัดเจน โดยระบบการประสานงานมีหลายช่องทาง จึงส่งผลให้เกิดความมีประสิทธิภาพ แต่การปฏิบัติงาน ในบางเรื่องไม่มีผู้รับผิดชอบโดยตรง หรือบุคลากรยังไม่มีประสบการณ์และการสื่อสารที่ไม่ทั่วถึง ยังบรรลุตามวัตถุประสงค์ช้ากว่าที่กำหนด สำหรับปัจจัยภายนอก โอกาส - อุปสรรค ของสภาพแวดล้อมการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ พบว่า เป็นพื้นที่ที่ชุมชนมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลาย ประเพณีและวัฒนธรรมเป็นเอกลักษณ์ เอื้อต่อการเป็นแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น ทั้งยังใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน รวมถึงนโยบายของรัฐส่งเสริมให้นักเรียนได้เข้ารับการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง แล้วเอาสภาพแวดล้อมการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์มาเป็นข้อมูลพื้นฐาน นอกจากนี้การพัฒนารูปแบบได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 9 คน จึงส่งผลให้ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ [20] และ [21]

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการขยายผลให้กับเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอื่นที่มีความต้องการในการพัฒนาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสู่องค์กรคุณภาพสูง

2. ควรมีการประชาสัมพันธ์ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

3. ผู้ที่จะนำรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง ไปใช้ ควรปรับให้มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนให้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและติดตามผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง อย่างต่อเนื่อง

2. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบความสัมพันธ์เชิงปัจจัยสาเหตุที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรกำหนดแนวนโยบายให้เขตพื้นที่การศึกษา ต้องการพัฒนาสู่องค์กรคุณภาพสูงนำรูปแบบการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ สู่องค์กรคุณภาพสูง เป็นแนวทางในการพัฒนา

2. พัฒนาระบบนิเทศติดตามการบริหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สู่องค์กรคุณภาพสูง เพื่อยกระดับคุณภาพการบิหารจัดการของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา พ.ศ. 2560. กรุงเทพ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

[2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2560 - 2579)

[3] สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2562). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. ราชกิจจานุเบกษา.

[4] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

[5] กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พุทธศักราช 2566. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

[6] บุญชอบ จันทาพูน. (2561). กลยุทธ์การเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพสำหรับครูโรงเรียน

เทศบาล 1 ต้นยาง จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพน์ ค.ด., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย

[7] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์.(2565). สารสนเทศของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษานครสวรรค์

[8] ทิศนา แขมมณี (2552) ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ที่ บริษัทด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด

[9] ณัฐศักดิ์ จันทร์ผล. (2552). การพัฒนารูปแบบการบริหารงานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่เน้นการกระจายอำนาจ. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยสยาม.

[10] มาลี สืบกระแส. (2552). การพัฒนารูปแบบองค์การแห่งการเรียนรู้ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม.

[11] คัมภีร์ สุดแท้. (2553). การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[12] Smith, P.L., et al. (1980). Instructional design. 2 nd ed. New Jersey : Prentice-Hall

[13] Stoner, J. and Wankel, C. (1986). Management. 3 rd ed. Englewood Cliffs : PrenticeHall, [14] Hansenand Postlethwaite. (2007). Beliefs, Doubts and Learning.Valuing Macro economic

Risk.Ameri -can Economic Review 97 (2).

[15] Corsini, R.J., & Auerbach, A.J. (1996). Concise Encyclopedia of Psychology. New York: John Wiley and sons. Corsini an Auerbach (1996, pp. 573-574)

[16] Carter,V.Good (2005). Dictionary of Education. (Online). Available from: www. culi.xhula.ac.th/eJournal_03/article_09.htm-142k

[17] Jane C. Linder and Jeffrey D Brooks.(2004). Transforming the Public Sector. Outlook Journal (October 2004): 48. 77A. A.

[18] De Waal.(2007). “The Characteristics of High Performance Organization,” Business Strategy Series 8, 3 (Emerald Group Plublishing 2007): 179-185.

[19] วินุลาศ เจริญชัย.(2562) การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการองค์การสมรรถนะสูงเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[20] วิจิตรา โคตรบัญชา. (2557). การพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพการบริหาร

จัดการภาครัฐของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[21] เอกชัย บุตรแสนคม. (2558). การพัฒนารูปแบบการบริหารที่มีประสิทธิผลสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำตำบล. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร และพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

Controlled pneumatic training set programmable logic controller

Creating and Assessing the Effectiveness of Course Learning Kits for

จารุกิตติ์ นามแดง[1] ธีรศักดิ์ สกลนครดี[2] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[3] เจริญ ทองหาญ[4] ธรรมนูญ ขำจิตต์[5]

Jarukit Namdang[1] Teerasak Sakonnakhondee[2] Udomsak Payakkadech[3] Charoen Tonghan[4]

Thammanoon Khamjit[5]

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ หาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ แบบประเมินคุณภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 สาขางานเทคนิคยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่าระดับคุณภาพมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมด $\overline{X}$ = 4.54. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D. = 0.66. ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด และ ความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมด $\overline{X}$ = 4.65. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D. = 0.66. อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้ การสอนได้

จากการวิจัยพบว่าโครงการชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุดและมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ และ ผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

คำสำคัญ : ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์/ผู้เรียน/คุณภาพ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

This research project has the objective to create a pneumatic control system training set. Programmable Logic Controller Determine the quality of the pneumatic system training set and study student satisfaction with the pneumatic system training set. tools used Including a pneumatic control system training set. Programmable Logic Controller Quality assessment form and satisfaction questionnaire. The samples used are: 1st year Higher Vocational Certificate (High Voc. Cert.) students in the automotive technical field. Automotive Engineering major Phetchabun Technical College The results of the research found that the overall average quality level $\bar{X}$ = 4.54. standard deviation S. D. = 0.66. the quality level was in the highest criteria and satisfaction had an overall average $\bar{X}$ = 4.65. standard deviation. S. D. = 0.66. is in the highest level of satisfaction. Can be used for learning and teaching.

From research, it was found that the pneumatic control system training kit project also The Mable Logic Controller program has the highest level of quality and the highest level of satisfaction. It has quality and is accepted by experts and users, which is based on assumptions.

Keywords : Pneumatic system training set/Students/Quality

บทนำ

ระบบนิวแมติกส์เป็นระบบที่มีความสำคัญมากในงานหลายๆอย่างในปัจจุบันด้วยเหตุผลที่ว่าระบบนิวแมติกส์ทนต่อการระเบิด เนื่องจากลมอัดไม่ติดไฟ หรือ เกิดระเบิด ระบบนิวแมติกส์ มีความรวดเร็วในการทำงานการส่งถ่ายลมอัดง่ายในระบบระบบนิวแมติกส์ปรับความเร็วง่ายสะดวกต่อการติดตั้งและมีความปลอดภัยสูงอุปกรณ์ของระบบนิวแมติกส์จะไม่เกิดการเสียหายเมื่อใช้งานเกินกำลัง ดังนั้นนักศึกษาที่เรียนสายช่างอุตสาหกรรมทุกคนที่จบ

เข้าไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการต้องเรียนรู้การใช้งานการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบนิวแมติกส์เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยดังนั้นจึงมีหลายบริษัทที่พยายามปรับตัวเองโดยการนำเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติเข้ามาใช้งาน เพื่อให้สินค้าสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ทั้งในเรื่องราคาและคุณภาพ ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงมีการควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยมีการแบ่งวงจรกำลังและวงจรควบคุม ชุดควบคุมคุณภาพ ลมอัด โซลีนอยด์วาล์ว ลูกสูบ มอเตอร์ลม อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงาน เป็นต้น ส่วนวงจรควบคุมจะใช้ควบคุมได้หลายแบบ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นต้น สวิตช์ต่างๆ รีเลย์ ตัวตั้งเวลา ตัวนับจำนวนครั้ง ลิมิตสวิตช์ เซ็นเซอร์และPLC เป็นต้น [1]

เนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาด้านการเรียนการสอนที่ทันสมัยและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นเป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนผ่านจานดาวเทียม เป็นต้น แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ยังขาดการบูรณาการหรือพัฒนาให้สะดวกในการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถที่จะสอนและเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ในการจัดทำโครงการนี้ คณะผู้จัดทำเล็งเห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการนี้ในการทำชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีจุดประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์และการต่อวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกส์ด้วยวิธีการคิดการที่ถูกต้องและได้ประดิษฐ์ผลงานในเชิงสร้างสรรค์และมีประโยชน์ต่อส่วนรวม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

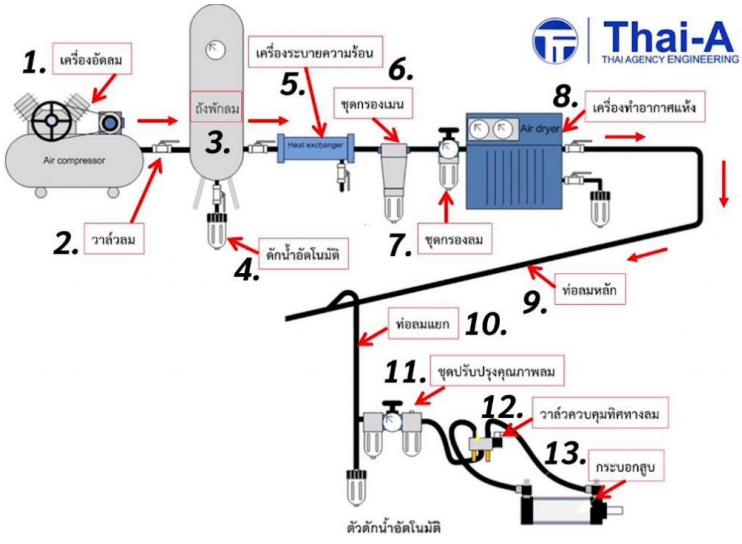
1.2.2 เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมส่งผลถึงการพัฒนาทางด้านการศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้าตามไปด้วย และประกอบกับความต้องการทางด้านการศึกษาของประชากรมีเพิ่มขึ้น การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันยุคสมัยจึงมีความจำเป็น ทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถที่จะใช้วิธีการสอนแบบเก่า คือ การสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียวได้ เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ยาก ครูผู้สอนจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์เข้ามาช่วยประกอบในการเรียนการสอนที่เรียกว่า “สื่อการเรียนการสอน” ซึ่งหมายถึงการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการมาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอน

ระบบนิวแมติกส์ คำว่า Pneumatics เป็นคำที่มาจากภาษากรีกคือ Pneuma มีความหมายว่าก๊าซที่มองไม่เห็นใน สมัยนั้นรู้จักนิวแมติกส์เพียงหมายถึงการไหลของอากาศเท่านั้น แต่ในปัจจุบันนิวแมติกส์หมายถึงระบบที่ใช้อากาศอัดส่งไปตามท่อลมเพื่อเป็นตัวกลางการถ่ายทอดกำลังของไหลให้เป็นกำลังงานกล เช่นการทำให้กระบอกสูบลมหรือมอเตอร์ทำงาน ตัวอย่างชุดทดลองการทำงานของระบบนิวแมติกส์ขึ้นใช้ในการเรียนการสอนเพื่อใช้อัดกระป๋องต่างๆ ในงานอุตสาหกรรมจากการศึกษาพบว่าระบบนิวแมติกส์จะต้องมีอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานดังนี้



ภาพที่ 2.1 อุปกรณ์พื้นฐานในการทำงานของระบบนิวแมติกส์

ที่มา : https://thaia.com

หลักการทำงานแผงควบคุม PLC มีหลักการทำงานค่อนข้างง่าย ในส่วนของอินพุตและเอ้าท์พุตสามารถต่อกับอุปกรณ์จริงๆของเครื่องจักรหรือระบบควบคุม แต่ต้องเลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเพื่อป้องกันความเสียหาย อุปกรณ์พวกอินพุตและเอ้าท์พุตนี้อาจเป็นอุปกรณ์สำหรับสัญญาณประเภทไบนารี่ดิจิตอล หรือสัญญาณแอนาล็อคก็ได้ ตัวอย่างอุปกรณ์อินพุต เช่น อุปกรณ์พวก ลิมิตสวิตช์ ทรานดิวเซอร์วัดความดัน สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ (Push Button) ส่วนอุปกรณ์พวกเอ้าท์พุต เช่น อุปกรณ์สตาร์ทมอเตอร์ โซลินอย์ดวาล์ว หลอดไฟฟ้า กริ่งไฟฟ้า เป็นต้น โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะทำการสื่อสารข้อมูลกับหน่วยประมวลผลกลาง โดยตัวส่งคือ อุปกรณ์พวกอินพุตต่างๆ จะส่งข้อมูลให้หน่วยประมวลผลกลาง เมื่อหน่วยประมวลผลกลางรับข้อมูลแล้วก็จะประมวลผล และส่งข้อมูลมาควบคุมอุปกรณ์เอ้าท์พุต [2]

สนิท ขวัญเมือง [3] ชุดสาธิตการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์เบื้องต้น และได้ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตการทำงานของระบบไฮดรอลกิส์เบื้องต้นที่สร้างขึ้น เพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงสื่อการสอนให้มีสมรรถนะที่ดีเหมาะสมกับการใช้เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ประเภท One-Group Pretest-Posttest Design

มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกระบบ นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC) และเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยสมมติฐานของการวิจัย คือ ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล (PLC) ที่ผู้วิจัยได้จัดสร้างขึ้นสามารถนำ ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนใน วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (E1 /E2) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทำ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐวิชช์ สุขสง[4] ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาระบบควบคุม หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนวิชาระบบควบคุม ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบฝึกหัดของกลุ่มตัวอย่างเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 81.25 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 81 แสดงว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.25/81 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้80/80

วิธีดำเนินการวิจัย

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104

1.2 สามารถเรียนรู้ระบบและหลักการทำงานของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1 ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีคุณภาพเฉลี่ยรวมมากกว่า 3.50

2.2 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจจากการใช้งานด้วยชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ในระดับมากที่สุด

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) ในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104
มีเครื่องมือในการเรียนการสอนไม่เพียงพอ เป็นอุปสรรค์ในการเข้าใจของนักเรียนนักศึกษา

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จะแก้ปัญหาที่พบขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104
ที่อุปกรณ์ในการสอนไม่เพียงพอต่อนักเรียน นักศึกษาที่สนใจในกระบวนการระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

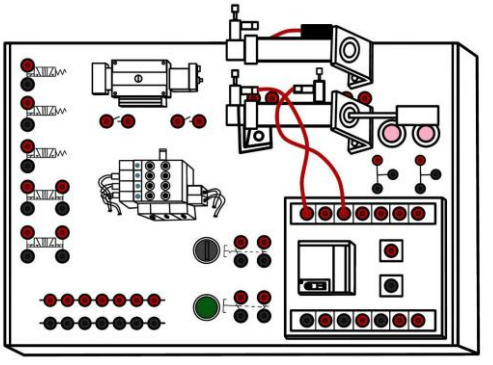
3.3 ขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา เดินสำรวจห้องเรียนที่ใช้ในการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 พบอุปกรณ์มีไม่เพียงพอ อุปกรณ์ในการสอรชำรุดเสียหายต่อนักเรียน นักศึกษา
หรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยปัญหาสำคัญเลือกจากปัญหาที่เกิดและส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอน

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการเดินสำรวจห้องเรียนการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

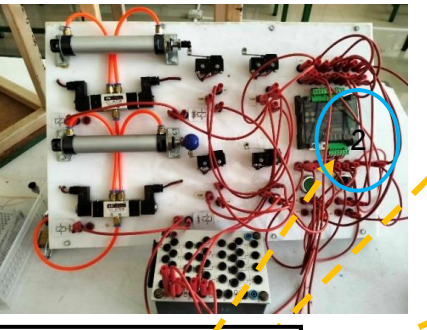
3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการเดินสำรวจรอบห้องเรียนการสอนในวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 30100-0104 มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ร่างแบบด้วย ibispaint และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง



3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ขั้นตอนการใช้งานชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์



1. เริ่มต้นทำการเสียบสายแจ๊คเข้ากับปลั๊กกล้วยของแผงบอร์ดควบคุมอุตสาหกรรม PLC
2. เฉียบสายเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ
3. เข้าโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และเขียนโปรแกรมตามใบคู่มือการสอน กดปุ่มสวิตช์ ลูกสูบทำการเคลื่อนที่เข้าออก

3.5 ขั้นตอนการหาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีข้อมูลการบันทึก ในการสอนการเรียนได้

ผลการวิจัย

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

โดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ในการเรียนการสอน

2) ผลการศึกษาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.1 ผลการหาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

2.2 ผลการหาความพึงพอใจของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 สาขางานเทคนิคยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ โดยการสุ่มจำนวน 1 ห้อง จำนวน 20 คน

ตารางที่ 2-1 ผลการหาคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	$(\overline{X})$	S. D.	ระดับคุณภาพ
ส่วนที่ 1 ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน				
1.	ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.	ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์การสอน	4.67	0.58	มาก
3.	ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.33	1.15	มาก
4.	ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	0.29	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน				
5.	มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด ต่อการนำไปใช้งาน	4.33	0.58	มากที่สุด
6.	มีความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกระบบ	4.33	0.58	มากที่สุด
7.	ชุดฝึกทำให้เข้าใจในการทำงานได้ง่ายขึ้น	4.33	0.58	มากที่สุด
8.	ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการฝึกปฏิบัติ	4.67	0.58	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.29	มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.54	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-1 พบว่าระดับคุณภาพจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ด้านโครงสร้างของชิ้นงานอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\overline{X}$ = 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D. = 0.29 ด้านการใช้งานอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\overline{X}$ = 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D. = 0.29 และค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ $\overline{X}$ = 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D. = 0.66 อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้ การสอนได้

ตารางที่ 2-2 ผลการหาความพึงพอใจของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 สาขางานเทคนิคยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ โดยการสุ่มจำนวน 1 ห้อง จำนวน 20 คน

ข้อที่	รายการประเมิน	$(\overline{X})$	S. D.	ระดับความพึงพอใจ
ส่วนที่ 1 ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน				
1.	ชุดฝึกใช้งบประมาณสร้างน้อย	4.55	0.69	มากที่สุด
2.	ฐานชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.45	0.83	มาก
3.	วัสดุในการสร้างชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.65	0.67	มากที่สุด
4.	ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย	4.75	0.55	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.6	0.11	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน				
5.	น้ำหนักของชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.75	0.64	มากที่สุด
6.	ชุดฝึกระบบใช้งานได้ง่าย	4.75	0.64	มากที่สุด
7.	ชุดฝึกทำให้เข้าใจในการทำงานได้ง่ายขึ้น	4.75	0.55	มากที่สุด
8.	ความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกระบบ	4.95	0.49	มากที่สุด
9.	ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.55	0.69	มากที่สุด
10.	ชุดฝึกสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.45	0.83	มาก

ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.12	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.65	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 2-2 พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ความพึงพอใจด้านโครงสร้างของชิ้นงาน ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X}$ = 4.6 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.11 ความพึงพอใจด้านการใช้งาน ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X}$ = 4.68 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.12 โดยค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ $\bar{X}$= 4.65 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.66 โดยรวมแล้วผลการหาความพึงพอใจของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนรู้ การสอนได้

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ คุณภาพของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดอยู่ที่ $\bar{X}$= 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.66 ด้านโครงสร้างของชิ้นงาน ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X}$ = 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.29 ด้านการใช้งานระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

$\bar{X}$ = 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.29 และผลการวิจัยได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 สาขางานเทคนิคยานยนต์ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ความพึงพอใจด้านโครงสร้างของชิ้นงาน ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X}$ = 4.6 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานS. D. = 0.11 ความพึงพอใจด้านการใช้งาน ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\bar{X}$ = 4.68 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.12 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ $\bar{X}$ = 4.65 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S. D.= 0.66 โดยรวมแล้วผลการหาความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

- โครงสร้างของชิ้นงานควรมีแข็งแรงมากกว่านี้
- ขนาดความยาวของฐานควรแข็งแรงกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

[1] จรูญ เตชะเจริญกิจ. "การศึกษาความต้องการสื่อการเรียนรู้วิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ ของ นักศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ." *Narkbhutparitat Journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University* 12.3 (2020): 11-11.

[2] Jiraro, Phongthep. "การพัฒนารูปแบบการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้เป็นงานวิจัย (PLC to R) ของครูในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในภูมิภาค ตะวันออก." *RTNA Journal of Social Sciences, Humanities and Education* 8.1 (2021): 135-152.

[3] สนิท ขวัญเมือง. "ชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก." *Journal of Industrial Education* 20.1 (2021): 53-63.

[4] ณัฐวิชช์ สุขสง, et al. "การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอร์โวนิวเมติกส์ด้วย PLC." *วารสาร วิจัย และ นวัตกรรม สถาบัน การ อาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร* 2.2 (2019): 60-72.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดของเสีย กรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด

CREATING AND EFFICIENCY OF A WASTE SUCTION MACHINE; CASE STUDY AT INTERTOOL TECHNOLOGY CO., LTD.

กณวรรธน์ พลภักดี[1,*], ศุภกร บุญชู[1] และศราวุฒิ ปานแย้ม[1]

Kanawat Phonphakdee[1,*], Supakon Boonchu[1] and Sarawut Panyam[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดของเสีย และหาค่าความพึงพอใจของหัวหน้าและพนักงานในแผนก CNC และแผนกประกอบ จำนวน 5 คน โดยใช้แบบสอบถามทั้งสิ้น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้างเครื่องเปลี่ยนถ่ายของเสีย ด้านความปลอดภัยของเครื่องเปลี่ยนถ่ายของเสีย และด้านการใช้งานของเครื่องดูดของเสีย

ผลการวิจัย พบว่า 1) สามารถสร้างเครื่องดูดของเสีย ขนาดความกว้าง เท่ากับ 40 เซนติเมตร ความยาว เท่ากับ 70 เซนติเมตร และความสูงสูง เท่ากับ 100 เซนติเมตร 2) ด้านประสิทธิภาพเครื่องดูดของเสียสามารถลดระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำยาหล่อเย็นได้ประมาณ 33 นาที 3) ผลประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมาก (μ= 4.4, σ = 0.54) คือ มีการจับยึดแผ่นอะคริลิกเพื่อป้องกันการหลุดของสายพานและมีผลประเมินความพึงพอใจอยู่ระดับน้อย (μ = 3.8, σ = 0.83) คือ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

คำสำคัญ : เครื่องดูดของเสีย, น้ำยาหล่อเย็น, แม่พิมพ์, นวัตกรรม, สิ่งประดิษฐ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mall: waveefb.2001@gmail.com

Abstract

The objective of this research is to design and develop and determine the efficiency of a waste vacuum cleaner. and find the satisfaction value of 5 supervisors and employees in the CNC department and assembly department by using questionnaires in all 3 areas, namely the design and structure of the waste transfer machine. Safety aspects of waste transfer machines and the usability of the waste suction machine.

The results of the research found that 1) A waste suction machine can be created. The width is equal to 40 centimeters, the length is equal to 70 centimeters, and the height is equal to 20 centimeters. 2) In terms of efficiency, the waste suction machine can reduce the time required to change coolant by approximately 33 minutes. 3) Satisfaction evaluation results; The question is at a high level (μ= 4.4, σ = 0.54), that is, there is a clamping of the acrylic sheet to prevent the belt from coming off and there is a low level of satisfaction evaluation (μ = 3.8, σ = 0.83) means it can be easily cleaned.

Keywords: waste vacuum cleaner, coolant, mold, innovation, invention

บทนำ

ปัจจุบันการปฏิบัติงานบริษัทแม่พิมพ์ มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์ในการทำงานเพื่ออำนวยความสะดวก และความรวดเร็วในการทำงานเพื่อตอบสนองกับกระบวนการผลิตของแผนงานในระยะเวลาที่กำหนดการผลิตชิ้นงานของบริษัทอินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด มีการผลิตชิ้นงานด้วยเครื่องกลึง CNC ในระบบการทำงานของเครื่องกลึงมีการใช้น้ำยาหล่อเย็นเข้ามาช่วยในการผลิตเพื่อลดการเสื่อมสภาพของเครื่องมือและลดการเกิดความเสียหายของชิ้นงานจากความร้อน เมื่อเครื่องกลึงทำงานเป็นเวลานาน ทำให้เครื่องกลึงมีเศษเหล็กและคราบน้ำมันสะสมเป็นจำนวนมาก และส่งผลให้เครื่องกลึงทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการดูดของเสียออกจากเครื่อง ซึ่งในปัจจุบันมีความยุ่งยากและใช้เวลาในการนำของเสียออกจากเครื่องกลึง

จากปัญหาดังกล่าวทาง บริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด เห็นว่าในการดูดของเสียออกจากเครื่องนั้นใช้เวลานานทำให้สูญเสียเวลาในการทำงานจึงจำเป็นต้องสร้างอุปกรณ์เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการผลิตชิ้นงาน และเพื่อช่วยให้เครื่องกลึงงกลับมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงออกแบบเครื่องดูดของเสีย เพื่อแก้ไขปัญหาในการในการนำของเสียออกจากเครื่องกลึง เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องดูดของเสีย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องดูดของเสีย
3. เพื่อหาความพึงพอใจของพนักงานบริษัทอินเตอร์ทูลที่มีต่อเครื่องดูดของเสีย

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีด้านการออกแบบและสร้างเครื่องดูดของเสีย แนวทางการหา ประสิทธิภาพของเครื่องดูดของเสีย และการหาค่าความพึงพอใจต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดทางการวิจัยเพื่อบรรลุผลสำเร็จ ดังนี้

1. หลักการพื้นฐานของระบบระบายน้ำ

1.1 การระบายน้ำ [1] หมายถึง การนำเอามาที่เกินความต้องการออกไปจากพื้นที่บริเวณ ใดบริเวณหนึ่ง เพื่อให้พื้นที่นั้นสามารถใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ หรือให้พื้นที่นั้นมีความสะดวกที่จะ ใช้งานต่อ ๆ ไปให้เป็นระยะเวลานาน ๆ การระบายน้ำาอาจจะแบ่งออกได้เป็นสองประเภท ใหญ่ ๆ คือ การระบายน้ำที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น การระบายน้ำในเมือง การระบาย น้ำเสียจากโรงงาน การระบายน้ำบนไหล่ทางหลวง การระบายน้ำจากสนามบิน เป็นต้น กับการระบายน้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งหมายถึงการระบายน้ำที่เกินความต้องการของพืชออกไป จากผิวดินหรือบริเวณรากพืช เพื่อให้ดินบริเวณรากพืชมีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตได้ เต็มที่ให้ผลผลิตสูง และสามารถใช้พื้นที่นั้นเพาะปลูกต่อไปได้เป็นระยะเวลานาน ๆ สำหรับ คำว่าการระบายน้ำที่จะกล่าวถึงในต่อ ๆ ไปนั้น ให้หมายถึงการระบายน้ำเพื่อการเกษตรเท่านั้น

1.2 วิธีการระบายน้ำโดยทั่ว ๆ ไปวิธีการระบายน้ำแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ โดยแบ่งตามตำแหน่งของ น้ำที่เกินความต้องการที่หาให้เกิดปัญหาการระบายน้ำ คือ วิธีการระบายน้ำบนผิวดินและใต้ผิวดิน

1.2.1 การระบายน้ำบนผิวดิน หมายถึง การระบายน้ำเกินความต้องการที่ยังอยู่ บนผิวดินออกไปจากพื้นที่ โดยการสร้างทางน้ำแบบทางน้ำเปิดหรือโดยการปรับพื้นที่ให้มีความ ลาดเทอย่างต่อเนื่อง เพื่อทำหน้าที่ลำเลียงนาออกไปจากผิวดิน แหล่งของน้ำเกินความต้องการ อาจจะมาจากไหน น่าชลประทาน น้ำที่ไหลซึมมาจากระบบคลองส่งน้ำหรืออ่างเก็บน้ำ หรือนา ที่ซึมมาจากผ้าได้ดินบริเวณข้างเคียงที่มีระดับสูงกว่า

1.2.2 การระบายน้ำใต้ผิวดิน หมายถึง การระบายน้ำใต้ผิวดินที่เกินความต้องการ ออกไปจากบริเวณรากพืช เพื่อควบคุมไม่ให้ระดับน้ำใต้ดินขึ้นมาสูงหรืออยู่ใกล้ผิวดิน และเพื่อ ควบคุมการสะสมของเกลือบริเวณผิวดินและรากพืช โดยการสร้างทางระบายน้ำให้อยู่ในระดับค่า กว่าระดับน้ำได้ดินที่ต้องการควบคุมทางระบายน้ำอาจจะเป็นแบบ หางน้ำเปิด แบบทางน้ำปิดหรือ ท่อ แบบรูตุ่น (1) หรือแบบบ่อระบาย แหล่งของน้ำเกินความต้องการอาจจะมาจาก น้ำฝน น้ำชลประทาน น้ำที่รั่วซึมจากคลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำน้ำบนผิวดินจากพื้นที่ที่อยู่ สูงกว่า หรือน้ำจากชั้น ภายใต้ความดัน (artesian aquifer)

2. ปั๊มแบบเฟือง (Gear Pump) [2] เป็นไฮดรอลิกปั๊ม (เป็นเปลี่ยนพลังงาน (Energy) ของตัวขับปั๊ม (Drive) ไปอยู่ในรูปของปริมาณการไหล (Flow) ความดัน (Pressure) และอุณหภูมิ (Temperature)) ชนิดหนึ่งที่มีการไหลคงที่ (Volumetric pump) เป็นปั๊มที่นิยมกันใช้มากที่สุดในระบบขนส่งไฮดรอลิก เพราะมีโครงสร้างภายในแบบง่าย ๆ และราคาย่อมเยาว์เมื่อเปรียบเทียบกับปั๊มชนิดอื่น ไม่ว่าจะเป็นปั๊มแบบนิ้ว หรือปั๊มแบบสกรู เป็นปั๊มปั๊มที่สามารถทำงานได้ดีที่แรงดันสูง ๆ ปริมาณของน้ำมันที่ดูดและส่งที่ได้นั้นขึ้นอยู่กับขนาดความลึกของร่องฟัน และเฟืองที่ใช้อาจเป็นเฟืองตรง (Spur Gear) หรือฟันเฉียง (Helical Gear) ก็ได้ แต่ในลักษณะฟันที่เฉียงจะทำงานได้เงียบกว่า สามารถใช้กับงานที่หนักขึ้นได้มากกว่าและทำงานที่รอบสูงสูงได้มากกว่าเกียร์แบบฟันตรง ปั๊มแบบเฟืองนี้ไม่สามารถปรับค่าอัตราการไหลได้

หลักในการทำงาน คือ ในระหว่างที่ตัวปั๊มอัดน้ำมันนั้น ระหว่างฟันเฟืองกับเสื้อปั๊มเมื่อขับให้ปั๊มทำงานเฟืองจะถูกขับให้หมุนไปเกิดสุญญากาศที่ท่อทางเข้า จะทำให้น้ำมันถูกดูดเข้าไปสู่ช่องว่าง และเมื่อเฟืองตัวมันเองหมุนกลับมาขบกันอีกครั้งหนึ่งน้ำมันก็จะถูกบีบออกสู่ช่องทางออก ในขณะเดียวกันกับน้ำมันที่ถูกกันไม่ให้ไหลกลับ โดยซีลแบบกลไก คือซีลด้วยตัวมันเองด้วยตัวโลหะที่สัมผัสซึ่งกันและกัน มีน้ำมันเป็นตัวฟิล์มบางๆ เป็นตัวหล่อลื่นระหว่างเสื้อด้วยกัน

3. มอเตอร์ (Motor) [3] เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ประกอบด้วยขดลวดที่พันรอบแกนโลหะที่วางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็ก โดยเมื่อผ่าน

กระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดที่อยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็กจะทำให้ขดลวดหมุนไปรอบแกน และเมื่อสลับขั้วไฟฟ้าการหมุนของขดลวดจะหมุนกลับทิศทางเดิมมอเตอร์ทำหน้าที่ในการขับเคลื่อนชิ้นงานต่าง ๆ ให้เคลื่อนไหว ซึ่งมอเตอร์จะถูกพบในการใช้งานตั้งแต่ นาฬิกาไฟฟ้าไปจนถึงมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ ที่ใช้สำหรับการใช้งานลากจูงเรือ และ การบีบอัดท่อส่งน้ำมันและปั๊มสูบจัดเก็บน้ำมันซึ่งมีกำลังถึง 100 เมกะวัตต์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกียรติไกร อายุวัฒน์ [4] ได้พัฒนาระบบสูบน้ำพลังงานก๊าซชีวมวลโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง ระบบประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักที่สำคัญ คือ เตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงชนิดไหลลงแบบมีคอคอด เครื่องยนต์เบนซินขนาดเล็ก 4 จังหวะ ปั๊มน้ำแบบแรงเหวี่ยง และชุดทำความสะอาดก๊าซโดยเขารายงานว่าระบบสามารถใช้งานได้ดีพอสมควร สามารถสูบน้ำได้เฉลี่ย 56.4 m 3ชั่วโมง โดยใช้เชื้อเพลิง 15 kg/ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตาม เขาพบว่าก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้มีปริมาณทาร์เจือปนอยู่ค่อนข้างสูง ซึ่งทำให้อายุการใช้งานเครื่องยนต์สั้นลง โดยเขาแนะนำว่าควรเพิ่มขนาดของชุดทำความสะอาดก๊าซให้ใหญ่ขึ้น รวมถึงต้องทำการแก้ปัญหาการไม่เคลื่อนตัวลงของแกลบในเตาผลิตก๊าซ

ศุภวิทย์ ลวณะสกล [5] ได้ออกแบบระบบเครื่องยนต์ก๊าซซิฟิเคชั่น สำหรับผลิตไฟฟ้าและขับปั๊มน้ำในการสูบน้ำ โดยระบบใช้เตาผลิตก๊าซชนิดไหลลงแบบมีคอคอดและใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิง ลักษณะของระบบแสดงได้ดังภาพที่ 2.6 ผลการศึกษาพบว่าสามารถสูบน้ำได้ 90 l/นาทีและมีอัตราการใช้ถ่านไม่เฉลี่ย 3 kg/ชั่วโมง เขาได้แนะนำว่าควรใช้ก๊าซชีวมวลร่วมกับน้ำมันดีเซลซึ่งจะทำให้ระบบมีความเสถียรและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และจะต้องมีการลดปริมาณทาร์ที่เจือปนมากับก๊าซเชื้อเพลิงให้น้อยลง ซึ่งจะทำให้สามารถใช้เชื้อเพลิงชีวมวลได้หลากหลายขึ้น รวมถึงลดความถี่ของการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์ลงได้

กิตติยาพร พงค์พีระ [6] ได้สร้างชุดทดสอบสมรรถนะเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบจุ่ม มอเตอร์เครื่องสูบน้ำใช้ไฟฟ้ากระแสตรงขนาดกำลังไฟฟ้า 300 W และเลือกใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 340 Wp เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า ความดันตกคร่อมเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่ศึกษา ได้แก่ 10, 15 และ 20 เมตร การทดสอบดำเนินการภายใต้สภาวะพลังงานแสงอาทิตย์ตกกระทบจริง ซึ่งพลังงานตกกระทบอยู่ระหว่าง 400-1,000 W/m2 สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะระบบเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ ประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สัดส่วนการผลิตกำลังไฟฟ้า ประสิทธิภาพเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ และประสิทธิภาพระบบเครื่องสูบน้ำพลังงาน

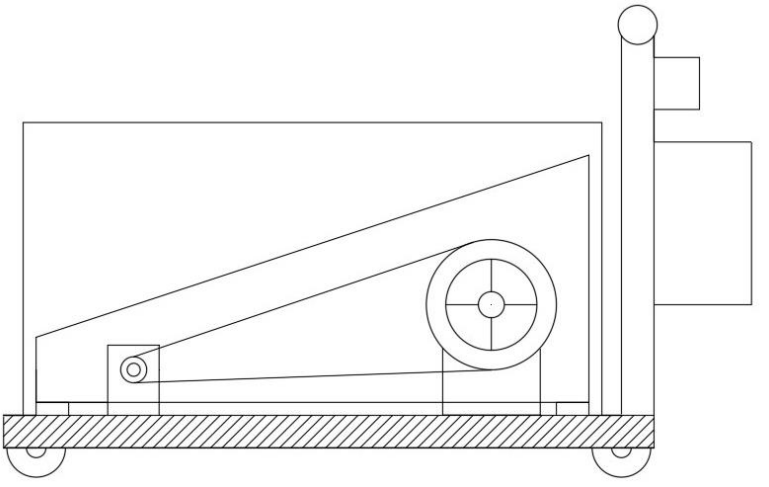
แสงอาทิตย์ ผลจากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และสัดส่วนการผลิตกำลังไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 15 และ 0.64 ตามลำดับ นอกจากนั้นยังพบว่าเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์และระบบเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพอยู่ในช่วงร้อยละ 22.0–27.0 และ 3.3-4.0 ตามลำดับ

ทศพล สงวนไว้ [7] ได้ทำการสร้างเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้มาทดแทนเครื่องสูบน้ำเดิมของโรงงาน เพื่อลดระยะเวลาในการสูบน้ำเสียออกจากถังเก็บแอลกอฮอล์ และลดต้นทุนในการซื้อเครื่องสูบน้ำโดยการสร้างชิ้นงานจริงเพื่อน ามาทดสอบและสรุปผล โดยผลจากการทดสอบเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้พบว่า อัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำอยู่ที่ 42.6ลิตร/นาที และเฮดงสุดอยู่ที่ 7 เมตร โดยใช้แบตเตอรี่ 12 โวลต์ เป็นต้นกาลังของเครื่องสูบน้ำ ประโยชน์ของการศึกษาโดยการทดสอบเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้สามารถ

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำทฤษฎีด้านการระบายน้ำและกระบวนการเครื่องดูดของเสีย ซึ่งเป็นการผลิตด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรทางโรงงานและเทคนิคการออกแบบและการดำเนินการผลิตชิ้นส่วนจนได้เครื่องดูดของเสียตามแบบงาน จากนั้นจึงทำการทดลองใช้เครื่องและหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดของเสีย รวมทั้งหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อเครื่องดูดของเสีย ตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนพัฒนาเครื่องดูดของเสีย จึงได้ทำการปรึกษากับทางบริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด ดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องดูดของเสียขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาในการเปลี่ยนถ่ายของเสียของตัวเครื่องจักร CNC ที่ใช้กำลังคนทำและใช้เวลานานในการเปลี่ยนถ่าย ผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจพื้นที่ในแผนกประกอบที่จะใช้เครื่องดูดของเสียในการทำงานจนได้พื้นที่ที่เหมาะสมกับเครื่อง จึงออกแบบเครื่องดูดของเสียโดยทำการวัดขนาดความกว้างและความยาวของตัวเครื่องให้เหมาะสมกับพื้นที่การใช้งานพอได้ขนาดคร่าวๆแล้วผู้วิจัยได้ทำการร่างแบบภาพชิ้นส่วนต่างๆด้วยมือและขนาดคร่าวๆพอได้ขนาดตามที่ได้ปรึกษากับหัวหน้าแผนกแล้วคณะผู้จัดทำได้เริ่มการออกแบบชิ้นส่วนและทำการสร้างเครื่อง ตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 1 แบบร่างเครื่องดูดของเสีย

1.1 ผู้จัดทำได้เริ่มทำการออกบบชิ้นส่วนของเครื่องดูดของเสีย ทุกชิ้นส่วนให้เรียบร้อนและทำการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการสร้างเครื่องดูดของเสีย หลังจากที่จัดหาวัสดุครบแล้ว ผู้จัดทำจึงได้ทำการตัดเหล็กตามขนาดที่ได้ทำการออกแบบไว้ก่อนหน้านี้ให้ครบทุกชิ้นส่วน หลังจากได้ชิ้นส่วนครบตามแบบแล้วผู้จัดทำจึงได้ทำการขึ้นรูปเครื่องดูดของเสียตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้

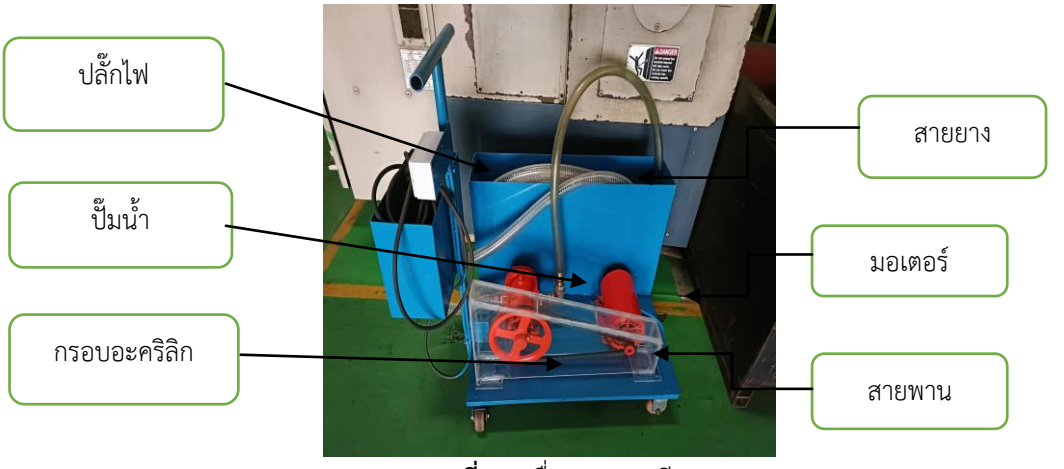
1.2 ผู้จัดทำได้ทำการสั่งซื้อและเบิกวัสดุอุปกร์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องดูดของเสียในระหว่างที่รอวัสดุอุปกรณ์ที่ทำการสั่งซื้อ ผู้จัดทำได้ทำการเก็บลายระเอียดของชิ้นส่วนที่ได้ทำการขึ้นรูปไว้

1.3 หลังจากที่ได้วัสดุอุปกรณ์จากการสั่งซื้อแล้ว ผู้จัดทำได้ทำการประกอบชิ้นส่วนของเครื่องดูดของเสียตามขั้นตอนทีละขั้นตอน และทำการเก็บลายละเอียดหลังจากที่ได้ทำการประกอบชิ้นส่วนจนครบแล้ว

1.4 หลังจากที่ประกอบชิ้นส่วนครบทุกส่วนแล้วผู้จัดทำได้ทำการทดลองเปิดใช้เครื่องดูดของเสียและทำการเก็บบันทึกประสิทธิภาพ และทำการปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องดูดของเสียมีประสิทธิภาพจนได้เครื่องดูดของเสียที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

1.5 ทำการเก็บลายละเอียดต่างๆของเครื่องและทาสีเครื่องดูดของเสีย

2. การหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดของเสีย เป็นการหาประสิทธิภาพด้านการเปลี่ยนถ่ายของเสียของตัวเครื่องจักร โดยการเปรียบเทียบเวลาในการทำกับพนักงานในแผนกประกอบและทำการหาประสิทธิภาพของมอเตอร์และปั๊ม



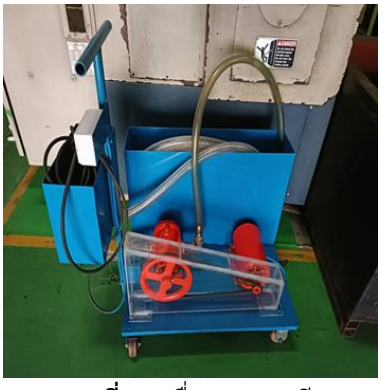
ภาพที่ 2 เครื่องดูดของเสีย

3. การหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อเครื่องดูดของเสีย จากแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ด้านคือ ด้านการออกแบบและโครงสร้างเครื่องเปลี่ยนถ่ายของเสีย ด้านความปลอดภัยของเครื่องเปลี่ยนถ่ายของเสีย ด้านการใช้งานของเครื่องเปลี่ยนถ่ายของเสีย โดยเก็บข้อมูลจากพนักงานบริษัทจำนวน 5 คน ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของ Jonh W.Best [8] มีการแปรผลระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยสุด
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากสุด

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการสร้างเครื่องดูดของเสียเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำยาหล่อเย็นที่ผสมกับน้ำของแผนกประกอบเครื่องดูดของเสียมีขนาดความกว้าง 40 ซ.ม. ยาว 70 ซ.ม. สูง 100 ซ.ม ซึ่งมีลักษณะเป็นรถเข็นมีการติดตั้งมอเตอร์และปั๊มในการทำงานและเราได้ทำการติดตั้งสวิตซ์ไฟเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดการปิด-เปิดการทำงานของเครื่องเพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนถ่ายและลดการใช้กำลังคนในการทำของแผนกประกอบ



ภาพที่ 3 เครื่องดูดของเสีย

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลของการใช้เครื่องดูดของเสียโดยเปรียบเทียบเวลาในการทำระหว่างใช้พนักงานทำกับใช้เครื่องทำ ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพตอนใช้พนักงานในการทำ

จำนวนเครื่อง CNC	**เวลาในการทำงาน (นาที)**
1	40
2	80
3	120
4	170
ค่าเฉลี่ย	140

จากตารางที่ 1 ผลการแสดงผลการทำงานโดยใช้กำลังคนในการทำงานเปลี่ยนถ่ายของเครื่อง CNC จำนวน 4 เครื่อง ใช้เวลาในการทำงาน เฉลี่ย 1:40 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพตอนใช้เครื่องดูดของเสียในการทำ

จำนวนเครื่อง CNC	**เวลาในการทำงาน (นาที)**
1	25
2	50
3	85
4	110
ค่าเฉลี่ย	1:07

จากตารางที่ 2 ผลการแสดงผลการทำงานโดยใช้เครื่องดูดของเสียในการทำงานเปลี่ยนถ่ายเครื่อง CNC จำนวน 4 เครื่อง ใช้เวลาในการทำงาน เฉลี่ย 1:07 ชั่วโมง สามารถลดระยะเวลาในการทำได้ 33 นาทีผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างเครื่องดูดของเสียเพื่อลดระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำยาหล่อเย็นหลังจากที่ได้ทดลองใช้เครื่องดูดของเสียตามแบบงานที่ต้องการแบ่ง 3 ด้านได้แก่ ด้านการออกแบบและโครงสร้างเครื่องดูดของเสีย ด้านความปลอดภัยของเครื่องเปลี่ยนถ่ายของเสียและ ด้านการใช้งานของเครื่องเปลี่ยนถ่ายของเสีย ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมาก(μ= 4.4, σ = 0.54) คือ มีการจับยึดแผ่นอะคริลิกเพื่อป้องกันการหลุดขอสายพานและมีผลประเมินความพึงพอใจอยู่ระดับน้อย (μ = 3.8, σ = 0.83) คือ โครงสร้างสามารถเปิดใช้งานได้ง่าย

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของเครื่องดูดของเสีย

ด้านการออกแบบและโครงสร้างเครื่องดูดของเสีย	μ	σ	**ระดับประสิทธิภาพ**
1. โครงสร้างของเครื่องดูดของเสียมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.2	0.83	มาก
2. โครงสร้างสามารถเปิดใช้งาน ได้ง่าย	3.8	0.83	มาก
3. โครงสร้างมีความแข็งแรงในการรับน้ำหนักของอุปกรณ์ที่ยึดไว้บนฐานของเครื่อง	4	1.22	มาก
4.วัสดุที่ใช้สามารถป้องกันการสัมผัสกับน้ำและความชื้น	4.2	1.30	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.05**	**1.05**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ด้านออกแบบโครงสร้างเครื่องดูดของเสีย ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมาก (μ = 4.2, σ = 1.3) คือ วัสดุที่ใช้สามารถป้องกันการสัมผัสกับน้ำและความชื้น ลองลงมาคือโครงสร้างของเครื่องดูดของเสียมีความเหมาะสมในการใช้งาน, ตามลำดับ และความพึงพอใจน้อยมี 1 ประเด็นได้แก่ โครงสร้างสามารถเปิดใช้งาน ได้ง่าย

ตารางที่ 4 ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดของเสีย

ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดของเสีย	μ	σ	ระดับประสิทธิภาพ
1.สามารถป้องกันการกระเด็นและรั่วไหลของของเหลวได้	4	1	มาก
2. มีการจับยึดแผ่นอะคริลิกเพื่อป้องกันการหลุดของสายพาน	4.4	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.2**	**0.77**	**มาก**

จากตารางที่ 4 ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดของเสีย ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมาก (μ= 4.4 ; σ = 0.54) คือ มีการจับยึดแผ่นอะคริลิกเพื่อป้องกันการหลุดของสายพาน ลองลงมาคือ สามารถป้องกันการกระเด็นและรั่วไหลของของเหลวได้

ตารางที่ 5 ด้านการใช้งานของเครื่องดูดของเสีย

ด้านการใช้งานของเครื่องดูดของเสีย	μ	σ	ระดับประสิทธิภาพ
1.ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป	4.2	0.83	มาก
2.สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	3.8	1.30	มาก
3.มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน	4.2	1.09	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.06**	**1.07**	**มาก**

จากตารางที่ 5 ด้านการใช้งานของเครื่องดูดของเสีย ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมาก (μ= 4.2 ; σ = 1.09) คือ มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน ลองลงมาคือ ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป, ตามลำดับ และความพึงพอใจน้อยมี 1 ประเด็นได้แก่ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างและพัฒนาเครื่องดูดของเสีย จะเห็นได้ว่าสามารถช่วยในการเปลี่ยนถ่ายน้ำหรือน้ำเสียได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การพัฒนาเครื่องดูดของเสีย จนสามารถลดระยะเวลาใน

การเปลี่ยนถ่ายน้ำหรือน้ำเสียได้และช่วยลดกำลังคนในการเปลี่ยนถ่ายของสียทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตชิ้นงานในการทำงาน

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ งารนวิจัยของ ทศพล สงวนไว้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้มาทดแทนเครื่องสูบน้ำเดิมของโรงงาน เพื่อลดระยะเวลาในการสูบน้ำเสียออกจากถังเก็บแอลกอฮอล์ และลดต้นทุนในการซื้อเครื่องสูบน้ำ โดยการสร้างชิ้นงานจริงเพื่อน ามาทดสอบและสรุปผล โดยผลจากการทดสอบเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้พบว่า อัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำอยู่ที่ 42.6ลิตร/นาที และเฮดงสุดอยู่ที่ 7 เมตร โดยใช้แบตเตอรี่ 12โวลต์ เป็นต้นกำลังของเครื่องสูบน้ำ ประโยชน์ของการศึกษาโดยการทดสอบเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้สามารถ [7]

ด้านการประเมิณความพึงพอใจเครื่องดูดของเสีย มีผลประเมิณความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมาก (μ= 4.4, σ = 0.54) คือ มีการจับยึดแผ่นอะคริลิกเพื่อป้องกันการหลุดของสายพานและมีผลประเมิณความพึงพอใจอยู่ระดับน้อย (μ = 3.8, σ = 0.83) คือ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดของเสียกรณีศึกษา เป็นเครื่องที่ช่วยลดระยะเวลาในการเปลี่ยนถ่ายของเสียจากตัวเครื่องจักร ซึ่งสามารถไปต่อยอดงานวิจัยด้านการเปลี่ยนถ่ายของเสียเฉพาะที่ ดังนี้

1. การสร้างเครื่องดูดของเสีย วัสดูอุปกรณ์ที่นอกเหนือจากงานวิจัยนี้ สามารถเปลี่ยนแปลงชนิด รูปแบบและขนาดตามความเหมะสมของพื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบและสร้างเครื่องดูดของเสีย ในอนาคตได้

2. ประสิทธิภาพของเครื่องดูดของเสียนอกเหนือจากการใช้เวลาในการเปลี่ยนถ่ายเร็วแล้วยังหาประสิทธิภาพด้านอื่นๆ ได้ เช่น กำลังของแรงดูด เป็นต้น

3. ปัจจุบันความเข้าใจของการใช้เครื่องดูดของเสียเฉพาะที่จำกัดอยู่ในวงแคบ จะเป็นการดียิ่งหากมีการประชาสัมพันธ์ให้บุคคลเข้าถึงการมีบทบาทด้านการใช้เครื่องดูดของเสียเพื่อให้บุคคลทั่วไปหรือบุคคลที่สนใจได้เข้าถึงและรับทราบ

เอกสารอ้างอิง

[1] เกียรติไกร อายุวัฒน์. (2535). **การทดสอบระบบผลิตก๊าซชีวมวลจากแกลบใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเดินเครื่องยนต์สูบน้ำเพื่อการเกษตร**. วิศวกรรม มก

[2] ศุภวิทย์ ลวณะสกล. (2550). **เครื่องยนต์แก๊สซิไฟเออร์ใช้ถ่านไม้ผลิตไฟฟ้า**. นครราชสีมา. ประเทศไทย.

[3] กิตติยาพร พงค์พีระ. (2565). **การสร้างเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กในครัวเรือน**. อุบลราชธานี. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

[4] สิทธิพร เงินประเสริฐ. (2564). **หลักการพื้นฐานของระบบระบายน้ำ**. นครปฐม. คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

[5] ทศพล สงวนไว้. (2559). **การสร้างเครื่องสูบน้ำจากเศษเหลือใช้**. กรุงเทพฯ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

[6] John W.Best. (2548**). การวิเคราะห์ข้อมูลของศูนย์บริการวิชาการ**. กรุงเทพฯ สถาบันบัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์

[7] อินทีเกรทเต็ด ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส จำกัด. (2565). [ออนไลน์]. **ปั๊มแบบเฟือง** [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2565]. https://www.iqs.co.th/

[8] วิถีพีเดีย. (2557). [ออนไลน์]. มอเตอร์ [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤศจิกา 2557] https://northpower.co.th/

AP006

การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก กรณีศึกษา บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

CREATED AND EFFICIENCY OF A HYDRAULIC MOVING EQUIPMENT; CASE STUDY AT SUTHIPHONG ENGINEERING CO., LTD.

วีรพล สายหยุด[1], ศรชัย นาคชาวนา[1,*] และสินทบ ตุ้มสุข[1]

Verapon Saiyut[1], Sonchai Nakchaona[1,*] and Sinthob Tumsuk[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก 2) เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ผลจากการสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการยกชิ้นงานขึ้นเครื่อง CNC เครื่องยิงทรายและเครื่องกระทุ้งลิ่มภายในไลน์ผลิต กลุ่มเป้าหมายในการทดลองใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก จำนวน 12 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน IOC

ผลการวิจัย พบว่า 1) สร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิกมีความเหมาะสมในการใช้งานมาก 2) ประสิทธิภาพการทดลองยกของตามระยะความยาวของคานของอุปกรณ์ พบว่า ระยะความยาวที่ยกน้ำหนักได้มากที่สุด คือระยะที่ 1 น้ำหนักที่ยกได้อยู่ที่ 180 - 220 กิโลกรัม 3) ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.10, σ = 0.94) คือ “โครงสร้างสามารถใช้งาน ได้ง่าย” และประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย (μ = 3.20, σ = 0.42) คือ “โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของชิ้นงานที่อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี”

คำสำคัญ : อุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค, การหาประสิทธิภาพ, การยกของหนัก

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author; E-mail: sornchai4927ps@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to create hydraulic moving equipment, 2) to determine the efficiency of hydraulic moving equipment, 3) to study the satisfaction of users of hydraulic moving equipment. Hydraulic The result of creating a hydraulic moving device. It is a device created to help lift workpieces onto CNC machines, sandblasting machines and Wedge ram Inside the production line The target group for testing the use of hydraulic moving equipment was 12 people. The tools used in the research were Satisfaction assessment form for users of hydraulic moving equipment Obtained from data analysis using the mean and standard deviation IOC.

The results of the research found that 1) the construction and efficiency of the hydraulic moving equipment was very suitable for use. 2) the efficiency of the experiment of lifting objects according to the length of the beam of the equipment. It was found that the length of the lifting The highest weight is phase 1. The weight that can be lifted is 180-220 kilograms. 3) The results of the satisfaction assessment are at the highest level (μ = 4.10, σ = 0.94), namely "The structure is easy to use" and Satisfaction was assessed as low (μ = 3.20, σ = 0.42), namely “The structure is strong in Supporting the weight of the workpiece It's very good inside.”

Keyword: Hydraulic moving equipment, efficiency determination, Lifting heavy things

บทนำ

ปัจจุบันการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีเครื่องอำนวยความสะดวกและช่วยในการทำงาน เพื่อให้เกิดความสะดวก สบาย และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติงาน และการทำงานนั้นสิ่งที่เราสัมผัสอยู่บ่อย ๆ คือ การยกหรือเคลื่อนย้ายวัตถุหรือชิ้นงานกันอยู่ประจำทุกวัน จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยยก และเคลื่อนย้ายวัตถุหรือชิ้นงาน เช่น เครน ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก หรือ รถโฟล์คลิฟท์ที่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายต้องมีอุปกรณ์ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงาน ถ้าอุปกรณ์นั้นไม่มีประสิทธิภาพอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เพื่อ

ป้องกันปัญหาดังกล่าวจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะช่วยให้การงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [1]

เนื่องด้วยกฎหมายแรงงานคุ้มครองและควบคุม ขนาดน้ำหนักในงานที่ลูกจ้างต้อง ยก แบก หาม หาบ ทูน ลาก หรือเข็น วัตถุนั้นตาม เพศ อายุ ของลูกจ้าง พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541 ในมาตรา 37 ได้วางหลักกฎหมายเอาไว้ว่าห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงาน ยก แบก หาม หาบ ทูน ลาก หรือ เข็นของหนัก เกินอัตราน้ำหนักตามที่กำหนดในกฎกระทรวง โดยกฎกระทรวงที่ออกตามพระราชบัญญัตินี้ ได้กำหนดให้นายจ้างใช้ลูกจ้างทำงานเหล่านี้ได้ ไม่เกินอัตราน้ำหนักโดยเฉลี่ยดังนี้ลูกจ้างเด็กหญิง อายุตั้งแต่ 15 ปีแต่ไม่ถึง 18 ปี ยกของหนักได้ไม่เกิน 20 กิโลกรัมลูกจ้างเด็กชาย ยกของหนักได้ไม่เกิน 25 กิโลกรัม ลูกจ้างเพศหญิง ที่อายุเกิน 18 ปี ยกของหนักได้ไม่เกิน 25 กิโลกรัมเช่นกัน แต่หากเป็นลูกจ้างชาย อายุเกิน 18 ปีขึ้นไป สามารถยกของหนักได้ไม่เกิน 55 กิโลกรัม ในกรณีของหนักเกินอัตราที่กฎหมายกำหนดไว้ ให้นายจ้างจัดให้มีเครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสม ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของลูกจ้าง อุปกรณ์ทุ่นแรงที่เหมาะสมนั้น ได้แก่ รถเข็น รถยก เครนขนาดเล็ก ซึ่งในตลาดก็จะมีทั้งสินค้าราคาถูก ราคาแพง ขึ้นอยู่กับคุณภาพ ของสินค้า หากแต่นายจ้าง มองการลงทุนระยะยาวโดยการซื้อของคุณภาพดี ผ่อนแรงลูกจ้างได้จริง จากการใช้งาน มิใช่เพียงแค่ระบุในเสปคสินค้าที่ไม่มีใครรับรองว่าเป็นความจริงและสามารถทำงานได้ตามนั้น ก็จะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นได้ในระยะยาว เช่นลดการเมื่อยล้า ลดการลาป่วย ลูกจ้างมีสิทธิในการลาป่วย นายจ้างต้องจ่ายค่าแรงเพิ่มความปลอดภัย หากต้องนำอุปกรณ์ไปใช้ในพื้นที่ลูกค้าแล้วยิ่งต้องให้ความสำคัญเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการทำงาน ลดต้นทุนความสูญเปล่าประหยัดเวลา ลดขั้นตอนในการทำงานของช่างผู้ปฏิบัติงาน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน [2]

จากปัญหาดังกล่าว บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด เห็นว่าในการปฏิบัติงานมีการการยกหรือเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีน้ำหนักมากเกินที่ผู้ปฏิบัติงานจะสามารถยกได้ จึงจำเป็นต้องสร้างอุปกรณ์ทุ่นแรงขนาดเล็ก คืออุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก เนื่องจากปัจจุบัน บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด มีเพียงรถโฟล์คลิฟท์และเคลนแบบรางเลื่อนขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้สะดวก

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิกเพื่อแก้ไขปัญหาในการเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีน้ำหนักมากในแผนก CNC และแผนกทำสี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและสะดวกรวดเร็วในการทำงาน

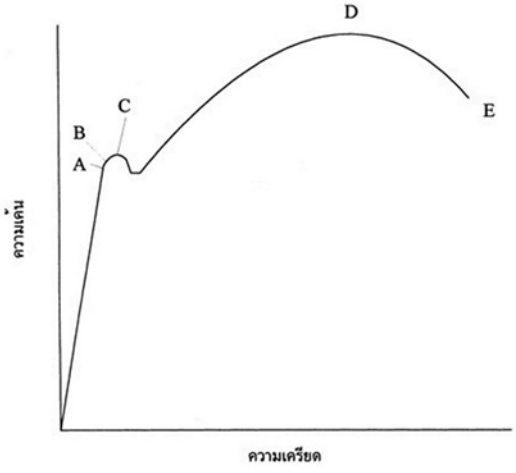
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค
2. เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีด้านการออกแบบและการคำนวณหาค่าความปลอดภัย การรับแรง ความเค้น ความเครียด เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดทางการวิจัยเพื่อบรรลุผลสำเร็จดังนี้

1. ทฤษฎีเพื่อการออกแบบและการคำนวนหาค่าความปลอดภัยของโลหะในการรับแรงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น (stress) กับความเครียด (strain) ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียดนั้นหาได้จากการทดสอบแรงดึง (tensile test) สามารถเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ได้ดังรูป



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียด

1.1 จุด 0 - A กราฟเป็นเส้นตรงซึ่งความเค้นเป็นปฏิภาคโดยตรงกับความเครียด

1.2 จุด A เป็นจุดสุดท้ายที่กราฟจะเป็นเส้นตรง หลังจากจุดนี้ความเค้นจะไม่เป็น ปฏิภาค
โดยตรงกับความเครียดอีกต่อไป เรียกว่าขีดจำกัดตัดส่วน (Proportional anil)

1.3 จุด B เป็นจุดสุดท้ายที่วัสดุยืดออกแล้วหดกลับยาวเท่าเดิมได้อีก เรียกว่าจุดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic Limit)

1.4 จุด C เป็นจุดที่ความเครียดวัดดุเพิ่มขึ้นแต่ความเต้นไปเพิ่มขึ้นเลย เรียกกว่าจุดคราก (Yel point)

1.5 จุด E เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบพลาสติก (Pasto) นั่นคือจะยืดออกจากกันอย่าง

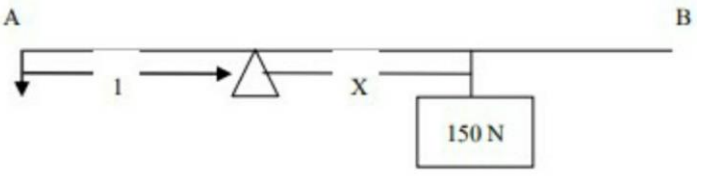
1.6 จุด D คือจุดที่วัยตุรับความเค้นได้สูงสุด เรียกว่า ความแข็งแรงสูงสุด (Ultimate Strenge)

1.7 จุด D ถึง E การยืดของวัตถุที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเกิดเฉพาะบริเวณที่จะเกิดการหักหรือขาดออกจากกันเท่านั้น

1.8 จุด E เป็นจุดที่วัตถุขาดออกจากกัน เรียกว่าจุดแตกหัก (Rupsture Point) เปอร์เซ็นต์การยืดตัว (Percentage of Elongation) [3]

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงคาน

หลักการของโมเมนต์เรานำมาใช้กับอุปกรณ์ที่เรียกว่า คาน (lever) หรือคานดีดคานงัด คานเป็น เครื่องกลชนิดหนึ่งที่ใช้ดีดงัดวัตถุให้เคลื่อนที่รอบจุดหมด (fulcrum) มีลักษณะเป็นแท่งยาว หลักการทำงานของคานใช้หลักของโมเมนต์ และสถิตยศาสตร์สมัยใหม่ตามสูตรได้ดังนี้ [4]



ภาพที่ 2 แสดงแนวทางของแรงที่กระทำบนคานทั้งหมด

2.1 ให้ F เป็นจุดหมุน หาค่าโมเมนต์ตามและโมเมนต์ทวน

โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา= 150 x (X) = 150 X นิวตัน/เมตร

โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = 1 x (300) = 300 นิวตัน/เมตร

2.2 ใช้กฎของโมเมนต์

โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

150 X = 300 X = 300/150 = 2 เมตร

2.3 การแปลงหน่วยนิวตัน-เมตร (N-m) เป็นกิโลกรัม-เซนติเมตร (กก.-ซม.) สามารถใช้ การแปลงต่อไปนี้ [5]

1 N-m = 100 kg-cm

ดังนั้น หากต้องการแปลงค่าจาก N-m เป็น kg-cm ให้คูณค่าด้วย 100

ตัวอย่างเช่น ถ้ามีค่าแรงบิด 20 N-m เราสามารถแปลงเป็น kg-cm ได้ดังนี้

20 N-m * 100 kg-cm/N-m = 2000 kg-cm

ดังนั้น 20 N-m เท่ากับ 2,000 kg-cm

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ราเชนทร์ นวลรัตน์ และคณะ [6] ได้สร้างเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนเพื่อขนย้ายวัตถุดิบกำหนดไห้ตามหลักเกณฑ์ทางด้านทฤษฎี และปฏิบัติ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องชนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนที่มีน้ำหนักเบา สะดวกต่อการใช้งาน มีความเหมาะสมในการออกแบบเครื่อง เป็นเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนที่ใช้วัสดุในการถร้างที่เหมาะสม เป็นเครื่องที่ออกแบบขึ้นมาใหม่ มีความปลอดภัยในการรับน้ำหนักวัตถุดิบ โดยต้องมีคำความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2 เพื่อป้องกันวัตถุดิบตกลงมาทำให้ได้รับอันตรายซึ่งตามารถชนถ่ายวัตถุดิบที่ใช้กับเครนได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครน จำนวน 1 เครื่อง และให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเครื่องมือกล ด้านฝ่ายผลิต ด้านไฟฟ้าที่มีประสบการณ์ในการทำงานด้านเครื่องมือกล ด้านฝ่ายผลิต ด้านไฟฟ้า ได้นำเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนไปประเมินคุณภาพในการขนถ่ายวัตถุดิบ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น หลังจากที่ผู้วิจัยได้สาธิต ใช้ผลจากการประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านคุณภาพของเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่าเครื่องชนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนใช้เพื่อขนถ่ายวัตถุที่ใช้กับเครนได้มีคุณภาพที่ดำ IOC เท่ากับ 0.92 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงกล่าวได้ว่าเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนสำหรับใช้ขนถ่ายวัตถุดิบที่ใช้กับเครนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่ามีคุณภาพ และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยสามารถนำเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนนี้ไปใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

อนันต์ วงศ์กระจ่าง [7] กล่าวถึงสถานการณ์ปัจจุบัน อุตสาหกรรมของไทยกำลังเจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้านได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาช่วยในการผลิตและอำนวยการผลิตอย่างมาก เช่นเครื่องจักรและอุปกรณ์ช่วยขนถ่ายวัสดุ (Material Handing) แต่เครื่องจักรและอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุเหล่านี้ ยังคงต้องนำเข้าจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก หรือบางอย่างที่ผลิตได้ในประเทศก็มีราคาสูงจนเกินไป ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กไม่สามารถลงทุนที่จะนำเอาอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุเหล่านี้มาช่วยในการผลิตได้ จากการศึกษาถึงวิธีการปฏิบัติงานในด้านการจัดเก็บวัสดุการขนย้ายวัสดุและการซ่อมบำรุงในที่สูงของสถานประกอบการขนาดเล็กและขนาดกลาง พบว่า สถานประกอบการขาดแคลนอุปกรณ์ขนถ่ายจัดเก็บวัสดุและซ่อมบำรุงที่เหมาะสม อาทิ โต๊ะยกระดับ (Scissors Lift) โต๊ะเครื่องย้ายวัสดุพร้อมแขนยก (Arm Crane) สำหรับยกสิ่งของขึ้นวางบนโต๊ะงานแทนแรงคนที่สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วกว่าเครื่องมือหรืออุปกรณ์ยกอย่างอื่น การออกแบบและสร้างโต๊ะยกระดับนี้เพื่อให้สามารถใช้ยกวัสดุอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก ขึ้น-ลง ในแนวดิ่งและแนวระดับสำหรับเคลื่อนย้ายจัดเก็บและช่วยในการปฏิบัติการซ่อมบำรุงในที่สูงและเพื่อให้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนานำไปสู่การสร้างและใช้งานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตในอนาคต

ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงษ์ [8] ได้ศึกษาถึงการยกย้ายวัสดุสิ่งของโดยการใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์พบว่ารถเข็นสี่ล้อใช้ขนถ่ายวัสดุไปวางตามที่ตำแหน่งต่าง ๆ หรือวางตามที่จุดกำหนดใช้ได้ในบริเวณสถานที่เก็บวัสดุที่มีความแออัดและช่องทางเดินระหว่างชั้นวางวัสดุคับแคบ

ชุมพล มณฑาทิพย์กุล [9] ได้ศึกษาถึงการจัดการคลังสินค้า พบว่า รถลาก (hand lift) เป็นอุปกรณ์ขนถ่ายที่ใช้ระบบผ่อนแรงช่วยขนถ่ายเช่น ระบบไฮดรอลิคในการยกสินค้าโดยใช้แรงคนในการควบคุม โดยทั่วไป รถลาก(hand lift) สามารถยกน้ำหนักได้โดยประมาณ 1,000 กิโลกรัม และเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีทางแคบรถไม่สามารถเข้าถึงได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้ได้เฉพาะพื้นผิวที่มีความเรียบในไลน์ผลิตของ บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด เท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลและแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยได้ประชุมปรึกษากับทางบริษัทเนื่องในการปฏิบัติงาน มีการการยกหรือเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีน้ำหนักมากเกินที่ผู้ปฏิบัติงานจะสามารถยกได้ จึงสรุปผลกับบริษัทควรสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค เป็นอุปกรณ์ทุ่นแรงเพื่อไม่ให้เสี่ยงต่อสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

2. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ในการวางแผนออกแบบและสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ผู้วิจัยได้ปรึกษากับทาง บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด เพื่อทำการสร้างเครนไฮดรอลิกขนาดเล็กขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาความเสี่ยงต่อพนักงานในการยกของที่มีน้ำหนักมากเกินไป การออกแบบนั้นจะใช้การสเก็ตภาพจากเคลนตัวเก่าที่บริษัทได้เคยใช้เป็นต้นแบบในการออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก

3. ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค

3.1 จัดหาวัสดุที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค ที่มีอยู่ในบริษัทเพื่อนำมาใช้งาน





ภาพที่ 3 อุปกรณ์ที่มีอยู่ในบริษัท

3.2 จัดหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ที่ไม่มีอยู่ในบริษัทฯ เพื่อจัดซื้ออุปกรณ์ที่ต้องจัดซื้อ ดังนี้

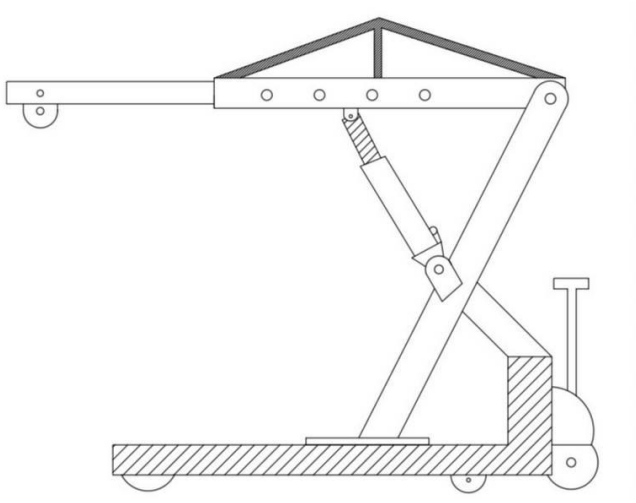
3.2.1 ไฮดรอลิกขนาด 8 ตัน จำนวน 1 ตัว

3.2.2 สเก็นโอเมก้าขนาด 1/2" (12 mm.) จำนวน 1 ตัว

3.2.3 ล้อรถเข็นแบบหมุน 360 องศา ขนาด 3" จำนวน 2 ตัว

3.3 ขั้นตอนการสร้าง

3.3.1 ศึกษาแบบงานที่ได้สเก็ตภาพไว้



ภาพที่ 4 แบบงานสเก็ต

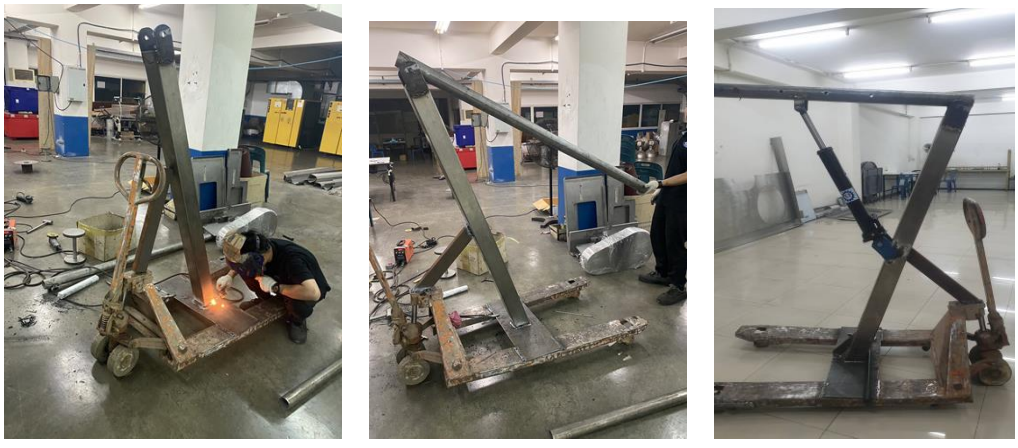
3.3.2 ขั้นตอนแรกผู้วิจัยได้ทำการวัดขนาดเพื่อทำการเตรียมชิ้นงานในแต่ละส่วนของอุปกรณ์ก่อนทำการประกอบขึ้นโครงสร้าง





ภาพที่ 5 วัดขนาดเตรียมส่วนประกอบโครงสร้าง

3.3.2 ขั้นตอนต่อมาผู้วิจัยได้ทำการเชื่อมและ ประกอบหลังจากการวัดขนาดเตรียมชิ้นส่วนต่าง



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 6 กระบวนการเชื่อมและประกอบชิ้นส่วนโครงสร้าง
(ก) กระบวนการเชื่อม (ข) กระบวนการประกอบ (ค) กระบวนการติดตั้งกระบอกไฮดรอลิค

3.3.3 เมื่อประกอบโครงสร้างได้อย่างสมบูรณ์แบบแล้วผู้วิจัยได้ทำการเก็บความเรียบร้อยของตัวโครงสร้างและทำสีเพื่อเก็บรายละเอียดของโครงสร้างให้ดูสวยงาม



ภาพที่ 7 การเก็บละเอียดโครงสร้างและภาพอุปกรณ์

4. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล / กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

พนักงานแผนก CNC จำนวน 10 คน แผนกกัดเฟือง จำนวน 1 คน และแผนกทำสี จำนวน 1 คน รวมทั้งหมดจำนวน 12 คน

5. การหาประสิทธิภาพและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพผู้วิจัยจะใช้การหาคุณภาพ IOC จากแบบสอบถามความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่ออุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิคจากแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค . ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค ด้านการใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค โดยทำการเก็บข้อมูลจากพนักงานภายในบริษัท จำนวน 12 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (μ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของ IOC [10] มีการแปลผลระดับคะแนน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลจากการสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาความเสี่ยงในการยกของที่มีน้ำหนักมากเกินไปสำหรับพนักงานในไลน์ผลิต ใช้เหล็กเป็นวัสดุหลักในการสร้าง ใช้แฮนด์ลิฟท์เป็นฐานโครงสร้างหลักของเครน คานของอุปกรณ์ใช้เหล็กแป๊บขนาด 2 นิ้ว ยาว 1.2 ม. และ 3 นิ้ว ยาว 1.2 ม. มีลักษณะคล้ายเครนยกเครื่องยนต์ทั่วไปแต่ทางเรานำมาวิเคราะห์ดัดแปลงให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและแข็งแรงขึ้นเพื่อให้ได้ชิ้นงานตรงตามแบบของอุปกรณ์ที่ออกแบบไว้ จนแล้วเสร็จ



ภาพที่ 8 อุปกรณ์ที่เสร็จสมบูรณ์

2. ผลการหาประสิทธิภาพต่ออุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก

ผู้วิจัยได้ใช้ แบบสอบถามความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่ออุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ทั้ง 3 ด้าน โดยทำการเก็บข้อมูลจากพนักงานภายในบริษัท จำนวน 12 คน ได้กำหนดการทดลองตามตำแหน่งสลัก และระยะความยาวของคานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางทดลองตามตำแหน่งรูสลักและระยะความยาวของคานอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก

ตำแหน่ง	น้ำหนักที่รับได้ (kg.)	ความยาวคาน (cm.)
1	180 - 220	140
2	140 - 180	160
3	100 - 140	180
4	60 -100	200

จากตารางที่ 1 การทดลองของผู้วิจัยพบว่าในตำแหน่งที่ 1 ที่ความยาวคาน 140 เซนติเมตร หรือตำแหน่งสลักล็อกแขนอยู่ตำแหน่งที่ 1 จะสามารถยกน้ำหนักได้ที่ 180 – 220 กิโลกรัมและในขณะเดียวกันในการทดสอบตำแหน่งที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการทดลองที่ความยาวคาน 160 เซนติเมตร โดยใช้น้ำหนักที่ 140 – 180 กิโลกรัม ต่อมาได้ทำการทดลองในตำแหน่งที่ 3 โดยใช้น้ำหนักในการทดลองที่ 140 – 180 กิโลกรัม ที่ความยาวคาน 180 เซนติเมตร และได้ทำการทดลองใน ตำแหน่งสุดท้ายที่ คือ ตำแหน่งที่ 4 โดยใช้ความยาวคาน

ที่ 200 เซนติเมตร ที่น้ำหนัก140 – 180 กิโลกรัม จากทดลองผู้วิจัยได้แสดงตำแหน่งรูสลัก ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ตำแหน่งรูสลักทั้ง 4 ตำแหน่ง

3. ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิคหลังจากได้มีการทดลองใช้งานซึ่งเป็นพนักงานที่อยู่ในไลน์ผลิต ผลการทดลองพบว่าระยะความยาวที่ยกน้ำหนักได้มากที่สุด คือระยะที่ 1 น้ำหนักที่ยกได้อยู่ที่ 180-220 กิโลกรัม อยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.10, σ = 0.94) คือ “โครงสร้างสามารถใช้งาน ได้ง่าย” และประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย (μ = 3.20, σ = 0.42) คือ “โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของชิ้นงานที่ อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี” ซึ่งลายละเอียดแต่ละด้านมีดังนี้ [10]

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ด้านการออกแบบโครงสร้าง

ด้านการออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก	μ	σ	**ระดับประสิทธิภาพ**
1. โครงสร้างของเครนไฮดรอลิคมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	0.88	มาก
2. โครงสร้างสามารถใช้งานได้ง่าย	4.10	0.94	มาก
3. โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของชิ้นงาน	3.20	0.42	มาก
4. โครงสร้างสามารถปรับระดับได้ตามความต้องการ	4.00	0.88	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.82**	**0.78**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ด้านการออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค ผลรวมของแบบสำรวจความพึงพอใจเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยรวมที่ได้คือ 3.82 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้คือ 0.78

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ด้านความปลอดภัย

ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค	μ	σ	**ระดับประสิทธิภาพ**
1 สามารถยกชิ้นงานได้ด้วยตัวเอง ได้อย่างปลอดภัย	4.00	0.82	มาก
2. ไม่เสี่ยงต่อการทำชิ้นงานตกหล่น	3.90	0.88	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.95**	**0.85**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ผลรวมของแบบสำรวจความพึงพอใจเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยรวมที่ได้คือ 3.95 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้คือ 0.85

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ด้านการใช้งาน

ด้านการใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค	μ	σ	**ระดับประสิทธิภาพ**
1. ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป	4.00	0.94	มาก
2. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	4.00	0.94	มาก
3. มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน	4.10	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.03**	**0.80**	**มาก**

จากตารางที่ 4 ด้านการใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิก ผลรวมของแบบสำรวจความพึงพอใจเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยรวมที่ได้คือ 4.03 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้คือ 0.80

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสร้างและหาประสิทธิภาพเอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิค สำหรับการใช้งานใน บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ได้พบว่าผู้ที่ใช้งานเครนไฮดรอลิคมีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมานี้ ภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก สามารถช่วยลดความเสี่ยงต่อการยกชิ้นงานที่หนักจนเกินไปต่อพนักงานขณะปฏิบัติงาน รวมทั้งมีความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลาได้เป็นอย่างดี ซึ่งได้นำมาสร้างเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนที่มีน้ำหนักเบา สะดวกต่อการใช้งาน มีความเหมาะสมในการออกแบบเครื่อง เป็นเครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนที่ใช้วัสดุในการสร้างที่เหมาะสม เป็นเครื่องที่ออกแบบขึ้นมาใหม่ มีความปลอดภัยในการรับน้ำหนักวัตถุดิบ ถึงการยกย้ายวัสดุสิ่งของโดยการใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์พบว่ารถเข็นสี่ล้อใช้ขนถ่ายวัสดุไปวางตามที่ตำแหน่งต่างๆ หรือวางตามที่จุดกำหนดใช้ได้ในบริเวณสถานที่เก็บวัสดุที่มีความแออัดและช่องทางเดินระหว่างชั้นวางวัสดุคับแคบ พบว่า รถลาก (hand lift) เป็นอุปกรณ์ขนถ่ายที่ใช้ระบบผ่อนแรงช่วยขนถ่ายเช่น ระบบไฮดรอลิคในการยกสินค้าโดยใช้แรงคนในการควบคุม โดยทั่วไป รถลาก(hand lift) สามารถยกน้ำหนักได้ และเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีทางแคบรถไม่สามารถเข้าถึงได้เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ด้านการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้งานของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายระบบไฮดรอลิคหลังจากได้มีการทดลองใช้งานซึ่งเป็นพนักงานที่อยู่ในไลน์ผลิต ผลการทดลองพบว่าระยะความยาวที่ยกน้ำหนักได้มากที่สุด คือระยะที่ 1 น้ำหนักที่ยกได้อยู่ที่ 180-220 กิโลกรัมอยู่ในระดับมากที่สุด (μ= 4.10, σ = 0.94) คือ “โครงสร้างสามารถใช้งาน ได้ง่าย” และประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย (μ= 3.20, σ = 0.42) คือ “โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของชิ้นงานที่ อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี” สะท้อนให้เห็นว่าความแข็งแรงของตัวโครงสร้างยังไม่มากพอต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ดังนั้นเราควรปรับปรุงเรื่องของโครงสร้างให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1.1 การนำไปใช้งาน ควรเช็คความพร้อมของอุปกรณ์ทุกครั้ง ก่อนใช้งานเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

1.2 หลังใช้งาน ควรปรับแกนกระบอกไฮดรอลิคให้อยู่จุดต่ำสุดเพื่อป้องกันการกระแทกและสิ่งสกปรกต่อแกนของกระบอกไฮดรอลิค

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาครั้งต่อไป ควรปรับปรุงโครงสร้างให้มีความแข็งแรงและขนาดที่นอกเหนือจากนี้ สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและออกแบบ อาจจะปรับโครงสร้างให้มีความทันสมัย ใช้ระบบไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้องหรือระบบที่สะดวกสบายกว่ารูปแบบการสร้างเดิมในอนาคตได้อย่างดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ขวัญชัย สินทรัพย์สมบูรณ์ และปานเพชร ชินินทร. (2530). **อุปกรณ์ทุ่นแรงในระบบอุตสาหกรรม** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[2] พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน. (2540). [ออนไลน์] **สรุปกฎหมายแรงงาน-เรื่องการยก-แบก-หาม-หาบ-ลาก-ทูน-ลากหรือเข็น** [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 กันยายน 2566] จาก: https://www.happymoveonline com/.content/6091/

[3] Pattayatech. (2558). [ออนไลน์] **การออกแบบและการคำนวณหาค่าความปลอดภัยของโลหะในการรับแรงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น (strees) กับความเครียด (strain)** [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 กันยายน 2566] จาก: https://sp1supachai.files.wordpress. com/2011/07/stress1.pdf

[4] Chap 11**. (**2010). [ออนไลน์] **ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงคานหลักการของโมเมนต์ (Moment**) [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 กันยายน 2566] จาก: http://101.51.150.98/sci_t1/chap11/chap11_2.pdf

[5] บริษัท เอสทูอินโนเวชั่น จำกัด. (2023**).** [ออนไลน์] **การแปลงหน่วยนิวตัน-เมตร (N-m) เป็นกิโลกรัม-เซนติเมตร (kg.-cm.)** [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 กันยายน 2566] จาก: www.https://s2ins.com/n-m-to-kg- cm/

[6] ราเชนทร์ นวลรัตน์, สิริศักดิ์ เย็นเกษม และนายสุทิน ภูแดง. (พ.ศ.2554). **เครื่องขนถ่ายวัตถุดิบสำหรับใช้กับเครนใช้ขนถ่ายวัตถุดิบ.** ปริญญานิพนธ์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

[7] อนันต์ วงศ์กระจ่าง. (2545). **อุปกรณ์ช่วยขนถ่ายวัสดุ (Material Handing).** วารสารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลธัญบุรี. ฉบับที่ 2 ปีที่ 1 (ก.ค. – ธ.ค. 2545).

[8] ศักดิ์สิทธิ์ กุลวงษ์ (พ.ศ.2552) [ออนไลน์] **การการศึกษายกย้ายวัสดุสิ่งของ โดยการใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์ของ บริษัท ไอวิดจีน จำกัด.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2566] จาก: www.rdi.nrru.ac.th/rdi/rdi_aumaporn_wuttivaranon.pdf

[9] ชุมพล มณฑาทิพย์กุล. (2555). **การศึกษาจัดการคลังสินค้า.** กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม SIAM TECHNOLOGY COLLEGE.

[10] สุรพงษ์ คงสัตย์ และอาจารย์ธีรชาติ ธรรมวงค์. (2551). **การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC).** บทความวิชาการ มหาวิทยาลัยจุลาลงกรณราชวิทยาลัย.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับมีด กรณีศึกษา บริษัท ทีเคซี ทูล แอนด์ ดาย เซอร์วิส จำกัด

AND FIND OUT THE PERFORMANCE OF THE STONE FROM THE SHARPENING STONE CASE STUDYCOMPANY TKC TOOL AND DIE SERVICE CO.,LTD.

ศรศักดิ์ ทองมา[1] , พงศกร แต่สุวรรณ์[2] และ ประจิม มูลแสน[3]

Sorasak Thongma[1] , Phongsakon teasuwan[2] and Prachim Munsaen[3]

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และ ทดสอบเครื่องดูดฝุ่นจากหินลับคมมีด และนำเสนอการหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดฝุ่นจากหินลับคมมีด และ เก็บฝุ่นละอองที่เกิดจากการลับคมมีดเพื่อรักษาความสะอาดภายในพื้นที่โรงงานเพื่อลดโรคปอดหินและโรคต่างๆเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพผู้วิจัยจึงได้สร้างนวัตกรรมเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด โดยมีวัสดุอุปกรณ์หลักๆคือ มอเตอร์พัดลม ถุงดักละอองเมื่อผ่านการติดตั้งแล้วตัวเครื่องดูดฝุ่นละอองจะช่วยในการดูดฝุ่นละอองจากการลับดอกสว่านดอก ENDMILLและ ช่วยในการรักษาความสะอาดของตัวเครื่องดูแลควบคุมฝุ่นที่ฟุ้งกระจายในบรรยากาศตัวเครื่องนี้มีน้ำหนักอยู่ที่ประมาณ4กิโลกรัมจากการหาประสิทธิภาพในการใช้เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดจากแบบสอบถามความพึงพอใจคิดออกมาได้เป็นเปอร์เซ็นดังนี้

ผลการวิจัย พบว่า1) สามารถสร้างเครื่องดูดฝุ่นหินลับคมมีดมี ขนาดความกว้างเท่ากับ 15.24 เซนติเมตร ความยาว เท่ากับ 30.5 เซนติเมตร และความสูง 50 เซนติเมตร 2) ด้านประสิทธิภาพเครื่องดูดฝุ่นหินลับคมมีด สามารถดูดฝุ่นได้ 264Pa เครื่องดูดฝุ่นหินลับคมมีดสามารถลดปริมาณฝุ่นเฉลี่ยต่อวัน จากเดิม 161 µg/m3 ให้เหลือเพียง 56 µg/m3 ต่อวัน แสดงให้เห็นว่าเครื่องดูดฝุ่นจากหินลับคมมีดสามารถช่วยลดปริมาณของฝุ่น ที่เกิดจากการดูดฝุ่นจากหินลับคมมีด 34.8 %

คำสำคัญ : เครื่องดูดฝุ่น, ฝุ่นละออง, หินลับคมมีด, ความสะอาด, สุขภาพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

* Corresponding author. E-mail:Thanakon220t@gmail.com

Abstract

The purpose of this reseach aims to create and test a vacuum cleaner from a knife sharpening stone and present it.Determining the efficiency of vacuum cleaners from knife sharpening stones and collecting dust from knife sharpening.To maintain cleanliness within the factory area to reduce lung disease, stones and various diseases so as not to cause harm to health, the researcher has therefore created an innovative vacuum cleaner for dust from knife sharpening stones using main materials and equipmentis a fan motor, a dust trap bag, once installed, the dust vacuum cleaner will help inVacuums dust from sharpening ENDMILL drill bits and helps in maintaining cleanliness.The machine takes care of controlling dust that spreads in the atmosphere. This machine weighs approximately 4 kilograms.By finding out the efficiency of using a vacuum cleaner to remove dust from knife sharpening stones from a questionnaire.Satisfaction can be calculated as a percentage as follows

The research findings indicate that 1) The dust extraction machine for sharpening stone blades can be created with dimensions of 15.24 cm in width, 30.5 cm in length, and 50 cm in height. 2) In terms of efficiency, the dust extraction machine for sharpening stone blades is capable of producing a suction force of 264 Pa. The machine can reduce the average daily dust quantity from the original 161 µg/m3 to only 56 µg/m3. This demonstrates that the dust extraction machine from sharpening stone blades can effectively reduce the amount of dust generated during the sharpening process by an average of 34.8%.

Keywords : Vacuum cleaner, Dust, Sharpening Stone, Cleanliness, Health

บทนำ

มลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นสิ่งที่เรามักจะมองข้ามไปเพราะคิดว่าเป็นเรื่องไกลตัวและไม่ได้ส่งผลกระทบกับเราเท่าไหร่นักแท้จริงแล้วปัญหามลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมนั้นไม่ใช่แค่ส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมและพื้นที่ใกล้เคียงเท่านั้นสารมลพิษทางอากาศคือสภาวะที่มีสารพิษเจือปนอยู่ในอากาศมากเกินกว่าระดับปกติจนส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศมีอยู่ด้วยกัน 4 ปัจจัยคือ การใช้ชีวิตประจำวันการคมนาคม ภัยธรรมชาติ และแน่นอนว่าโรงงานอุตสาหกรรมเองก็เป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดสารพิษในอากาศได้มากที่สุด สาเหตุที่โรงงานอุตสาหกรรมก่อสารมลพิษทางอากาศเกิดจากกระบวนการผลิตในโรงงานที่ก่อให้เกิดเชื้อเพลิงเผาไหม้ นำไปสู่ก๊าซพิษและฝุ่นละอองขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าซึ่งมลพิษเหล่านี้จะลอยออกมาเจือปนอยู่ในอากาศในปริมาณที่สูงนอกจากจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพเมื่อสูดดมเข้าไปแล้วยังเป็นสิ่งที่ทำลายชั้นบรรยากาศอีกด้วย เพราะมลพิษทางอากาศสามารถแพร่กระจายไปยังพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วก่อให้เกิดผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตอย่างมากไม่ว่าจะเป็นธรรมชาติคน หรือสัตว์ ด้วยเหตุนี้การตรวจวัดคุณภาพอากาศเพื่อหาแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมเพราะไม่ใช่แค่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้ผู้ที่ปฏิบัติงานแต่ยังช่วยให้ประชาชนที่อยู่อาศัยโดยรอบตลอดจนประชาชนทั่วไปมีคุณภาพชีวิตที่ดีและปลอดภัยจากมลพิษอีกด้วย [1]

การจัดการฝุ่นมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรมควรตรวจวัดมลพิษที่โรงงานปล่อยออกมาควรแก้ปัญหามลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยวิธีที่เรียบง่ายและมีประโยชน์มหาศาลนั่นคือการตรวจวัดค่ามลพิษที่โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยออกมาเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ซึ่งหากตรวสอบแล้วพบว่ายังไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ภาครัฐกำหนดเอาไว้ผู้ประกอบการจะได้รู้ตัวและหาวิธีแก้ปัญหาในลำดับต่อไปได้ ผู้ประกอบการสามารถตรวจวัดมลพิษที่ปล่อยออกจากโรงงานได้ 3 แนวทาง ได้แก่ [2]

แนวทางที่ 1 ติดตั้งเครื่องตรวจวัดด้วยตัวเองที่มีข้อดีคือทุกอย่างครบจบที่ตัวเองลงทุนครั้งเดียวใช้ได้ยาวๆ

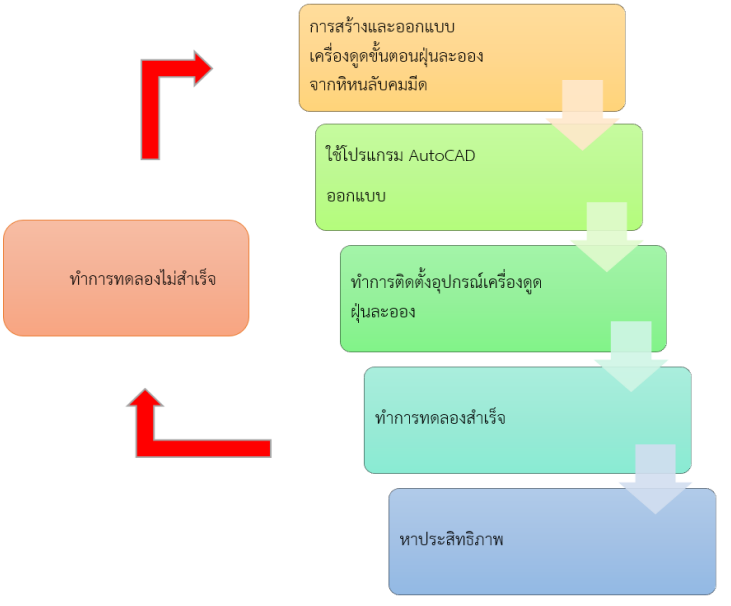
แนวทางที่ 2 คือ การจ้างผู้เชี่ยวชาญเพื่อมาดำเนินการโดยวิธีนี้อาจได้ความแม่นยำที่มากกว่าเพราะผู้เชี่ยวชาญย่อมมีประสบการณ์เฉพาะด้านในการอ่านค่ารวมถึงช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าอีก

แนวทางที่ 3 คือ โรงงานมีแนวทางการสร้างเครื่องมือลดมลภาวะใช้ในโรงงาน เช่น เครื่องกลองฝุ่นควันที่ปล่อยยจากโรงงาน และ เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด

ดังนั้น จากข้อมูลเบื้องต้นทางนักศึกษาจึงได้เสนอที่จะสร้างเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดเพื่อใช้ลดปัญหาฝุ่นละอองในโรงงาน และ ลดความเสี่ยงทางด้านสุขภาพบุคลากรในโรงงานอีกทั้งเพื่อช่วยลดสิ่งสกปรกตามพื้นที่เกิดจากเครื่องรับดอกสว่าน [2]

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวางแผนพัฒนา เครื่องดูดฝุ่นจากหินลับคมมีด ทางผู้วิจัยได้ปรึกษากับทาง บริษัท ทีเคซี ทูล แอนด์ ดาย เซอร์วิส จำกัด ว่าจะทำการออกแบบและสร้างเครื่องดูดฝุ่นจากหินลับคมมีด ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่นที่เกิดขึ้น จากการลับดอกสว่านดอก ENDMILL ภายในแผนก CNC



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด

ความสำคัญของการวิจัย

เนื่องจากในปัจจุบันมลพิษทางอากาศเป็นปัญหาที่สำคัญอีกหนึ่งปัญหาท่ามกลางการพัฒนาทางด้าน เทคโนโลยีและ อุตสาหกรรมมลพิษทางอากาศนั้นเป็นฝุ่นละอองรวมไปถึงสารที่เป็นอันตรายประเภทต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต ฝุ่นละอองเป็นสารที่เราต้องสัมผัสเป็นประจำและการได้รับฝุ่นละอองหรือ การสัมผัสนั้น อาจจะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฝุ่นละออง คืออนุภาคของแข็งขนาดเล็กที่ล่องลอยอยู่ในอากาศซึ่งเกิดจากวัตถุที่ถูกทุบตี บดกระแทกจนแตกออกเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ เมื่อถูกกระแสลมพัดก็จะปลิวกระจายตัวอยู่ในอากาศและตกลงสู่พื้นฝุ่นละอองในบรรยากาศมีบทบาทสำคัญอยางยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตอณูเล็กๆ เหล่านี้จะเป็นแกนช่วยให้ไอน้ำในอากาศก่อรูปขึ้นเป็นหมอก เมฆ และทำให้ฝนตกในอากาศมีฝุ่นอยู่ 2 ชนิด คืออินทรีย์สาร และอินทรีย์สารฝุ่นละอองที่เป็นอินทรีย์สารได้แก่ แบคทีเรีย ละอองเกสรดอกไม้ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ส่วนชนิดหลังที่เป็นอนินทรีย์สารได้แก่ฝุ่นละอองที่เกิดจากภูเขาไฟและหินที่เปลี่ยนเป็นฝุ่นอันเนื่องมาจากภูมิอากาศ นอกจากนี้ยังมีสารบางอยางที่ช่วยในการควบแน่น เช่นกรดซัลฟุลริก เกลือแกง แอมโมเนีย เป็นต้น เป็นที่เชื่อกันว่าอนุเล็กๆ เหล่านี้เกิดจากมหาสมุทร และโรงงานอุตสาหกรรมฝุ่นแบ่งตามขนาดเป็น 2 ส่วน คือฝุ่นขนาดใหญ่ และฝุ่นขนาดเล็ก ซึ่งเรียกว่า PM10 (ฝุ่นละอองที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมา) ปัจจุบันฝุ่นละอองเป็นมลพิษทางอากาศที่เป็นปัญหาหลักในกรุงเทพมหานครและชุมชนขนาดใหญ่ฝุ่นละอองที่มีอยู่ในบรรยากาศรอบๆตัวเรามีขนาดตั้งแต่ 0.002 ไมครอนซึ่งเป็นกลุ่มของโมเลกุล(มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นต้องใช้จุลทรรศน์แบบอิเลคตรอน) ไปจนถึงขนาดใหญ่กวา 500 ไมคร่อนซึ่งเป็นฝุ่นทรายขนาดใหญ่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า(ฝุ่นที่มองเห็นด้วยตาเปล่ามีขนาดตั้งแต่ 50 ไมครอนขึ้นไป) ฝุ่นละอองเป็นสารที่มีความหลากหลายทางด้านกายภาพและองค์ประกอบอาจมี 11 สภาพเป็นของแข็งหรือของเหลวฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมักจะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกวา 10 ไมครอน)เนื่องจากมีความเร็วในการตกตัวต่ำหากมีแรงกระทำจากภายนอกเข้ามีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น การไหลเวียนของอากาศกระแสลมเป็นต้นจะทำให้แขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานมากขึ้นฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่(ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลายใหญ่กวา 100 ไมครอน) อาจแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศ

ได้เพียง 2-3 นาทีแต่ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 0.5 ไมครอนอาจแขวนอยู่ในอากาศได้นาน เป็นปีฝุ่นละอองในบรรยากาศอาจแยกได้เป็น 2 ประเภทตามแหล่งกำเนิดของฝุ่นละอองคือ ฝุ่นที่เกิดขึ้นและแพร่กระจายสู่บรรยากาศโดยตรงและฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นภายหลังโดย ปฏิกิริยาต่างๆในบรรยากาศ เช่นการรวมตัวของฝุ่นละอองด้วยกันหรือรวมตัวกับก๊าซหรือ รวมตัวกบของเหลวหรือรวมตัวกับของแข็งด้วยปฏิกิริยาทางฟิสิกส์ หรือ ทางเคมี ที่มี ผลกระทบต่อมนุษย์ด้านสุขภาพ ผลกระทบต่อมนุษย์ทางด้านสุขภาพอนามัยอันตรายของฝุ่น ละอองที่มีผลต่อสุขภาพขึ้นอยู่กบความสามารถในการผ่านเข้าไปในทางเดินหายใจฝุ่นละอองที่ มีขนาดเส้นผานศูนย์กลางน้อยกว่า10ไมครอนเมื่อหายใจเข้าไปจะผ่านทางเดินหายใจผ่าน เนื้อเยื่อในปอดการฝังตัวของอนุภาคฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นละอองภาคที่เข้าสู่ ทางเดินหายใจนอกจากจะขึ้นอยู่กับขนาดแล้วยังขึ้นอยู่กับรูปร่าง ความหนาแน่น ความเป็น กรด ด่าง และความสามารถในการละลายน้ำ [3]

ประสิทธิภาพในการฝังตัวของฝุ่นละอองยังแตกต่างกันในคนที่สูบบุหรี่ไม่สูบบุหรี่คนที่ เป็นโรคปอดหลังจากฝุ่นละอองฝังตัวในทางเดินหายใจกลไกของร่างกายในการกาจัดฝุ่น ละอองเหล่านี้จะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งของทางเดินหายใจบริเวณจมูก ลำคอ และ หลอดลมส่วนต้นจะมีขนเล็กๆคอยโบกพัด และกาจัดฝุ่นละอองภายในระยะเวลา 1 วัน ปริมาณถุงลมในปอดใช้เวลาในการกาจัดฝุ่นละอองเป็นสัปดาห์หรือ เป็นเดือนฝุ่นละอองที่มี ความสามารถในการฝังตัวบริเวณถุงลมปอดมากที่สุดคือขนาด 0.1 –2.5 μmซึ่งจะมีผลต่อ สุขภาพของมนุษย์มากเพราะฝุ่นละอองเหล่านี้ส่วนมากเป็นฝุ่นละอองของสารพิษ คือ ตะกั่ว โครเมียม ปรอท เป็นต้น ฝุ่นละอองสามารถทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพร่างกายคือ ไอ จาม หลอดลมอักเสบเรื้อรัง หอบหืด ได้มีการศึกษาทางระบาดวิทยาถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุและ ผลของระดับอนุภาคฝุ่นละอองและผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย สรุปได้ว่า

1. เพิ่มอัตราการตายที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองทั้งหมดประมาณ 1,000 μg/m3

2. ทำให้เกิดหลอดลมอักเสบที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองทั้งหมดตั้งแต่250–500 μg/m3

3. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของปอดในเด็กที่ระดับความเข้มข้นของฝุ่น ละอองทั้งหมด200 – 420 μg/m3 อนุภาคมลสารหรืออนุภาคที่รวมตัวกับสารมลพิษอื่นๆ สามารถก่อให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงต่อสุขภาพของประชาชน สารมลพิษส่วนใหญ่เข้าสู่ ร่างกายมนุษย์ทางระบบทางเดินหายใจ ทำให้เกิดการทำลายอวัยวะของระบบหายใจโดยตรง

ได้มีผู้ประมาณเอาไว้วาอนุภาคที่มีขนาดระหว่าง 0.01 และ 0.1 μm เมื่อเข้าสู่ร่างกายประมาณ 50% จะไปสะสมอยู่ที่ปอดอนุภาคละเอียดอาจก่อให้เกิดพิษได้ดังนี้

1. อนุภาคบางชนิดมีความเป็นพิษในตัวเองเกิดจากลักษณะทางเคมี หรือทางกายภาพที่เกิดเองตามธรรมชาติ

2. อนุภาคอาจเข้าไปรบกวนกลไกทางเดินหายใจของร่างกาย

3. อนุภาคอาจทำหน้าที่เป็นตัวพาสารพิษโดยการดูดซึมเข้ามาด้วยการแสดงความสัมพันธ์โดยตรงระหวางปริมาณของอนุภาคที่สูดดมเข้าไปกับผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ค่อนข้างยากระยะเวลาที่เราสัมผัสกับสารมลพิษจึงสำคัญ บางกรณีการสัมผัสอนุภาคที่รวมตัวกับสารมลพิษอื่น เช่น SO2จะมีอันตรายสูงกว่าถูกสารมลพิษตัวเดียวในแต่ละครั้งในปัจจุบันเราต้องพึ่งพาข้อมูลทางสถิติเช่นข้อมูลแสดงจำนวนประชาชนที่เข้าโรงพยาบาลจำนวนคนขาดงาน ขาดโรงเรียน และ คนตายกับข้อมูลของปริมาณของสารมลพิษในอากาศในระยะเวลาเดียวกันเพื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มปริมาณของอนุภาคในบรรยากาศกบการเพิ่มจำนวนผู้ป่วยเนื่องจากทางเดินหายใจตอนบนอักเสบโรคขั้วหัวใจอักเสบหลอดลมอักเสบ แพ้อากาศ ปอดบวมถุงลมปอดพองและโรคอื่นๆที่คล้ายคลึงกันนี้คนชราที่เสียชีวิตลงเนื่องจากโรคทางเดินหายใจและหัวใจล้มเหลวในจำนวนที่สูงขึ้นในระยะเวลาเดียวกับที่ปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคสูงผิดปกติติดต่อกันหลายวันก็เป็นสัญญาณแสดงถึงอันตรายที่เกิดจากสภาวะแวดล้อมเป็นพิษมีหลักฐานต่างๆ ระบุไว้วาอนุภาคหลายชนิดในบรรยากาศเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็ง โดยเฉพาะเมื่อรวมตัวกับควันบุหรี่ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหวางความเข้มข้นของอนุภาคและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม [4] แสดงผลที่สังเกตเห็นได้จากอนุภาคสารมลพิษหนทางที่อนุภาคสารเข้าในร่างกายและการเกิดอันตรายทำได้โดยการแทรกทะลวงการเกาะติดและ การขจัดออกตัวอย่างอนุภาคสารที่ทำให้เกิดอันตราย ได้แก่ สารที่ทำให้เกิดเยื่อพังผืดในเนื้อปอดสารที่ทำให้เกิดการระคายเคือง สารที่ผ่านเข้ากระแสเลือดและเกิดอันตรายต่ออวัยวะต่างๆ(เช่น ตะกั่วแมงกานีสแคดเมียม) สารที่ละลายได้มากตามท่อทางเดินหายใจจะเกิดอันตรายต่ออวัยวะต่างๆ ได้น้อยส่วนสารที่ละลายได้น้อยจะเกาะตัวอยู่ในทางเดินหายใจส่วนใดบ้างนั้นขึ้นอยู่กบคุณสมบัติการเคลื่อนไหวของสารในอากาศรูปร่าง (ถ้าเป็นใย) ขนาดกว้างยาวของท่อทางเดินหายใจและวิธีการหายใจของแต่ละคนคณะทำงานเกี่ยวกับพลศาสตร์ (Dynamics) ของปอดภายใต้คณะกรรมการระหว่างประเทศเกี่ยวกับการป้องกันนรังสี (ICEP) ได้พิจารณาเกี่ยวกับการเกาะตัวของอนุภาคสารและแบ่งระบบทางเดินหายใจออกเป็น 3 ส่วน [5]

1. คอหอยส่วนจมูก (Nasopharynx N–P) เริ่มตั้งแต่โพรงจมูกด้านหน้าเลื่อยลงไปถึงคอหอยด้านหน้า วกไปข้างหลังแล้วทอดยาวลงมาผ่านคอหอยส่วนหลัง (Oropharynx) ลงไปจนถึงระดับกล่องเสียงและฝาปิดกล่องเสียง (Epiglottis)

2. ต่อลงไปข้างล่าง ซึ่งจะมีหลอดลมคอ (Trachea) และแขนงหลอดลมซ้ายขวาเป็นเหมือนกิ่งไม้ลงไปสิ้นสุดตรงหลอดลมฝอยส่วนปลาย

3. เริ่มที่ปอด (Pulmonary P) ซึ่งมีโครงสร้างหลายแบบได้แก่หลอดลมฝอยส่วนการหายใจท่อถุงลมทางเปิดเข้าถุงลมช่องถุงลมและตัวเก็บถุงอากาศในบริเวณพื้นที่ส่วนนี้เรียกว่าส่วนการหายใจของปอดไม่มีเยื่อบุเซลล์หลังมูกไม่มีขนกวัดอยางที่พบได้ในหลอดลมจากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับฝุ่นละอองสรุปได้ว่าปัญหาฝุ่นละอองนั้นเกิดขึ้นมาธรรมชาติและจากการทำกิจกรรมหลายอย่างของมนุษย์โดยเฉพาะอยู่ในเมืองฝุ่นละอองนั้นมีหลายชนิดแต่ละชนิดย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์เมื่อมีการรับเอาฝุ่นละอองเข้าไปสะสมในร่างกายมากเกินไปจะทำให้ระบบการหายใจมีปัญหาจะเห็นได้ว่าฝุ่นละอองนั้นเป็นปัญหาในสังคม ดังนั้นการพัฒนาเมืองต้องมีการแก้ไขและจัดการให้เมืองปรอดฝุ่น หรือให้มีฝุ่นละอองน้อยที่สุดที่จะทำได้ [5]

ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าปัจจุบันฝุ่นละอองเกิดได้จากหลายสิ่ง เช่น ฝุ่นที่เกิดจากไอเสียรถยนต์ การเผาป่า การทำเกษตร และ มลพิษที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมทำให้เกิดปัญหาในหลายๆด้าน เช่น โรคที่เกิดในระบบทางเดินหายใจ และอันตรายต่อพนักงาน ผู้ทำวิจัยจึงได้สรุปผลวิจัยว่าจะทำเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด เพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองในโรงงานอุตสาหกรรม เพิ่มความปลอดภัยให้แก่พนักงาน ลดอัตราความเสี่ยงที่จะเกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำทฤษฎีด้านการลดปริมาณฝุ่น ภายในสถานประกอบการและกระบวนการในการสร้างเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ซึ่งเป็น การผลิตด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรของสถานประกอบการและได้ นำเทคนิคการออกแบบและการดำเนินการผลิตชิ้นส่วนรวมถึงการปรับประกอบเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดจนได้เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดตามแบบงานจากนั้นจึงทำการทดลองใช้เครื่อง และเริ่มหาประสิทธิภาพของ

เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดรวมทั้งหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยได้วางแผนทำการสร้างพัฒนาเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาของฝุ่นที่เกิดจาก การลับดอกสว่าน ดอก ENDMILL

2. การหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด เป็นการหาประสิทธิภาพด้านการลดปริมาตรฝุ่นขณะเปิดใช้งานเครื่องโดยการเปรียบเทียบจากการลับดอกสว่าน ดอก ENDMILL โดยไม่เปิดใช้งานเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด หาอัตราการไหลของอากาศมีความสัมพันธ์ตามสมการดังนี้

2.1 ทำการคำนวณหาค่าความแรงมอเตอร์ โดยจะใช้สูตรการคำนวณ

$$\text{RPM} = \frac{(120xf)}{pole}$$

เมื่อ RPM หมายถึงรอบต่อนาทีหรือ Revolutions per minute (ตัวย่อ rpm) คือจำนวนรอบในหนึ่งนาทีเป็นหน่วยของความเร็วในการหมุนหรือความถี่ของการหมุนรอบแกนคงที่

F หมายถึง ความถี่ (Frequency)

มอเตอร์ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันจะมีอยู่ 2 ความถี่คือ50 Hz. และ 60 Hz. ซึ่งประเทศไทยจะใช้ที่ 50 Hz.

POLE หมายถึงในมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวกำหนดรอบความเร็วและตัวแรงบิดของมอเตอร์

โดยตัว Pole จะคือจำนวนของขั้วแม่เหล็กที่พันกับขดลวดมอเตอร์ จำนวน Pole จึงเป็นตัวกำหนดความเร็วของมอเตอร์



ภาพที่ 2 มอเตอร์ขนาด 4 นิ้ว

ความกว้าง : 95 x 225 mm. กำลังไฟ : 35W ความเร็ว : 2600 rpm แรงดันไฟฟ้า : 220 V, 50Hz แรงดันลม : 111 PA เสียงรบกวน : 45dB Air Volume : 150m³/H



ภาพที่ 3 มอเตอร์ขนาด 6 นิ้ว

ความกว้าง : 145 x 305 mm. กำลังไฟ : 75W ความเร็ว : 2600 rpm แรงดันไฟฟ้า: 220 V, 50Hz แรงดันลม : 264 PA เสียงรบกวน : 60dB Air Volume : 420m³/H



ภาพท 4 มอเตอรขนาด ช นว

ความกว้าง : 195 x 300 mm. กำลังไฟ : 160W ความเร็ว : 2600 rpm แรงดันไฟฟ้า: 220 V, 50Hz แรงดันลม : 343 PA เสียงรบกวน : 69dB Air Volume : 780m³/H

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบมอเตอร์

มอเตอร์ที่ใช้เปรียบเทียบ	พัดลมดูดฝุ่นขนาด4 นิ้ว	พัดลมดูดฝุ่นขนาด6 นิ้ว	พัดลมดูดฝุ่นขนาด8 นิ้ว
กำลังไฟ W / KW	35w	75w	160w
ความเร็ว rpm	2600rpm	2600rpm	2600rpm
แรงดันไฟฟ้า V, Hz	220 V, 50Hz	220 V, 50Hz	220 V, 50Hz
แรงดันลม PA	111PA	264 PA	343 PA
Air Volume m³/H	150m^3/H	420m³/H	780m³/H
ราคา บาท	570 บาท	743 บาท	1103 บาท

ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่ามอเตอร์ที่มีขนาด 4 นิ้ว ไม่เพียงพอต่อการใช้งานเนื่องด้วยมีขนาดหน้าตัดมอเตอร์อยู่ที่ 95 mm. และมอเตอร์ที่มีขนาด 8 นิ้ว มีขนาดหน้าตัดมอเตอร์อยู่ที่ 195 mm.
มีขนาดใหญ่จนเกินความจำเป็นที่จะใช้งาน และยังใช้พื้นที่ในการติดตั้งมากทำให้เปลืองพื้นที่ จึงสรุปออกมาได้ว่ามอเตอร์ขนาด 6 นิ้ว จึงเหมาะสมที่สุดเนื่องด้วยมีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการใช้งานและไม่สิ้นเปลืองพื้นที่ใช้งาน

2.1.1 จากที่ได้ความเร็วรอบของมอเตอร์แล้ว ทำการคำนวณอัตราการไหลของอากาศเพื่อที่จะหาขนาดของท่อสำหรับเป็นช่องทางผ่านของฝุ่น โดยจะดูตาราง ดังนี้

Model	Power kw	Speed r/min	Voltage V	Frequency Hz	Flow m^2/h	Total Head Pa
9-19 3.15A	0.75KW-2	2830	380	50	402-545	2223-2262
9-19 3.15A	1.1KW-2	2830	380	50	617-832	2231-2017
9-19 3.55A	1.5KW-2	2840	380	50	560-760	2545-2590
9-19 3.55A	2.2KW-2	2840	380	50	860-1160	2554-2310
9-19 4A	2.2KW-2	2840	380	50	824-1264	3584-3597
9-19 4A	3KW-2	2870	380	50	1410-1704	3507-3253
9-19 4.5A	4KW-2	2890	380	50	1174-2062	4603-4447
9-19 4.5A	5.5KW-2	2900	380	50	2281-2504	4297-4112
9-19 5A	7.5KW-2	2900	380	50	1610-2844	5697-5517
9-19 5A	11KW-2	2900	380	50	3166-3488	5323-5080
9-19 5A	11KW-2	2900	380	50	2622-3619	7182-7109
9-19 5.6A	15KW-2	2900	380	50	3309-4260	7068-6755
9-19 5.6A	18.5KW-2	2900	380	50	3996-4901	6954-6400
9-19 5.6A	18.5KW-2	2900	380	50	3220-5153	9149-9055
9-19 6.3A	22KW-2	2900	380	50	4455-6066	9003-8601
9-19 6.3A	30KW-2	2900	380	50	5690-6978	8857-8148

ภาพที่ 5 ตารางการเทียบค่าอัตราการไหลของอากาศ [9]

ตัวอย่าง การคำนวณอัตราการไหลของอากาศ
อัตราการไหล (m^3/s) = ความเร็ว (m/s) x พื้นที่หน้าตัดของท่อ (m^2)

m^3 /min = 0.0167 x m^3/h

m^3 /s = 0.000278 x m^3/h

L/min = 16.67 x m^3/h

CFM = 0.5886 x m^3/h

3. การหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด จากแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านความปลอดภัยของเครื่อง และด้านการใช้งานของเครื่อง โดยเก็บข้อมูลจากพนักงานในบริษัท จำนวน 20 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของ John W.Best [6] มีการแปลผลระดับคะแนน ดังนี้

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 คะแนน

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 คะแนน

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 คะแนน

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 คะแนน

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 คะแนน

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการออกแบบสร้างเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมา เพื่อแก้ไขปัญหาของฝุ่นและแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพของพนักงานภายในโรงงานเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคม มีขนาดความกว้าง 15.24 ซ.ม. ยาว 30.5 ซ.ม. สูง 50 ซ.ม ซึ่งมีลักษณะเป็นตัวมอเตอร์ดูดติดกับขาหินลับคมมีด ขณะทำการลับดอกสว่านดอก ENDMILL ได้ทำการติดตั้งมอเตอร์เพื่อเป็นตัวดูดฝุ่นที่เกิดจากการลับดอกสว่านดอก ENDMILL นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเก็บข้อมูลจากการคำนวณหาอัตราการไหลของอากาศให้สัมพันธ์กันกับแรงดูดของมอเตอร์โดยประมาณ ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าอัตราการดูดฝุ่น โดยประมาณ

ขนาดมอเตอร์ (Pole)	ความเร็วรอบ (r/min)	ขนาดท่อ (นิ้ว)	อัตราการไหลของอากาศ (m^3/h)	ปริมาณฝุ่นที่ดักจับ ($\mu g/m^3$)
4	2600	4	150	114
6	2600	6	420	161
8	2600	8	780	187

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดจากที่ได้ทำการสร้างตามแบบงาน ตามความต้องการแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด และด้านการใช้งานของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ผลการประเมิณความ พึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ ในระดับมากที่สุด($\bar{x}$ = 4.8 , SD = 2.44) คือ ลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดิน หายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงานได้และที่มีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ใน ระดับน้อย($\bar{x}$ = 2.6, SD = 0.89) คือ “อายุการใช้งานของมอเตอร์” ซึ่งลายละเอียดแต่ละด้านมี ดังนี้ [6]

ด้านการออกแบบโครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุด เกณฑ์การประเมิน อยู่ใน ระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.1, S.D. = 0.88) คือ โครงสร้างเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดมีความแข็งแรง

ตารางที่ 3 ด้านการออกแบบ

ด้านการออกแบบ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1.โครงสร้างของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดมีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.2	0.42	ปานกลาง
2.โครงสร้างสามารถเปิดใช้งาน ได้ง่าย	4.1	0.88	มาก
3.โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของชิ้นงานที่ อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี	4.1	0.88	มาก
4.วัสดุที่ใช้สามารถป้องกันการสัมผัสกับน้ำและความชื้น	4.0	0.94	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.85	0.78	มาก

ด้านความปลอดภัยของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุดเกณฑ์การประเมิน อยู่ใน ระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.00, SD = 0.82)คือ เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดมีความปลอดภัยต่อพนักงาน

ตารางที่ 4 ด้านความปลอดภัย

ด้านความปลอดภัย	$\bar{x}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1.สามารถป้องกันฝุ่นละอองเข้าสู่ร่างกาย	3.9	0.88	มาก
2.ด้านกลไกลที่ส่งผลต่อเครื่องและผู้ใช้	4.0	0.82	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.95	0.85	มาก

ด้านการใช้งานของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีด ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุด เกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.6, SD = 0.) คือ ลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดินหายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงาน [10]

ตารางที่ 5 ด้านการใช้งาน

ด้านการใช้งาน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
1.ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป	4.6	0.52	มาก
2.สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	4.0	0.67	มาก
3.ประหยัดเวลาในการทำความสะอาด	4.0	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.2	0.62	มาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างและพัฒนาเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดจะเห็นได้ว่าสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการลับดอกสว่านดอก ENDMILLได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการพัฒนาเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดจนสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการลับดอกสว่านดอก ENDMILLและ ยังช่วยในการปรับสภาพอากาศและยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในระบบทางเดินหายใจของพนักงานอีกด้วย

นอกจากนี้สอดคลองกับ งานวิจัยของ พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี[10] เป็นการศึกษาเชิงทดลองโดยมี วัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบระบายอากาศเฉพาะที่เพื่อลดปริมาณการสัมผัสอนุภาคฝุ่นละอองจากกระบวนการลับดอกสว่านดอก

ENDMILLโดยใช้เครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดเป็นอุปกรณ์ดักจับฝุ่น โดยเลือกใช้การดูดอากาศของ VS-Print 80-11 ซึ่งอัตราการไหลของอากาศที่ท่อทางเข้าเท่ากับ 2.6 m/s และเลือกใช้ท่อดูดอากาศ ขนาด 90 mm เพื่อใช้ดูดอากาศไปยังถุงกรองฝุ่น 5 ไมครอนโดยท่อทางเข้าและท่อทางออกมีความดันสถิตรวมเท่ากับ 720 Pa และ 57 Pa ตามลำดับ การทดสอบประสิทธิภาพในการดักจับอนุภาคฝุ่นที่อัตราการไหล 20 m/s ผลจากการทดลองพบว่า มีประสิทธิภาพ ในการดักจับ ฝุ่นเฉลี่ยอยู่ที่ 88.33%

ด้านการประเมิณความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดมีผลการประเมิณความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.6, SD = 0.52) คือ ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไปและมีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 3.2, SD = 0.42) คือ โครงสร้างของเครื่องดูดฝุ่นละอองจากหินลับคมมีดมีความเหมาะสมในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อหรือการศึกษา อื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อดังนี้

1. ปรับปรุงชิ้นงานให้มีความเรียบง่ายและทันสมัยมากขึ้น อธิเช่น
   1.1 ออกแบบให้ชิ้นงานใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน
2. ควรปรับปรุงเรื่องโครงสร้างของชิ้นงานให้มีขนาดเล็ก และ ทนทานมากขึ้น
   2.1 ใช้วัสดุที่มีขนาดเล็ก เช่น เหล็กกล่องขนาดเล็ก และ มอเตอร์ที่มีน้ำหนักเบา
   2.2 ใช้วัสดุที่มีน้ำหนักเบาและแข็งแรง เช่น วัสดุที่สแตนเลส หรือ เป็นอลูมิเนียม

เอกสารอ้างอิง

[1] กรีนพีซสากล. (2553). **ผลลัพธ์ที่ซ่อนเร้น ความเสียหายจากมลพิษอุตสาหกรรมต่อทรัพยากรน้ำ ประชากรโลกและผลประโยชน์**. เรียกใช้เมื่อ 10 กรกฎาคม 2557 จาก http://www.greenpece.org

[2] พิพัฒน์เวช ก. . (2021). **Relationship between PM2.5 Dust Exposure and Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients in Nan Hospital, Thailand - ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสฝุ่นละออง PM2.5 กับ**

อาการกำเริบของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในโรงพยาบาลน่าน. Journal of Health Science of Thailand, 30(4), 645–653. Retrieved from https://thaidj.org/index.php/JHS/article/view/10603

[3] แก้วเพชร, ศรัณณ์พักตร์, "**การรับรู้และพฤติกรรมการตอบสนองต่อฝุ่นละอองขนาดเล็ก 2.5 ไมครอน (PM2.5)** : กรณีศึกษากลุ่มมอเตอร์ไซค์รับจ้างในเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร" (2021). Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD). 5317.https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/5317

[4] Winalai, C., Nanthasen, S., & Chadsuthi, S. (2022). **THE EFFECT OF WEATHER ON PM2.5 IN BANGKOK AREA AND BANGKOK METROPOLITAN REGION USING MACHINE LEARNING**. Life Sciences and Environment Journal, 23(2), 409–421. https://doi.org/10.14456/lsej.2022.31

[5] คูคู่ฟ้า ก., & เกษประดิษฐ์ ด. (2018). **Effect of government project on the housing estate in Tha Maka district, Kanchanaburi province. Pathumthani University Academic Journal**, 10(1), 183–191. Retrieved from https://so05.tci-thaijo.org/index.php/ptujournal/article/view/181543

[6] John W.Best **การวิเคราะห์ข้อมูล** (2548) (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร

[7] ธนากรณ์ เจริญยิ่ง (2562) **หาค่า X-Bar ค่า S.D. ด้วยExcel** จาก https://www.youtube.com/watch?v=GDijUweTZb4&t=351s

[8] พึ่งเกตุ, ญาณิศา, "**การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความฉลาดรู้ทางสุขภาพเกี่ยวกับฝุ่นละอองขนาดเล็กของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยประยุกต์แนวคิดปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน**" (2020). Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD). 3920.

https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/3920

[9] โอเมก้า เมชเชอริ่ง อินสทรูเม้นท์ (2560).[ออนไลท์]. **รูปตารางอัตราการไหลของอากาศ** จาก:https://www.omi.co.th

[10] พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี. (2555) **การออกแบบและทดสอบประสิทธิภาพระบบระบายอากาศแบบเฉพาะที่เพื่อควบคุมฝุ่นจากงานขัด กรณีศึกษาโรงหล่อพระ**. (พิมพ์ครั้งที่ 1) กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

การสร้างและหาประสิทธิภาพจิ๊กจับยึดชิ้นงาน กรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด

Created and efficiency of a workpiece clamp jig case study at Intertool Technology Co., Ltd.

ธเนศ วิจิตรวงศ์[1] , ปุณณรัต ทุมมา[2], และสมชาย คงหนู[3]

Thanet Wijitwong[1] , Punnarat Thumma[2], and Somchai Kongnoo[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาไม่มีแรงยึดแม่เหล็กที่เพียงพอและระยะเวลาในการทำงานนานเกินไป โดยออกแบบ อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานและกำหนดความแม่นยำบนชิ้นงานพร้อมเป็นอุปกรณ์นำทางให้เครื่องมือขึ้นรูปชิ้นงานได้มีความเที่ยงตรงของชิ้นงานมากขึ้น ลดการผิดพลาดของชิ้นงาน ลดเวลาในการทำงานของชิ้นงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและหาความพึงพอใจของหัวหน้าแผนก แผนกพั้นซ์ดาย โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ทั้งสิ้น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานและด้านการใช้งานของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) สามารถสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน ขนาด 70mmx117mmx20mm (กว้างxยาวxหนา) + 2) ด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน การยึดจับอุปกรณ์จิ๊กใส่จิ๊กแบบใหม่นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าจิ๊กแบบเก่าทำให้ชิ้นงานได้มีความเที่ยงตรงมากขึ้นกว่าเดิมและสามารถผลิตชิ้นงานได้มากกว่าแบบเดิม 2 เท่า 3) ผลประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 3.8 ; SD = 0.94) คือ โครงสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีความแข็งแรง และมีผลประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อยสุด ($\bar{X}$ = 3.2 ; SD = 0.68) คือ สามารถทำความสะอาดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานได้ง่าย

คำสำคัญ : จิ๊ก, ฟิกเจอร์, เครื่อง E.D.M.

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail: twijitwong@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to design and build a workpiece jig to solve the problem of not having enough magnetic holding force and working time is too long. By designing a jig to insert the workpiece and determine the precision on the workpiece as well as being a guide device for the tool to shape the workpiece to have greater precision of the workpiece. Reduce errors in workpieces Reduce work time of work pieces and increasing work efficiency and finding satisfaction from department heads Punch die department, using a satisfaction questionnaire in all 3 areas, namely the structural design of the workpiece jig equipment. Safety aspects of workpiece jig equipment and usage aspects of workpiece jig equipment

The results of the research found that 1) A work jig with a size of 70mmx117mmx20mm can be created. (Width x Length x Thickness) + 2) Performance of jig equipment for inserting workpieces The new jig's grip is more efficient than the old jig's, making the workpiece more precise than ever before. and can produce 2 times more work pieces than the original model. 3) The results of the evaluation of satisfaction with the questions were at the highest level. ($\bar{x}$ = 3.8 ; SD = 0.94) means the structure of the work jig is strong. And there was a satisfaction evaluation of the question at the lowest level ($\bar{x}$ = 3.2 ; SD = 0.68)

Keywords : Jig, Fixture, Electric Discharge Machine

บทนำ

ในปัจจุบันการปฏิบัติงานในโรงงานอุสาหกรรมจะต้องมีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกและช่วยประหยัดเวลาในการทำงาน เพื่อให้ผลการผลิตเพิ่มมากขึ้น

การผลิตชิ้นงานของบริษัทอินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด แผนกพั้นซ์ดาย มีการผลิตชิ้นงานด้วยเครื่องSpark ในการทำงาน มีการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์แต่เนื่องด้วยไม่มีแรงยึดกับแม่เหล็กที่เพียงพอและสามารถผลิตชิ้นงานได้น้อยทำให้เสียเวลาในการทำงาน การยึดจับกับเครื่องSpark นั้นต้องยึดจับกับแม่เหล็กจะทำให้ชิ้นงานมีการขยับไม่ตรงแบบงาน จึงได้มีการออกแบบอุปกรณ์จิ๊กใส่งานแบบใหม่ จะทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานและมีการจับยึดที่มั่นคง โดยใช้สกรูยึดติดกับเครื่องSpark

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาจิ๊กใส่ชิ้นงาน เพื่อช่วยในการเพิ่มจำนวนที่ทำมาขึ้นสามารถทำชิ้นงานได้หลายๆชิ้นและช่วยประหยัดเวลาในการทำงานและยึดการจับชิ้นงานให้มีความเที่ยงตรง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน

2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน

3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

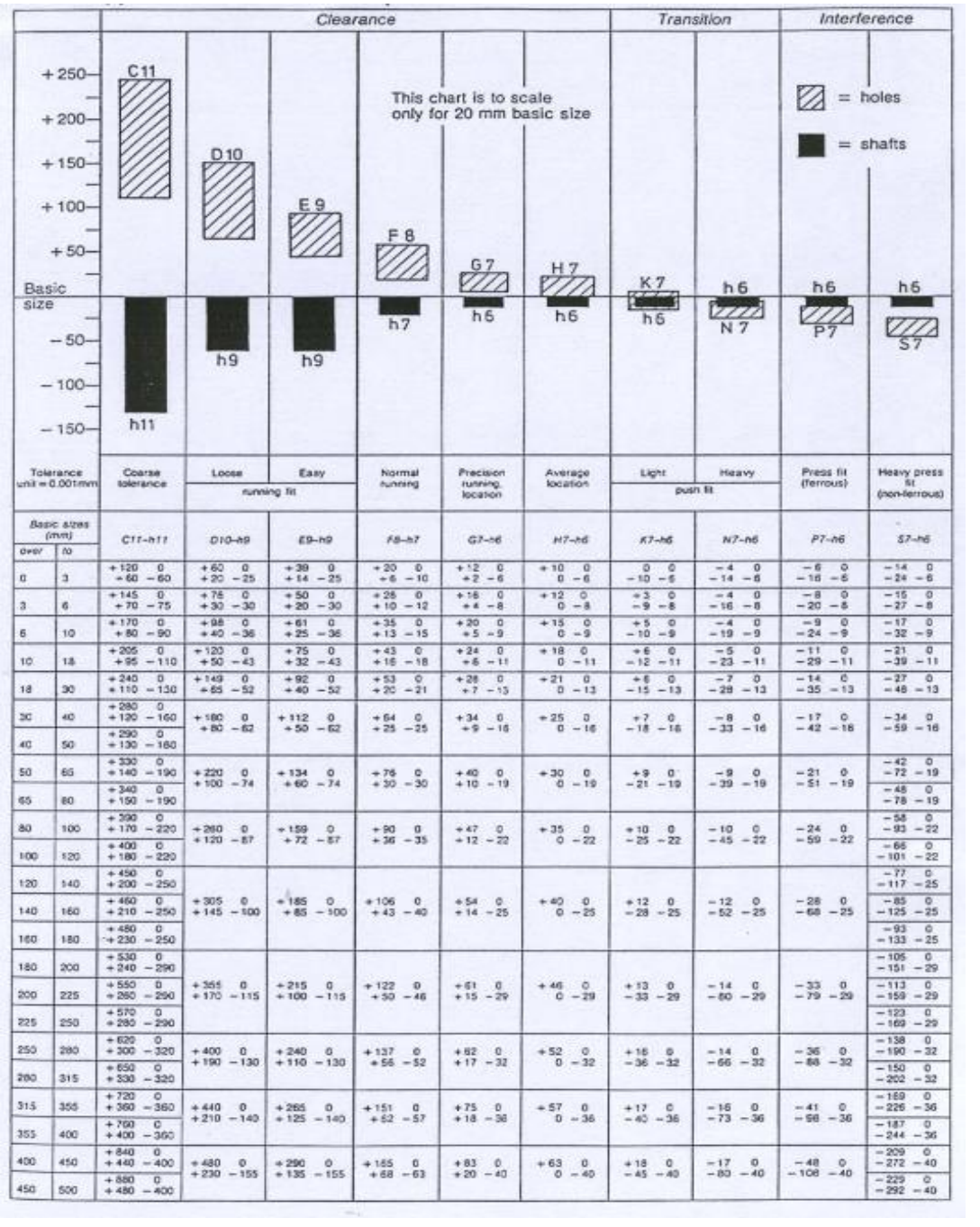
JIG & FIXTURE คือ อุปกรณ์กำหนดตำแหน่งและจับยึด ออกแบบมาเพื่อใช้ปฏิบัติงานได้ตามวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง ในการจับยึดชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่ง (FIX) และในการกำหนดตำแหน่งให้กับการทำงานของชิ้นงาน ให้มีความเที่ยงตรงระดับสูง การออกแบบและการผลิตสร้าง จึงต้องคำนึงถึงพิกัดอ้างอิงที่ใช้งานและมีความพิถีพิถันอย่างมาก[1]

JIG คือ เครื่องมือที่ถูกสร้างมาเพื่อใช้ในจับยึด กำหนดตำแหน่ง และนำทางให้กับทูล หรือ เครื่องมือกล ฟิกเจอร์ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการจับยึด กำหนดตำแหน่ง และรองรับชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ชิ้นงานต้องการ ความละเอียดเที่ยงตรงของรูปร่างระดับสูง โดยการออกแบบให้มีจุดที่ใช้อ้างอิงเพื่อใช้วัดตำแหน่ง หรือ ดาตั้ม (Datum) ในการจับยึดชิ้นงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีความเที่ยงตรงของมาตราส่วนต่างๆ และสามารถนำไปใช้งานได้อย่างประสิทธิภาพ การผลิตต้องมีความแม่นยำในทุกขั้นตอน และความละเอียดในการขึ้นรูปและการประกอบชิ้นงานระดับสูงสุด

ความพอดีและพิกัดความเผื่อ สำหรับชิ้นงานที่ต้องมีการประกอบเข้าด้วยกันนั้น ขนาดและรูปร่างของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมีความสำคัญต่อการใช้งานร่วมกันของชิ้นงาน แต่เนื่องจากการผลิตชิ้นงานจำนวนมากๆนั้น เราไม่สามารถผลิตชิ้นงานให้ได้ตรงพอดีกันค่าที่ต้องการได้ ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดความพิกัดความเผื่อของขนาดและรูปร่างที่ยอมรับได้จากการผลิตเช่นขนาดไม่ต่ำกว่าเท่าใดและไม่มากกว่าเท่าใด ความแตกต่างระหว่างขนาดสูงสุดและต่ำสุดนี้เราเรียกว่า ค่าพิกัดความเผื่อ (tolerance) การให้ขนาดความเผื่อนี้เมื่อใช้ถูกต้องจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้ดีและสามารถเลือกใช้การผลิตมีราคาต่ำที่ที่สามารถผลิตได้ตามขนาดที่ต้องการได้ ในทางปฏิบัติ เราจะให้ค่าพิกัดความเผื่อเท่าที่จำเป็นเท่านั้นและให้ค่าความเผื่อให้มากที่สุด เท่าที่จะไม่รบกวนการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อให้การผลิตมีต้นทุนต่ำที่สุดการกำหนดพิกัดความเผื่อนี้มีสองประเภท คือพิกัดของขนาด และ พิกัดของรูปร่างในบทนี้เราจะศึกษาพิกัดของขนาดก่อน ค่าพิกัดความเผื่อนั้น ใช้กันมากที่สุดสำหรับชิ้นงานที่ต้องสวมเข้าด้วยกัน เช่น เพลา (shaft) และ รูเพลา (hole) ค่าความเผื่อนั้นจะขึ้นกับการใช้งานของชิ้นงานที่มีเพลาและมีรูเพลานี้เราอาจต้องการให้เพลาหมุนอยู่ในรูเพลาได้โดยสะดวก ในกรณีนี้เราก็ต้องกำหนดให้มั่นใจได้ว่า ชิ้นงานที่ได้จากการผลิตจะมีเพลาที่เล็กกว่าขนาดของรูเพลาแน่ๆ และมีช่องว่างระหว่างกันตามการใช้งาน เช่นถ้าการหมุนไม่มีการสั่นสะเทือนที่ทำให้จุดสัมผัสระหว่างเพลาและรูเพลาเกิดการกระแทก ก็อาจให้มีช่องว่างมาก แต่สำหรับเครื่องจักรที่มีการสะเทือนมากก็ต้องมีช่องว่างน้อยเพื่อลดการกระแทก หรือในประกอบเราอาจต้องการให้เพลายึดติดกับรูปเพลา เราก็ต้องกำหนดให้เพลาใหญ่กว่ารูเพลา เมื่อเราสวมเพลาเข้ากับรูเพลาโดยการสวมอัดก็จะทำให้เพลายึดติดแน่นกับรูเพลา การกำหนดขนาดระหว่างเพลาและรูเพลานี้มีมาตรฐานของ ISO (International Standard Organization) เราจะใช้งานตามมาตรฐานนี้ [2]

ตารางที่ 1 การกำหนดขนาดระหว่างเพลาและรูเพลา[3]



อุปกรณ์ตัวยึดจับชิ้นงาน จะถูกนำมาใช้สำหรับอธิบายถึงชิ้นส่วนของลูกหรือ ฟิกซ์เจอร์ ที่ทำหน้าที่ในการยึดจับชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นแผ่นยึด, ตัวจับ และแบบหนีบยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่น อยู่กับอีกหรือฟิกซ์เจอร์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการอย่างเที่ยงตรง และอยู่ใน

ตำแหน่งดังกล่าว โดยสามารถ ต่อต้านแรงที่เกิดจากการตัดของเครื่องมือตัดที่กระทำต่อชิ้นงานได้เป็นอย่างดี ในกรณีเช่นนี้ตัวยึดจับชิ้นงาน จะต้องถูกทำให้มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะต้านทานแรงเพียงพอที่จะต้านทานแรงที่เกิดจากการตัดได้แต่ก็จะไม่มากพอที่จะทำให้แรงในการยึดจับนั้นไปทำให้ชิ้นงานบุบสลายหรือแตกหัก ตัวยึดจับชิ้นงานจะคล้ายกันกับตัวกำหนดตำแหน่ง คือจะต้องทำให้การใส่ชิ้นงานเข้าหรือถอดชิ้นงานออกจากอีกหรือฟิกซ์เจอร์เป็นไปอย่าง รวดเร็ว ตัวยึดจับชิ้นงานที่จำเป็นจะต้องใช้เวลาอย่างมากในการทำงานจะทำให้ผลผลิตตกต่ำและราคาของ ชิ้นงานเพิ่มสูงขึ้นดังนั้นเพื่อที่จะนำตัวยึดจับชิ้นงานมาใช้ให้ได้ประโยชน์มากที่สุดต่อการทำงานของจิ๊กหรือ ฟิกซ์เจอร์ [4]

จิ๊กและฟิกซ์ เจอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยในการผลิต การออกแบบจิ๊กให้ สามารถยึดและตั้งตำแหน่งชิ้นงานพร้อมเป็นตัวนำทางให้ เครื่องมือทำงานบนชิ้นงานได้ง่ายและแม่นยำขึ้น ฟิกซ์ เจอร์จะถูกออกแบบให้สามารถยึดชิ้นงานเพื่อทำให้ สะดวกแก่การทำงานและมีความคล่องตัวในการทำงาน กับชิ้นงานมากขึ้น การใช้จ๊กและฟิกซ์เจอร์ช่วยในการ ทำงานจึงลดโอกาสผิดพลาดของการทำงาน ลดความเมื่อ ผ้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำางาน

หลักปฏิบัติในการออกแบบใช้จกและฟิกซ์เจอร์ สรุปได้ดังนี้

1. ควรออกแบบจิกเพื่อให้คนงานสามารถใช้มือ ทั้งสองข้างจับชิ้นงานป้อนและนำออกจากจิ๊กโดยไม่มีสิ่ง กีดขวาง

2. ในกรณีที่จับยึดชิ้นงานเล็กๆ หลายชิ้น ควรออกแบบจิ๊กให้สามารถจับชิ้นงานเมื่อจับยึดชิ้นงานเดียว ได้อย่างรวดเร็ว

3. ควรออกแบบจิกให้สามารถทำงานได้ครั้งละ หลายๆ ชิ้น

4. การออกออกแบบแคลมป์จับยึดชิ้นงานควร ออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่น เช่น ไขควงหรือค้อนเข้ามาช่วย ถ้าต้องใช้แคมป์สองตัว ควรออกแบบให้ใช้มือทั้งสองข้างบนแคลมป์ทั้งสองตัวได้ใน เวลาเดียวกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วชิระ มีทอง [4] ได้ทำการการศึกษาการทำงาน พบว่า การใช้จิกและ ฟิกซ์เจอร์ช่วยในการทำงานมีผลทำให้เกิดวิธีการทำงานที่ ง่ายขึ้นและช่วยให้คนงานมีผลผลิตที่สูงขึ้นในขณะที่ ทำงานเบาลงการออกแบบจกและฟิกซ์เจอร์จึงเป็นส่วน งานหลักส่วนหนึ่งของผู้ศึกษาการทำงาน

โสภิดา จรเด่น [5] ได้ทำการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา มาสนับสนุน การเรียนการสอนของรายวิชาปฏิบัติงานอุตสาหกรรมการผลิตและเพื่อหาประสิทธิภาพของ อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะ โดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล (Fish Bone Diagram) วิเคราะห์ปัญหา โดยออกแบบและสร้างอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะ ที่มีแรงดูดแม่เหล็กที่มั่นคง ชิ้นงานไม่ขยับง่ายต่อการจับยึดและไม่เกิดรอยจากการจับยึด โดยผลิตชิ้นส่วนต่างๆ เช่น โครงสร้างของอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานจัดหาชิ้นส่วนมาตรฐานมาประกอบ เช่น สวิตช์ชิ่ง พาวเวอร์ซัพพลาย สวิตช์บิด 2 ตำแหน่ง สวิตช์กดติด กดตับ Pilot lamp ปลั๊ก AC+ ฟิวส์ สกรู และชุดขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้านำและตรวจเช็ค การทำงานของอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะ พร้อมปรับแต่งให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะเปรียบเทียบระหว่าง จับยึดด้วย ปากกาจับชิ้นงาน (ก่อนปรับปรุง) และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะ (หลังปรับปรุง) โดยการเจาะ 1) ชิ้นงานโลหะ ขนาด 60mm x 60mm x 60mm (กว้าง x ยาว x สูง) ดอกสว่าน 8 มิลลิเมตร เจาะ 4 จุด (ก่อนปรับปรุง) เวลาเฉลี่ยจุดละ 1.944 นาที และ (หลังปรับปรุง) มีเวลาเฉลี่ยจุดละ 1.18 นาที ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 39.30 และ 2) การเจาะชิ้นงานอโลหะ จับยึดด้วยปากกาจับ ชิ้นงาน (ก่อนปรับปรุง) และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะร่วมกับปากกาจับชิ้นงาน เจาะ 1 ตำแหน่ง พบว่า (ก่อนการปรับปรุง) ใช้เวลาเฉลี่ย 02.23 นาที (หลังปรับปรุง) ใช้เวลาเฉลี่ย 00.55 นาที ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 75.34 ทางด้านคุณภาพชิ้นงานโลหะที่จับยึดด้วยอุปกรณ์จับยึด ชิ้นงานเจาะผลการวัดมีความคลาดเคลื่อน +0.1 มิลลิเมตร โดยมีผลอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และชิ้นงาน อโลหะที่จับยึดด้วยอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะผลต่อการวัดมีความคลาดเคลื่อน +0.5 มิลลิเมตร โดยมี ผลอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ [6] ได้ทำการศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับหลักการออกแบบเครื่องมือ หลักการกำหนดตำแหน่งและรองรับชิ้นงาน หลักการจับยึดชิ้นงาน และการคำนวณแรง การออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน การเลือกใช้วัสดุทำอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน การใช้อุปกรณ์นำเจาะและจับงานแบบโมดูลาร์ อุปกรณ์ตรวจวัดและตรวจสอบในงานอุตสาหกรรมศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับหลักการออกแบบเครื่องมือ หลักการกำหนดตำแหน่งและรองรับชิ้นงาน หลักการจับยึดชิ้นงาน และการคำนวณแรง การออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน การเลือกใช้วัสดุทำอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน การใช้อุปกรณ์นำเจาะและจับงานแบบโมดูลาร์ อุปกรณ์ตรวจวัดและตรวจสอบในงานอุตสาหกรรม

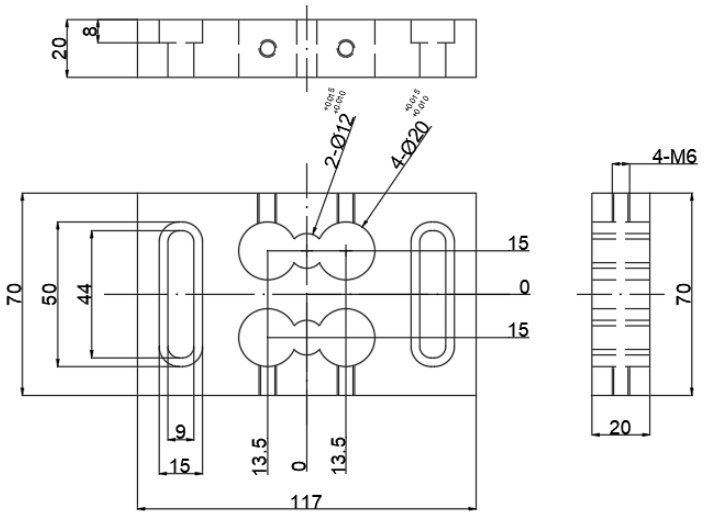
อำนาจ มีแสง [7] ได้ทำการออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานประกอบกับเครื่องมือทาง วิศวกรรมอุตสาหการในการลดความสูญเสียจากการทิ้งเศษวัตถุดิบในกระบวนการตัดท่อยางอบแล้ว ณ บริษัทผลิตชิ้นส่วนท่อยางในอุตสาหกรรมยานยนต์ตัวอย่าง ซึ่งมีการทิ้งเศษวัตถุดิบ เป็นมูลค่าสูง เฉลี่ย 221,870 บาทต่อเดือนโดยได้ใช้เทคนิค 6 ชนิด ได้แก่ เครื่องมือกลุ่มควบคุมคุณภาพ (QCC) ความสูญเปล่า 7 ประการ (7) Wastes) เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 แบบ (7 QC Tools) โดยใช้แผนผังพาเรโตในการ คัดเลือกรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการศึกษา เครื่องมือคุณภาพยุคใหม่ๆแบบ (7 New QC Tools) โดย ใช้แผนผังต้นไม้ในการวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหา การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS และการออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน (Jig and Fixture Design) ผลการวิจัยพบว่า สามารถสร้างเครื่องมือจับยึดชิ้นงานในการขึ้นรูปท่อยางให้มีขนาดความ ยาวเท่าที่ต้องการ ทำให้ไม่มีการทิ้งเศษวัตถุดิบอีกต่อไป ซึ่งหมายถึงการลดความสูญเสียใน กระบวนการตัดท่อยางสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ลงทั้งหมดร้อยละ 100 คิดเป็นมูลค่าวัตถุดิบเฉลี่ย 221,870 บาทต่อเดือน และมีระยะเวลาคืนทุนของการสร้างเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน 1.2 วัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน วิธีการดำเนินการวิจัยมีวัตถุประสง 3 ข้อได้แก่ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน3) เพื่อหาความพึงพอใจของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน ซึ่งมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1.1 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาโดยการประชุมและปรึกษากับหัวแผนกพื้นดายอุปกรณ์จิ๊กใส่งานแบบเก่า ว่าเกิดปัญหาตัวแม่เหล็กมีแรงไม่เพียงพอยึดชิ้นงานและระยะเวลาในการทำงานนานเกินไป หัวหน้าแผนกจึงได้หาลือกันว่าควรทำอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานมาเพื่อต้องการให้เวลาในการทำงานเร็วขึ้นและยึดจับชิ้นงานให้อยู่กับที่มั่นคง

1.2 ขั้นตอนการออกแบบอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานการออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบในการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานใช้โปรแกรม Gstar CAD ในการออกแบบเพื่อการปฏิบัติงานและเพิ่มประสิทธิภาพของจิ๊ก ทำการออกแบบเพิ่มที่ใส่ชิ้นงานและทำการสร้างร่องสล็อตเพื่อที่จะใส่สกรูเพื่อเอาไว้ยึดชิ้นงานอยู่กับที่มั่นคง



ภาพที่ 1 แบบงานที่สมบูรณ์

1.3 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานเตรียมเหล็กแผ่นขนาด (71x118x21) เพื่อไปทำการเจียร์ทุกด้านให้ได้ขนาดแล้วนำไปเจาะรูยึดสกรูและร่องสล็อต และเจาะรูตามแบบเพื่อนำไปเข้าเครื่องWire Cut โดยใช้เครื่อง CNC milling แล้วนำไปเข้าเครื่องWire Cut เพื่อไปตัดรูใส่ชิ้นงานตามขนาดที่ออกแบบไว้ มีค่าพิกัดความเผื่อ +0.010 ถึง +0.015 แล้วนำมาลองใส่ชิ้นงาน

1.4 แล้วทำการนำอุปกรณ์จิ๊กใส่งานมาติดตั้งกับเครื่องsparkและทำการหาประสิทธิภาพและทำการปรับปรุงแก้ไขให้อุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีประสิทธิภาพจนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

2. การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน เป็นการหาประสิทธิภาพด้านการในการลดระยะเวลาในการทำงาน โดยเปรียบเทียบของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่าและอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่และทำการหาประสิทธิภาพและการยึดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่าและอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่

3. การหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่ออุปกรณ์จิ๊กใส่งาน จากแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพของเครื่อง ด้านความปลอดภัย และด้านการใช้งาน โดยเก็บข้อมูลจากพนักงานในบริษัท จำนวน 5 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของ John W.Best [9] มีการแปลผลระดับคะแนน ดังนี้

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 คะแนน

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 คะแนน

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 คะแนน

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 คะแนน

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 คะแนน

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการออกแบบสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานเป็นอุปกรณ์สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาไม่มีแรงยึดแม่ที่เพียงพอและสามารถผลิตชิ้นงานได้น้อยทำให้เสียเวลาในการทำงาน

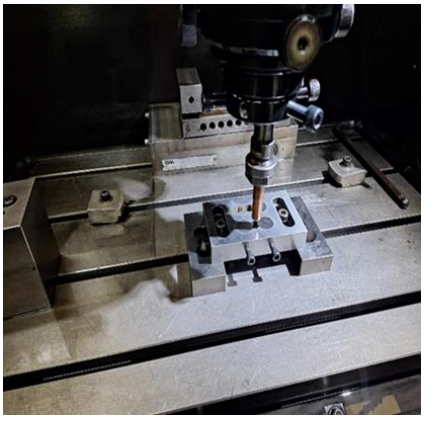
การเปรียบเทียบการยึดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่าและอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่

1. อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่า

มีลักษณะรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมมีขนาด (50x100x20) มีที่ใส่ชิ้นงานทั้งหมด2ที่ และมีรูตรงกลางเพื่อที่จะใช้เครื่องSpark ลงไปและมีสกรู 2 รูเพื่อยึดชิ้นงานเอาไว้แล้วมีวิธีการที่จะยึดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานกับเครื่องSpark ทำการใช้แม่เหล็กในการยึดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน และมีวิธีการเซ็ตงานโดยใช้เครื่องSpark หาศูนย์รูที่จิ๊กใส่งานและทำการขยับไปตามระยะที่บอกตามแบบงานแล้วทำการSpark ได้



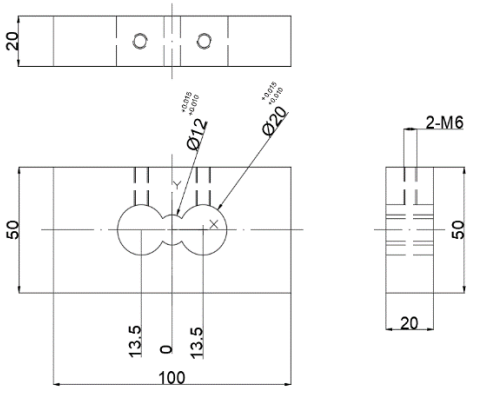
ภาพที่ 2 อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่า



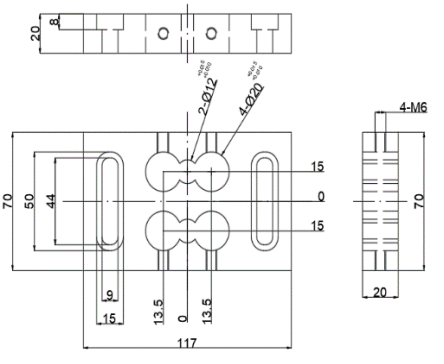
ภาพที่ 3 อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่

2. อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบมีลักมีลักษณะรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมมีขนาด (70x117x20) ใส่ชิ้นงานทั้งหมด 4 ที่และมีรูตรงกลางเพื่อที่จะใช้ เครื่องSpark ลงสกรูข้างละ 2 รูเพื่อยึดชิ้นงานเอาไว้และทำการออกแบบร่องสล็อตเพื่อไว้ยึดกับเครื่องSpark แล้ววิธีการที่จะยึดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานกับเครื่องSpark นำแท่นขนานมาวางไว้บนเครื่อง Spark แล้วนำจิ๊กวางบนแท่นขนานเพื่อที่จะนำชิ้นงานออกได้แล้วสกรูM8 มาล็อกไว้ทั้ง 2 ข้างให้แน่นและมีวิธีการเซ็ตงานโดยใช้เครื่องSparkหารูที่จิ๊กใส่งานแล้วทำการขยับระยะตามแบบที่กำหนดและทำการเซทตำแหน่งระยะไว้ที่ต้องการ Spark



ภาพที่ 4 แบบงานอุปกรณ์จิ๊กใส่งานแบบเก่า



ภาพที่ 5 แบบงานอุปกรณ์จิ๊กใส่งานแบบใหม่

ตารางเปรียบเทียบเวลาและชิ้นงานอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่าและอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่ ตามตารางดังนี้

อุปกรณ์จิ๊ก	เวลา (ชั่วโมง)	จำนวน (ชิ้น)
อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่า	3	10
อุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่	3	20

ตารางที่ 2 ผลตารางการเปรียบเทียบอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบเก่าและอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานแบบใหม่

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่งานเพื่อลดระยะเวลาในการทำงานและการจับยึดจิ๊กใส่งานหลังจากที่ได้ทดลองใช้อุปกรณ์จิ๊กใส่งานตามแบบงานที่ต้องการแบ่งออกเป็น3ด้านได้แก่ ด้านการออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน ด้านการใช้งานของอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากสุด ($\bar{x}$ = 3.8 ; S.D. = 0.94) คือ โครงสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีความแข็งแรง และมีผลประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อยสุด ($\bar{x}$ = 3.2 ; S.D. = 0.68) คือ สามารถทำความสะอาดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานได้ง่าย

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน

ด้านการออกแบบโครงสร้าง	$\bar{x}$	**S.D.**	**ระดับประสิทธิภาพ**
โครงสร้างของอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน	3.2	1.30	ปานกลาง
โครงสร้างเครื่องอุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีขนาดเหมาะสม	3.4	1.14	ปานกลาง
โครงสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีความแข็งแรง	3.6	1.34	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.4	1.26	ปานกลาง

จากตารางที่ 3 ด้านการออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากสุด ($\bar{x}$ = 3.6 ; SD = 1.40) คือ โครงสร้างอุปกรณ์จิ๊ก

ใส่งานมีความแข็งแรง ลองลงมาคือ โครงสร้างเครื่องอุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีขนาดเหมาะสม ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำสุดมี1 ประเด็นได้แก่ โครงสร้างของอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน

ตารางที่ 4 ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน

ด้านความปลอดภัย	$\bar{x}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
อุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีความปลอดภัยต่อพนักงาน	3.8	0.83	มาก
มีการจับยึดอุปกรณ์จิ๊กใส่งานเพื่อป้องกันการหลุดของจิ๊กใส่งาน	3.8	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.8	0.83	มาก

จากตารางที่ 4 ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากสุด ($\bar{x}$ = 3.8 ; SD = 0.94) คือมีการจับยึดอุปกรณ์จิ๊กใส่งานเพื่อป้องกันการหลุดของจิ๊กใส่งาน ลองลงมาคือ อุปกรณ์จิ๊กใส่งานมีความปลอดภัยต่อพนักงาน

ตารางที่ 5 ด้านการใช้งานอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงาน

ด้านการใช้งาน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบาย	3.6	0.54	มาก
สามารถทำความสะอาดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานได้ง่าย	3.2	0.83	ปานกลาง
สามารถลดเวลาของชิ้นงานในการทำงาน	3.4	0.54	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.4	0.63	ปานกลาง

จากตารางที่ 5 ด้านการใช้งานของอุปกรณ์จิ๊กใส่งาน ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากสุด ($\bar{x}$ = 3.6 ; SD = 0.49) คือ ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบาย ลองลงมาคือ เพื่อสามารถลดเวลาในการทำงาน ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำสุดมี1 ประเด็นได้แก่ เพื่อที่สามารถทำความสะอาดอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานได้ง่าย

การอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาอุปกรณ์จิ๊กใส่งานสามารถลดระยะเวลาในการทำงานได้และสามารถยึดกับเครื่องได้อยู่กับที่ช่วยเพิ่มปริมาณของชิ้นงาน

นอกจากนี้สอดคล้องกับ นายจีระ อินทร์หมื่นไวย์ การจัดทำจิ๊ก-ฟิกเจอร์เพื่อช่วยในการประกอบรถเกี่ยวนวดข้าวนี้ มาจากความต้องการลดเวลาในการผลิตชิ้นส่วนและลดเวลาในการประกอบรถเกี่ยวนวดข้าวโดยตั้งเป้าหมายโครงการ ไว้ว่าจะต้องทำการสร้างจิ๊กมิเตอร์ไม่ต่ำกว่าสามตัวและแต่ละตัวจะต้องลดเวลาในการทำงานได้อย่างน้อยร้อยละ 10 ของเวลาการทำงานเดิมซึ่งเริ่มจากการเข้าไป เลือกชิ้นงานที่ต้องการจะสร้างจิ๊ก-ฟิกเจอร์เข้าไปช่วยในการประกอบทำการจับเวลาทำงานแบบเดิมศึกษารูปร่างและขนาดของชิ้นงานทำการออกแบบจิ๊ก-ฟิกเจอร์โดยคำนึงถึงการรับรองการกำหนดตำแหน่งและการยึดจับชิ้นงานและทำการ สร้างจิ๊ก-ฟิกเจอร์ตามที่ได้ออกแบบไว้เมื่อทำการสร้างเสร็จแล้วได้ให้พนักงานได้ทดลองใช้เป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์เพื่อให้พนักงานคุ้นเคยกับการใช้จิ๊ก-ฟิกเจอร์ ในการทำงานและหลังจากนั้นได้ทำการวัดเวลาในการทำงานโดยมีจิ๊ก-ฟิกเจอร์ เข้ามาช่วยในการทำงานและนำไปเปรียบเทียบกับเวลาทำงานเดิมผลจาก การเปรียบเทียบเวลาทำงานเดิมและการทำงานโดยใช้ จิ๊ก-ฟิกเจอร์เข้าไปช่วยในการทำงานทำให้ทราบว่าจิ๊ก-ฟิกเจอร์ตัวที่สามารถลดเวลาประกอบฝาข้างกระโปรงด้านซ้ายได้ร้อยละ 42.23 ลดเวลาการประกอบฝาข้างกระโปรงบนด้านขวาได้ร้อยละ 45.49 จิ๊ก ฟิกเจอร์ ตัวที่สองสามารถลดเวลาการประกอบโครงกระโปรงรถได้ร้อยละ 14.79 และจิ๊ก ฟิกเจอร์ ตัวที่สามสามารถทดเวลาการประกอบชานท้ายตู้นวดได้ร้อยละ 33.99 แสดงให้เห็นว่าจิ๊ก ฟิกเจอร์ ที่ได้สร้างขึ้นนั้นเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยลดเวลา เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยลดเวลาในการทำงานได้จริง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1.1 หลังจากใช้งานอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานควรเก็บอุปกรณ์และทำความสะอาดให้เรียบร้อย

1.2 ควรตรวจเช็คความพร้อมของอุปกรณ์จิ๊กใส่ชิ้นงานว่าสามารถใช้งานได้กับชิ้นงาน

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาในครั้งต่อไปควรมีการปรับปรุงสร้างอุปกรณ์จิ๊กชิ้นงานให้มีขนาดใหญ่กว่านี้และสร้างอุปกรณ์ชิ้นงานที่มีขนาดหลายๆไซส์ที่เอาไว้ใส่ชิ้นงานด้วยเฉพาะ

เอกสารอ้างอิง

[1] ไทพ์วัน ซัพพลาย จำกัด. (ออนไลน์) **JIG & FIXTURE** [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 มกราคม 2566] https://www.tosthailand.com

[2] **ความพอดีและพิกัดความเผื่อ** (ออนไลน์) [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2566] https://pioneer.netserv.chula.ac.th

[3] **รูปการกำหนดขนาดระหว่างเพลาและรูเพลา** (ออนไลน์) **[**สืบค้นเมื่อวันที่18มกราคม 2566] http://www.moro.co.th

[4] วชิระ มีทอง (2555). **การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (1).** สำนักพิมพ์ ส.ส.ท: ส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น

[5] โสภิดา จรเด่น วรวิทย์ ศรีวิทยากูล และวิชัย ประยูร (2564). **การออกแบบและ พัฒนาอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานเจาะเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติงานอุตสาหกรรมการผลิต 1.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคลศรีวิชัย สงขลา

[6] วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2565). **การออกแบบอุปกรณ์นำเจาะและจับงาน.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[7] อำนาจ มีแสง (2554). **การออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการตัดท่อยาง กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. คณะวิศวกรรมศาสตร์

[8] John W.Best (2548). **การวิเคราะห์ข้อมูล (พิมพ์ครั้งที่ 1)** กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์

การลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ กรณีศึกษา บริษัท ยูไนเต็ด ฮอนเนสตี้ เมกเกอร์ จำกัด

WAST REDUCE OF A MOLD INSTALLATION PROCESS; CASE STUDY AT UNITED HONESTY MAKER CO., LTD.

กัญญาณัฐ พลศิริ[1,*], อโณทัย พุ่มพวง[1] และเผด็จ พูนไพบูลย์โรจน์[1]
Kanyanat Ponsiri[1,*], Anothai Phumphuang[1] and Phadej Poonpiboonroj[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 2) ศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ พนักงาน บริษัท ยูไนเต็ด ฮอนเนสตี้ เมกเกอร์ จำกัด โดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินความพึงพอใจ 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านความปลอดภัย สถิติที่ใช้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์สามารถลดเวลาติดตั้ง ประมาณ 35-40 นาที ต่อการติดตั้ง 2) ประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์สามารถลดเวลาต่อเครื่องจากเดิม 58 นาที ให้เหลือเพียง 20 นาที ต่อเครื่อง สามารถช่วยลดเวลาที่จากความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งได้เฉลี่ยถึง 34.48 % นอกจากนี้ยังช่วยให้ไม่ต้องมีการเดินหาอุปกรณ์ให้สูญเปล่า และไม่เสียเวลาในการทำงานและช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิต 3) ความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.90, SD=0.32) คือ กระบวนการปรับปรุงช่วยเพิ่มชิ้นงาน ความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์โดยภาพรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด ($\bar{X}$ =4.60, SD=0.52) คือ การแก้ไขความเป็นระเบียบ

คำสำคัญ : ลดความสูญเปล่า, กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์, การเก็บวัสดุคงคลัง, การรอคอย

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail:Kanyanat.p25450503@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to reduce waste in the mold installation process 2) to study the efficiency of developing a system for reducing waste in the mold installation process 3) to study satisfaction with the development of a system for reducing waste. Wasted in the mold installation process. The group of informants was 10 employees of United Honesty Maker Co., Ltd. by purposive random sampling. The tool used was a satisfaction assessment in 2 areas: 1) usability 2) in terms of safety, statistics used, mean and standard deviation.

The results of the research found that 1) Reducing waste in the mold installation process can reduce installation time by approximately 35-40 minutes per installation. 2) Efficiency in developing a system for reducing waste in the mold installation process can reduce. Connection time from the original 58 minutes to only 20 minutes per device can help reduce wasted time in the installation process by an average of 34.48%. It also helps eliminate the need to wastefully searching for equipment. and does not waste time working and helps reduce costs in the production process. 3) Overall satisfaction with the development of the system for reducing waste in the mold installation process is at the highest level ($\bar{X}$ =4.90, SD=0.32). It is the process of improving and increasing the workpiece. Overall satisfaction with the development of the system for reducing waste in the mold installation process was at the lowest level ($\bar{X}$ =4.60, SD=0.52) which is the correction of orderliness.

Keywords: reduce waste, mold installation process, material inventory, waiting

บทนำ

อุตสาหกรรมยานยนต์ไทยมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากไทยเป็น ฐานการผลิตขนาดใหญ่ที่สำคัญก่อให้เกิดการจ้างงานเป็นจำนวนมาก พร้อมทั้งเป็นอุตสาหกรรมที่ สามารถหารายได้เข้าสู่ประเทศ ซึ่งการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์นั้นส่วนหนึ่งได้รับการ สนับสนุนมาจากอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย แต่สถานการณ์ในสภาวะปัจจุบันของอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนยานยนต์ไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันทางธุรกิจที่รุนแรงขึ้น [1] โดยเฉพาะอย่างยิ่งจาก ประเทศคู่แข่งที่มีความได้เปรียบทางด้านต้นทุนที่อยู่ในระดับต่ำกว่าเข้ามาชิงส่วนแบ่งทางการตลาด ทำให้ลูกค้ามีทางเลือกในการซื้อสินค้ามากขึ้น ทุกบริษัทจึงต้องรักษาไว้ซึ่งความสามารถในการแข่งขัน กับบริษัทคู่แข่ง ดังนั้นจึงเกิดการพัฒนาระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) ซึ่ง เป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกว่าเป็นระบบการผลิตที่สามารถลดต้นทุน ลดความสูญเปล่า และ ความสูญเสียโอกาสทางการผลิตได้ ทำให้บริษัทสามารถปรับตัวและอยู่รอดได้พร้อมตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีนี้ที่ใช้ลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรหรือปรับเปลี่ยนชิ้นงาน (Setup Time หรือ Chang cover Time) เป็นหลักการที่พัฒนาโดย Shingo ของโตโยต้าเป็นเทคนิคที่สำคัญที่นำหลักการของลีน (Lean) มาปฏิบัติ โดยมีเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรสำหรับการผลิตสินค้าลำดับต่อจากที่กำลังผลิตอยู่ เป็นการทำให้กระบวนการปรับเปลี่ยนเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ สภาวการณ์ในปัจจุบัน [2]

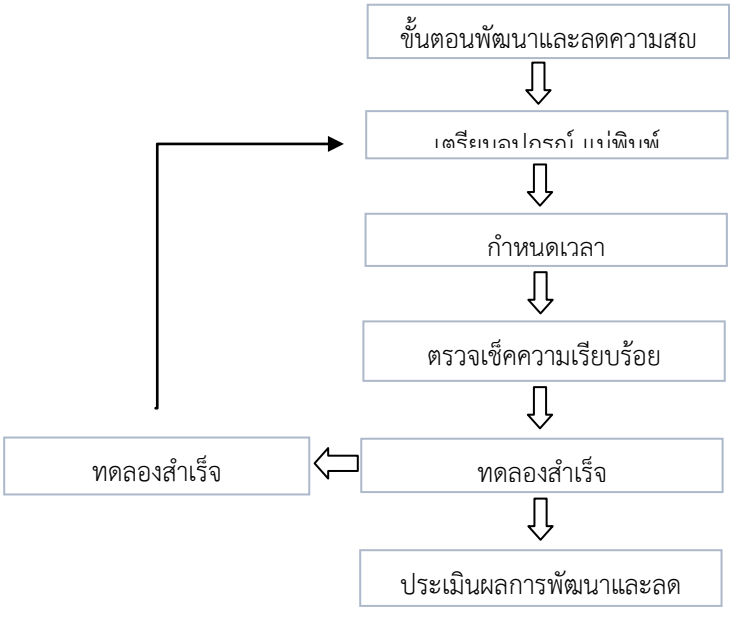
ระบบลีน (LEAN) กำจัด 7 waste ในการผลิตเพื่อลดต้นทุนและเพื่อกำไรที่มากขึ้นของผู้ประกอบการโรงงานระบบลีน (LEAN) เป็นระบบที่เหมาะสำหรับการประกอบการโรงงาน ช่วยลดความสูญเสีย เปลี่ยนความสูญเปล่าให้มีเกิดคุณค่า นำมาซึ่งการบริหารจัดการที่ประสบความสำเร็จ เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถบริหารต้นทุนได้ดีขึ้น ที่ผ่านมามีบริษัทยักษ์ใหญ่หลายราย นำระบบลีนไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตภายในบริษัท การันตีว่าระบบลีนเป็นที่ยอมรับในวงกว้าง ว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง [3]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำวิจัยเรื่องการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ แก้ปัญหาที่พบโดยการพัฒนาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหา การขนย้าย การเก็บวัสดุคงคลัง การปรับตั้งเครื่องจักร ที่ทำให้เกิดการสูญเสีย

เวลาในการติดตั้งแม่พิมพ์ และศึกษาเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนและติดตั้งแม่พิมพ์ในปัจจุบัน

กรอบแนวคิดวิจัย

การพัฒนาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ได้ปรึกษากับทางบริษัท ยูไนเต็ด ฮอนเนสตี้ เมกเกอร์ จำกัด จะแก้ปัญหาที่พบโดยการพัฒนาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหา การขนย้าย การเก็บวัสดุคงคลัง การปรับตั้งเครื่องจักร ที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการติดตั้งแม่พิมพ์ ดังแสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาและการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการพัฒนาและการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คมคเณศ จันทร์ทิพย์ [4] ได้ทำวิจัยเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องซีเอนซี โดยใช้เทคนิคการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรให้อยู่ในหน่วยของนาที การศึกษาครั้งนี้เป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่อง CNC ในส่วนของการSetup โดยใช้เทคนิค Single Minutes Exchange of Die เนื่องจากปัญหาการไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้กระบวนการผลิตไม่สามารถการผลิตสินค้าได้ตามกำหนด จากการศึกษากระบวนการและสร้างตัวชี้วัดโดยใช้ค่าความพร้อมของเครื่องจักร จาก OEE พบว่าการสูญเสีย Availability มาจาก การSetup เป็นอันดับแรก คิดเป็น 16% ของเวลาการทำงานทั้งหมด ทางผู้วิจัยจึงได้นำ เทคนิคSMEDมาใช้ซึ่งสามารถแยกกิจกรรมภายนอก และกาจัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออกจากการ Setup หลังจากนั้นจึงทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยเลือกปัญหาที่คะแนนสูง จาก Matrix diagram มาแก้ไขโดยเน้นการกำจัด 7Waste ที่สัมพันธ์กับการ Setup ผลที่ได้รับคือ ลดขั้นตอนการ ทำงานได้ 38% และเพิ่มค่า Availability รวมได้ 9%

ณัฐจีรา กุลเสฏฐ์ปัญญา [5] ได้ทำวิจัยเรื่อง การไคเซ็นการไหลของเอกสารระหว่างกระบวนการเพื่อป้องกันการสูญหายของใบแจ้งหนี้ โดยใช้ทฤษฎีไคเซ็นเพื่อลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก และการทำกิจกรรม 5 ส. เพื่อลดจำนวนเอกสารที่สูญหาย และทาให้มีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น โดยการศึกษาสภาพปัจจุบันของการทำงาน รวมถึงการไหลของเอกสารใบแจ้งหนี้เพื่อหาสาเหตุของการสูญหายของเอกสาร มีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงกระบวนการของแผนกที่เกี่ยวข้องกับใบแจ้งหนี้ เพื่อให้การสูญหายของเอกสารลดลง, ซัพพลายเออร์ได้รับเงินครบถ้วน และฝ่ายบัญชีปิดงบได้ถูกต้อง โดยลดกระบวนการทิ้งใบแจ้งหนี้ไว้ที่คลังสินค้า เป็นการให้ซัพพลายเออร์นาเอกสารใบแจ้งหนี้ขึ้นมาให้สำนักงานเท่านั้น ซึ่งพนักงานในสำนักงานจะเช็คเอกสารทั้งหมดว่าครบถ้วนหรือไม่, เซ็นกำกับเพื่อยืนยันว่าได้รับเอกสารแล้ว และนำเอกสารใบแจ้งหนี้วางไว้ในชั้นเอกสารที่กำหนดไว้เพื่อแยกตามฝ่ายจัดซื้อคนนั้นๆ เพื่อง่ายต่อการตามเอกสาร การค้นหาเอกสารและนำเอกสารไปดำเนินงานต่อ จากการปรับปรุง การทำงานของพนักงานสามารถลดความผิดพลาดในการสูญหายของเอกสาร ใบแจ้งหนี้ โดยติดตามผลมาสามเดือน พบว่า พบเอกสารหายถึง 10 ฉบับ รวมเป็นเงิน 257,476 บาท และสามารถลดระยะเวลาที่ไม่จำเป็น 7 วัน หากปรับปรุงตามกระบวนการที่กล่าวมา พบว่า เอกสารใบแจ้งหนี้ไม่มีการสูญหายเลยและระยะเวลาที่ไม่จำเป็นจะไม่เกิดขึ้น

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำทฤษฎีด้านการลดเวลา ภายในสถานประกอบการและกระบวนการใน การติดตั้งแม่พิมพ์ ซึ่งเป็น การติดตั้งด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรของสถานประกอบการและได้นำเทคนิคการผลิตและการดำเนินการผลิตชิ้นส่วนรวมถึง การปรับกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ จนได้ลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ตามแบบแผนงาน จากนั้นจึงทำการทดลองการติดตั้ง และเริ่มหาประสิทธิภาพของการลดความสูญเปล่ากระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ รวมทั้งหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการลดความสูญเปล่ากระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนพัฒนาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ได้ปรึกษากับบุคคลากร บริษัท ยูไนเต็ด ฮอนเนสตี้ เมกเกอร์ จำกัด เพื่อแก้ปัญหาที่พบโดยการพัฒนาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหา การขนย้าย การเก็บวัสดุคงคลัง การปรับตั้งเครื่องจักร ที่ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการติดตั้งแม่พิมพ์ ผู้วิจัยจึงวางแผนกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน การเตรียมความพร้อมเพื่อลดความสูญเสียเวลาและทำให้มีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น ผู้วิจัยได้ทำตารางการติดตั้งแม่พิมพ์เพื่อให้ได้ผลสำเร็จตามแบบที่ต้องการ

ตารางที่ 1 ตารางการติดตั้งแม่พิมพ์

ตารางการติดตั้งแม่พิมพ์								
NO.	Customer	PART NAME	Process	วันที่ขึ้นผลิต	เวลาติดตั้ง	วันที่เตรียมอุปกรณ์	เตรียมอุปกรณ์ติดตั้ง	
							แม่พิมพ์	เครื่องมือ
1	TSPPK	BLU75600	PI+BL	6/1/2024	9.00	5/1/2024	✓	✓
2		BRK'T-UPR ARM FR-LH 224/5	1/4-Bl-pi	6/1/2024	10.00	5/1/2024	✓	✓
3				6/1/2024	10.30	5/1/2024	✓	✓
4				6/1/2024	11.00	5/1/2024	✓	✓
5				6/1/2024	11.20	5/1/2024	✓	✓
6	HITASHI	DBR : 429	1/2-BL-PI	7/1/2024	8.00	6/1/2024	✓	✓
7			2/2-FO1,2,3	7/1/2024	8.30	6/1/2024	✓	✓
8		DBR : 444	1/3-BL-PI	10/1/2024	13.10	9/1/2024	✓	✓
9			2/3-FO1,2	10/1/2024	13.30	9/1/2024	✓	✓
10			3/3-FO3,4,5	10/1/2024	13.50	9/1/2024	✓	✓

1.1 ผู้จัดทำได้เริ่มติดป้ายวันเวลาที่ติดตั้งแม่พิมพ์ เพื่อจะได้ทราบว่าแม่พิมพ์ PART ขึ้นแม่พิมพ์วันและเวลาไหนได้อย่างชัดเจน สะดวกต่อกระบวนการติดตั้งตามที่ขั้นตอนที่วางแผนไว้

1.2 ผู้จัดทำได้เตรียมอุปกรณ์ก่อนติดตั้งแม่พิมพ์ ต้องเตรียมอุปกรณ์และแม่พิมพ์ให้พร้อมล่วงก่อน 1 วัน เพื่อให้ไม่เสียเวลาปั๊มชิ้นงาน

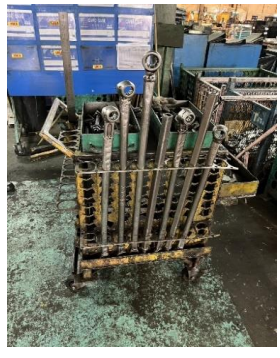
1.3 ผู้จัดทำได้เตรียมโฟล์คลิฟท์ยกแม่พิมพ์ เพื่อดำเนินงานในการยกแม่พิมพ์อย่างสะดวกและไม่ต้องรอคอยในการขนย้าย

1.4 หลังจากที่เตรียมกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ผู้จัดทำได้เก็บลายละเอียดและตรวจเช็คในการเตรียมพร้อมในการทำงานครบถ้วน

1.5 หลังจากที่ติดตั้งแม่พิมพ์เสร็จแล้ว ผู้จัดได้ทำการเก็บบันทึกประสิทธิภาพและทำการปรับปรุงแก้ไข้ความสูญเสียในกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 2 กระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ (ก) ติดป้ายวันเวลาที่ติดตั้งแม่พิมพ์ (ข) เตรียมอุปกรณ์

ก่อนติดตั้งแม่พิมพ์ (ค) เตรียมโฟล์คลิฟท์ยกแม่พิมพ์ (ง) ติดตั้งแม่พิมพ์เสร็จแล้ว

2. การหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์โลหะ เป็นการหาประสิทธิภาพด้านเวลาในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ โดยการเปรียบเทียบเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ระว่างการติดตั้งแบบเดิมและการติดตั้งแบบใหม่ และความสะดวกในการเปลี่ยนแม่พิมพ์

3. การหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ จากแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย โดยเก็บข้อมูลจากพนักงานในบริษัท จำนวน 10 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ มีการแปลผลระดับคะแนน ดังนี้

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 คะแนน

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 คะแนน

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 คะแนน

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 คะแนน

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 คะ

ผลการวิจัย

1. ผลจากการพัฒนาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ เป็นการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาการรอคอย การขนย้าย การเก็บวัสดุคงคลัง การปรับตั้งเครื่องจักร ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ มีการปรับปรุงคือ เราได้ทำการเตรียมอุปกรณ์และแม่พิมพ์ในการติดตั้งล่วงหน้า โดยประโยชน์ที่ได้รับปรับปรุงการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์คือ ช่วยให้ลดเวลาในการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตภายในโรงงานได้ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2 การไม่จัดเตรียมอุปกรณ์และแม่พิมพ์ล่วงหน้าในกระบวนการติดตั้ง

ครั้งที่	เวลาในการทำงาน (นาที)
1	58 นาที
2	55 นาที
3	55 นาที
4	54 นาที
5	56 นาที

ตารางที่ 3 การจัดเตรียมอุปกรณ์และแม่พิมพ์ล่วงหน้าในกระบวนการติดตั้ง

ครั้งที่	เวลาในการทำงาน (นาที)
1	20 นาที
2	19 นาที
3	19 นาที
4	17 นาที
5	15 นาที

จากตารางที่ 2 และ 3 สรุปผลได้ว่าในการทำงานทั้ง 2 แบบ การจัดเตรียมอุปกรณ์และแม่พิมพ์ล่วงหน้าในกระบวนการติดตั้งใช้เวลาน้อยกว่าและสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้อีกด้วย ซึ่งผลจากการพัฒนาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ เป็นการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาการรอคอย การขนย้าย การเก็บวัสดุคงคลัง การปรับตั้งเครื่องจักร ทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ มีการปรับปรุงคือ เราได้ทำการเตรียมอุปกรณ์และแม่พิมพ์ในการติดตั้งล่วงหน้า และนำไปใช้เพื่อทดสอบ ในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ว่าลดความสูญเปล่าหรือไม่ โดยประโยชน์ที่ได้รับปรับปรุงการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์คือ ช่วยให้ลดเวลาในการผลิตและลดต้นทุนใรการผลิตภายในโรงงานได้เนื่องจากการลดเวลาในการติดตั้งแม่พิมพ์ช่วยลดค่าใช้จ่ายให้กับบริษัทได้

2. ประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ เมื่อลดเวลาในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์แล้วเตรียมอุปกรณ์และแม่พิมพ์ ไม่มีการเดินหาอุปกรณ์ให้สูญเปล่าและไม่เสียเวลาในการทำงานช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิต

3. ความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน และค่าเฉลี่ยด้านความปลอดภัย มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ทั้ง 2 ด้าน

3.1 ความพึงพอใจของการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ด้านการใช้งานและรายข้ออยู่ในระดับ มากที่สุดเมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 4 กระบวนการปรับปรุงช่วยเพิ่มชิ้นงาน 4.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 และข้อที่ 2 การแก้ไขเตรียมอุปกรณ์ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 5 กระบวนการปรับปรุงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปั๊มชิ้นงาน 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

3.2 ความพึงพอใจของการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ด้านความปลอดภัย และรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 1 กระบวนการปรับปรุงความปลอดภัยในการเกิดหล่นใส่ เท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 3 กระบวนการปรับปรุงความสะอาดบริเวณเครื่องจักร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 2 กระบวนการปรับปรุงช่วยลดอุบัติเหตุในพื้นที่การทำงานของบริเวณเครื่อง จักรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

การอภิปรายผลการวิจัย

ความพึงพอใจของการปรับปรุงระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเป็นเพราะเมื่อเตรียมกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ ช่วยแก้ปัญหาเวลาในการผลิตและลดต้นทุน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นและทำให้ต้นทุนในการผลิตในโรงงานต่ำลง สอดคล้องกับธนกฤษ ซุ่นเช่ง [6] ได้กล่าวว่าก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงกระบวนการฉีดพลาสติกของบริษัทตัวอย่าง จากข้อมูลที่ได้บันทึกไว้สำหรับกระบวนการฉีดพลาสติกที่เกิดข้อบกพร่องในระหว่างกระบวนการฉีดพลาสติกใน ก่อนกาปรับปรุงมีของเสียประเภทจุดดำที่เกิดขึ้นจำนวน 2,844 หลังการปรับปรุงมีของเสียประเภทจุดดำที่เกิดขึ้นจำนวน 1,294 ชิ้นส่งผลให้ช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตและ ช่วยเพิ่มชิ้นงานในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 4 ตารางแสดงความพึงพอใจด้านการใช้งาน

ด้านการใช้งาน	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับประสิทธิภาพ
1. การแก้ไขการลดเวลาติดตั้งแม่พิมพ์	4.70	0.87	มากที่สุด
2. การแก้ไขเตรียมอุปกรณ์	4.80	0.42	มากที่สุด
3. การแก้ไขความเป็นระเบียบ	4.60	0.52	มากที่สุด
4. กระบวนการปรับปรุงช่วยเพิ่มชิ้นงาน	4.90	0.32	มากที่สุด
5. กระบวนการปรับปรุงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปั๊มชิ้นงาน	4.80	0.42	มากที่สุด
6. กระบวนการปรับปรุงเพื่อทำให้ต้นทุนการผลิตต่อตัวหน่วยต่ำที่สุด	4.60	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.73**	**0.44**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ด้านการใช้งานและรายข้ออยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.73 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 4 กระบวนการปรับปรุงช่วยเพิ่มชิ้นงาน 4.90 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 และข้อที่ 2 การแก้ไขเตรียมอุปกรณ์ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 5 กระบวนการปรับปรุงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปั๊มชิ้นงาน 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

ด้านการใช้งาน ในภาพรวมและรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเตรียมอุปกรณ์การติดตั้งจึงส่งผลให้เกิดลดเวลาในกระบวนการผลิต จึงได้มีการพัฒนาเพื่อแก้ปัญหานี้ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต สอดคล้องกับ กลุ่มพัฒนาระบบบริหาร สป. [7] ได้กล่าวไว้ว่าแนวคิด Lean คือ แนวคิดในการบริหารจัดการการผลิต หรือองค์กรให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยการขจัดความสิ้นเปลืองและสูญเปล่า (Wastes) ให้กับผลิตภัณฑ์ ให้มีประสิทธิภาพด้วยต้นทุนที่น้อยที่สุด เพื่อสร้างมูลค่าให้กับลูกค้าโดยการใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด

ตารางที่ 5 ตารางแสดงความพึงพอใจด้านความปลอดภัย

ด้านการความปลอดภัย	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับประสิทธิภาพ
1. กระบวนการปรับปรุงความปลอดภัยในการเกิดหล่นใส่	4.80	0.42	มากที่สุด
2. กระบวนการปรับปรุงช่วยลดอุบัติเหตุในพื้นที่การทำงานของบริเวณเครื่องจักร	4.70	0.48	มากที่สุด
3. กระบวนการปรับปรุงความสะอาดบริเวณเครื่องจักร	4.80	0.42	มากที่สุด
4. กระบวนการปรับปรุงขณะเครื่องจักรกำลังทำงานอย่าปรับแต่งทำความสะอาด หรือพยายามดึงชิ้นงานที่ติดขัด โดยไม่หยุดเครื่องจักรก่อน	4.60	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.72**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 ความพึงพอใจของการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ในด้านความปลอดภัย และรายข้อ อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ

ข้อที่ 1 กระบวนการปรับปรุงความปลอดภัยในการเกิดหล่นใส่ เท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 3 กระบวนการปรับปรุงความสะอาดบริเวณเครื่องจักร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 2 กระบวนการปรับปรุงช่วยลดอุบัติเหตุในพื้นที่การทำงานของบริเวณเครื่อง จักรมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

ด้านความปลอดภัย ในภาพรวมและรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากปรับปรุงความสะอาดบริเวณเครื่องจักรเพื่อป้องกันอุปกรณ์ในการติดตั้งแม่พิมพ์หล่นใส่พนักงาน และด้านลดปัญหาอุปกรณ์หาย ป้องกันการเสียเวลาในกระบวนติดตั้ง สอดคล้องกับ บริษัท Entrepreblog [8] ได้กล่าวว่า ทำความเข้าใจขั้นตอนการทำงาน มาตรการด้านความปลอดภัย และอุปกรณ์ของเครื่องให้เข้าใจก่อนการใช้งาน เครื่องปั๊มโลหะต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถหยุดเครื่องได้ทันทีเมื่อส่วนของร่างกายเข้าใกล้บริเวณที่อาจเป็นอันตราย เช่น ม่านแสงนิรภัย ปุ่มหยุดฉุกเฉิน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

หลังการเก็บอุปกรณ์ ควรมีการเก็บรักษาอุปกรณ์และทำความสะอาดเครื่องมือ ควรใช้ผ้าเช็ดทุกครั้งหลังใช้งานเพื่อไม่ให้เกิดสนิม เตรียมอุปกรณ์ล่วงหน้า เพื่อที่จะได้จัดเตรียมโฟล์คลิฟท์ในการยกแม่พิมพ์ก่อนติดตั้งทุกครั้ง การพัฒนาในครั้งต่อไป ควรมีการปรับปรุงเวลาในการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการติดตั้งแม่พิมพ์ โดยการนำปัญหาของการทำงานมาใช้ในพัฒนาต่อไปให้ดีมากขึ้นกว่าเดิม

เอกสารอ้างอิง

[1] อัชณา ลิมป์ไพฑูรย์. (2561). [ออนไลน์]. **อุตสาหกรรมยานยนต์.** สำนักงานใหญ่และศูนย์โลจิสติกส์

[2] ขวัญใจ โชคไพบูลย. (2555). [ออนไลน์]. **การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการพิมพ์โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน.** มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) นครนายก

[3] กฤษฎา รัตนพิธาน. (2560). [ออนไลน์]. **ระบบลีน (LEAN) กำจัด 7 waste.** บริษัท โปรอินด์ โซลูชันส์ จำกัด.

[4] คมคเณศ จันทร์ทิพย์. (2560). [ออนไลน์]. **การปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องซ เอ็นซีโดยใช้ เทคนิคการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรให้อยู่ในหน่วยของนาที.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[5] ณัฐจีรา กุลเสฏฐ์ปัญญา. (2560). [ออนไลน์]. **การลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนหม้อในผลิตภัณฑ์หม้อหุงข้าว** สถาบันเทคโนโลยีไทย- ญี่ปุ่น

[6] ธนกฤษ ซุ่นเซ่ง. (2557). [ออนไลน์]. **การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก.** คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[7] Sahatorn Petvirojchai. (2564). [ออนไลน์]. **5 หลักการระบบลีน (LEAN) วิธีการใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพองค์กร.** HREX ประเทศไทย

[8] บริษัท Entrepreblog. (2566). [ออนไลน์]. **ข้อควรระวังใน การทำงานกับเครื่องปั๊มโลหะ ให้เกิดความปลอดภัย.** จังหวัดนนทบุรี.

การศึกษาเวลามาตรฐานในกระบวนการปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ยูไนเต็ด ฮอนเนตี้ เมกเกอร์ จำกัด

STUDY OF STANDARD TIME IN AUTOMOBILE PART ATAMPING PROCESS; CASE STUDY AT UNITED HONESTY MAKER CO., LTD.

ไชยวัฒน์ คำเกษ[1,*], กัญญาณัฐ พลศิริ[2] และอลงกรณ์ เกตุดี[3]

Chaiyawat Khumgate[1,*], Kanyanat Ponsiri[2] and Alongkorn Ketdee[3]

บทคัดย่อ

วิจัยเรื่องงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์และเพื่อกำหนดเวลามาตรฐานในการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มบันทึกกิจกรรมในการบันทึกขั้นตอนการผลิตและทำการจับเวลาโดยการบันทึกผลและวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์ 1) เพื่อศึกษาเวลามาตรฐานในแผนกการปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานและการจ่ายค่าตอบแทน

ผลการวิจัยพบว่า จากการจับเวลาในการทำงานด้วยแรงงานเครื่องจักรจะเห็นได้ว่าการทำงานจากขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 2 นั้นใช้เวลาโดยประมาณ 6.83 วินาที ต่างจากการทำงานด้วยคนเนื่องจากเครื่องจักรสามารถส่งต่องานได้ไวกว่า และจังหวะในการทำงานที่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและเกิดข้อผิดพลาดได้น้อยและกระบวนการบรรจุจนถึงที่หมายโดยไม่มีเวลารอคอย สามารทำงานในกระบวนการบรรจุ กระบวนการทดสอบด้วยคน 7.4 นาทีต่อชิ้น กระบวนการใช้เครื่องจักร 6.8 วินาทีต่อชิ้น

คำสำคัญ : การคิดเวลา, ชิ้นส่วนรถยนต์, สมรรถนะในการผลิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

* Corresponding author. E-mail:chaiyawatkhumgate@gmail.com

Abstract

Research topic aims to study the production process of stamping automobile parts and to determine the standard time for production by using an activity recording form to record the production process and to measure the time by recording the results and analyzing the standard time. Automobile parts stamping production process 1) To study the standard time in the auto parts stamping department. 2) To compare the results of Work performance and compensation

The results of the research found that from measuring the time of working with machine labor, it can be seen that working from step 1 to step 2 takes approximately 6.83 seconds, which is different from working with humans because machines can transfer work. faster and with a working rhythm that moves continuously and creates Errors are minimal and packing is delivered without having to wait for work to be done at the packing point. Manual testing process: 7.4 minutes per piece; Machine testing process: 6.8 seconds per piece using the calculation formula: standard time = normal time + (normal time x (% allowance time)) = normal time (1 + (% allowance time))

Keywords; Time calculation, car parts, production performance

บทนำ

การศึกษาเวลา (Time Study) เป็นเทคนิคในการวัดงานที่จะใช้การจับเวลาในงานปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานต่อหนึ่งงานตั้งแต่เริ่มจนเสร็จงาน และนำเวลาการทำงานที่ได้จากการวัดเวลามากำหนดเป็นเวลามาตรฐานของการทำงาน (Standard Time) ซึ่งจะนำเวลาที่ได้ไปใช้ในการจัดแผ่นการผลิตและกำหนดอัตราการผลิตที่เหมาะสมต่อการผลิตไต้ เช่น ในการปฏิบัติงานหนึ่งงานใช้เวลาในการปฏิบัติงานมากน้อยเพียงใดและมีความเหมาะสมหรือไม่ในการปฏิบัติงานนั้น ๆ ซึ่งในการรู้ข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานจะได้ทำให้เห็นถึงการใช้เวลาได้อย่างเหมาะสมและยังนำข้อมูลเวลาที่ได้มาบริหารพัฒนาการใช้เวลาให้เกิดประโยชน์มาก

ที่สุดการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) เป็นอีกเทคนิคหนึ่งในงานวัตการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยที่ผู้ทำการวัดจะเข้าไปดูการปฏิบัติงานจริงของผู้ปฏิบัติงาน และจับเวลาในการทำงานด้วยนาฬิกาจับเวลา และยังสามารถนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำสมาร์ทโฟน ถ่ายบันทึกเป็นวิดีโอการปฏิบัติงาน โดยงานที่ต้องการจะทำการวัดเวลาจะถูกแบ่งเป็นขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดในทุกขั้นตอนการทำงานซึ่งจะเรียกว่า งานย่อย (Element) ซึ่งมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของงานย่อย วิธีการวัตเวลามาตรฐานนี้เป็นวิธีการที่มีความแม่นยำสูง จึงทำให้เป็นที่ยอมรับ และน่าเชื่อถือได้

ในการปฏิบัติงานบางครั้งการใช้แรงงานคนเกิดความผิดพลาดและเสียเวลาได้หลายอย่างเช่นการไม่รับฟังหัวหน้าแผนกหรือ จ.ป อาจทำให้การทำงานนั้นไม่บรรลุเป้าหมายทำให้เกิดความเสียเวลาและการทำงานเกินความจำเป็นเช่นการขาดโฟกัสในการทำงานยืนคุยกันหรือเล่นกันในเวลางานบางครั้งทำให้เกิดอุบัติเหตุและผลเสียอื่น ๆ ในการทำงาน ด้วยเหตุนี้ผู้ทำวิจัยจึงได้เสนอการเปรียบเทียบระหว่างแรงงานคนและแรงงานเครื่องจักรในการปั๊มงานชิ้นส่วนรถยนต์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาเวลามาตรฐานที่ใช้ในการทำชิ้นส่วนรถยนต์ โดยใช้วิธีการศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study)
2. เพื่อหาค่าเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานก่อนที่จะมีการเริ่มผลิตงานจริง
3. เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการประเมินต้นทุนล่วงหน้าเทียบกับการทำงานจริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกียรติขจร โฆมานะสิน [1] ได้ทำการพัฒนาประสิทธิภาพในสายการผลิต โดยการใช้วิธีการศึกษาการทำงาน (Work Study) การวัดผลงาน (Work Measurement) การปรับปรุงประสิทธิภาพ (Productivity Improvement) และการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานให้เป็นมาตรฐานและเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน การวิจัยพบว่าภายหลังจากการปรับปรุงประสิทธิภาพใน กระบวนการผลิตแล้วสามารถลดขั้นตอนในการผลิตโดยการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน ทำให้สามารถลดขั้นตอนในการทำงานจากเดิม 63 ขั้นตอน เป็น 57 ขั้นตอน หรือลดลงไป 6 ขั้นตอน โดยเวลามาตรฐานในการผลิต (Standard Time) ที่ลดลงจากเดิม 49.14 นาทีต่อ 1ชิ้นเป็น

43.85 นาทีต่อ 1 ชิ้น หรือลดเวลาลงไป 5.29 นาทีต่อ 1 ชิ้น จากนั้นเมื่อทำการออกแบบการจัดสมดุลสายการผลิตแล้วประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจากเดิม 72.90 % เป็น 83.09 % หรือเพิ่มขึ้น 10.19 % คิด เป็นมูลค่าการลดลงของการสูญเสียผลประโยชน์จากเดิม 336,179 บาท เป็น 271,235 บาท หรือ สามารถลดลง 64,943 บาท ต่อเดือน

คมสัน จิระภัทรศิลป์ [2] ได้ทำการพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการ สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วน เพื่อพัฒนาต้นแบบการลดความสูญเปล่าและสร้างมาตรฐานควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ อันได้แก่ การผลิตที่มากเกินไปการรอคอย การขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม สินค้าคง คลังที่ไม่จำเป็น การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และข้อบกพร่องของสินค้า ให้สามารถนำไปใช้กับ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมได้ ไปทดสอบกับโรงงานกรณีศึกษาสามารถลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการได้ประมาณ 2.74-40.29% ภายในระยะเวลา 4 เดือน และได้มีมาตรฐานของวัตถุดิบขวด แปรง และฝาน้ ายาทาเล็บ แผนการตรวจสอบวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บ แผนคุณภาพ ระหว่างกระบวนการผลิต เส้นทางการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต รอบเวลาการผลิต และ เวลารับภาระของแต่ละขั้นตอนวิธีการบรรจุกล่อง วิธีการเคลื่อนย้ายขวด และจุดสั่งผลิต และจำนวน จัดเก็บเพื่อควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

สุขุม มันคง [3] ได้ทำการศึกษาการเพิ่มผลิตภาพแรงงานในโรงงานเบเกอรี่ จากการศึกษาและวิเคราะห์พบว่า เกิดปัญหาผลิตภาพแรงงานในการทำงานของหน่วยต่าง ๆ โดยมีสาเหตุมาจาก ความไม่สมดุลของความสามารถในการผลิตแต่ละขั้นตอนและการจัดการ โดยการดำเนินการวิจัยเริ่มต้นจาก การศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ปัญหาผลิตภาพ แรงงาน การสร้างเวลามาตรฐาน การจัดทำสมดุลสายการผลิต การจัดกำลังคนที่มีอยู่ให้เข้ากับงาน และการปรับแผนการผลิตเพื่อนำไปใช้งานตามกลุ่มปริมาณการผลิต ผลจากการแก้ไขปรับปรุง พบว่า สามารถเพิ่มผลิตภาพแรงงานโดยรวม 20.38% โดยผลิตภาพแรงงานของหน่วยขนมปังเพิ่มขึ้น 17.57% ผลิตภาพของหน่วยเตาอุโมงค์เพิ่มขึ้น 33.15% ผลิตภาพการผลิตขนมไหว้พระจันทร์เล็ก เพิ่มขึ้น 17.85% ผลิตภาพแรงงานของหน่วยตีเค้กกะ 20:00 น. เพิ่มขึ้น 25.48% ผลิตภาพแรงงาน ของหน่วยตีเค้กกะ 5:00 น. เพิ่มขึ้น 15.39% และผลิตภาพแรงงานของหน่วยขนมอบเพิ่มขึ้น 27.45%

นพดล ศรีพุทธา และคณะ [4] ได้ทำการจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตร้องเท้า เพื่อปรับปรุงกระบวนการท างาน และลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตร้องเท้ารุ่น HIGH VOLLEY V (M) ด้วยการจัดสมดุลสายการผลิต (Line

Balancing) ซึ่งผลการดำเนินงานวิจัย สามารถทำให้สายการผลิตสามารถผลิตรองเท้าได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ 50 วินาทีต่อคู่และ สายการผลิตมีความสมดุลเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 83.70 ค่า PPH เพิ่มขึ้นเป็น 1.64 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจาก ความสูญเสียลดลง 486.11 บาทในทุกหนึ่งพันคู่ หรือ 16,784 บาทต่อปริมาณการสั่งซื้อที่ 34,528 คู่ หรือค่าใช้จ่ายที่จ่ายเพิ่มลดลงจาก 5.43 บาทต่อคู่ เป็น 0.49 บาทต่อคู่ เมื่อเทียบกับมาตรฐานที่ตั้งไว้

จิรวัฒน์ ศรีเอี่ยม [5] ได้ทำการปรับปรุงสมดุลสายการผลิตในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป เพื่อปรับปรุงการจัดสมดุลสายการผลิตในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง ในจังหวัดอุบลราชธานีผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา โดยมีการพิจารณาเครื่องจักรเป็นเงื่อนไขประกอบในการจัดสมดุลการผลิต ผลจากการวิจัยพบว่า การจัดสมดุลสายการผลิตทั้ง 4 วิธี ให้ค่าผลลัพธ์ที่เท่ากัน คือ จำนวนสถานีงานลดลงจาก 17 สถานีเหลือ 14 สถานี จำนวนพนักงานลดลงจาก 17 คนเหลือ 14 คน สามารถลดค่าใช้จ่ายแรงงานได้ 462 บาทต่อวัน (ปัจจุบันค่าจ้างพนักงานเท่ากับ 154 บาท/คน/วัน) หรือ 138,600 บาทต่อคนต่อวัน และค่าประสิทธิภาพของสายการผลิต เพิ่มขึ้นจาก 55.48% เป็น 67.37%

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำวิจัยเรื่องการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลการคิดเวลามาตรฐานเพื่อศึกษากระบวนการผลิตปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์และเพื่อกำหนดเวลามาตรฐานในการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มบันทึกกิจกรรมในการบันทึกขั้นตอนการผลิตและทำการจับเวลาโดยการบันทึกผลและวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตปั๊มชิ้นส่วนรถยนต์

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนโดยรวมของผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆออกสู่ตลาดสามารถแบ่งออกได้ 3 ระยะ ดังนี้

1) ระยะวางแผนการผลิต เป็นระยะเริ่มต้นแต่ยังไม่มีการผลิต ในขั้นตอนนี้ต้องมีการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของ กระบวนการผลิต รวมถึงการตัดสินใจเลือกกรรมวิธีใดมาใช้การผลิตเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ การวางแผนการผลิตมีขั้นตอนพื้นฐาน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบกระบวนการผลิต (The Design of Process)
2. การออกแบบวิธีการทำงาน (The Design of Work Method)
3. การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ (The Design of Tools and Equipments)

4. การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงาน (The Determination of Standard Time)

2) ระยะเตรียมการผลิต ระยะเตรียมการผลิตเป็นขั้นตอนที่อยู่ระหว่างระยะการวางแผนการผลิตกับระยะการผลิตจริง

3) ระยะการผลิต ระยะเตรียมการผลิตเป็นขั้นตอนการผลิตสินค้าจริงตามที่ได้วางแผนและ เตรียมการไว้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้พนักงาน เครื่องจักร และวัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพและ ประสิทธิผลมากที่สุด โดยมีสูตรการหาอัตราความเร็วในการทำงาน ดังนี้

$$ST = \frac{(TT)(PW)(RF)}{N} \quad X \quad \frac{(100)}{100 - AW}$$

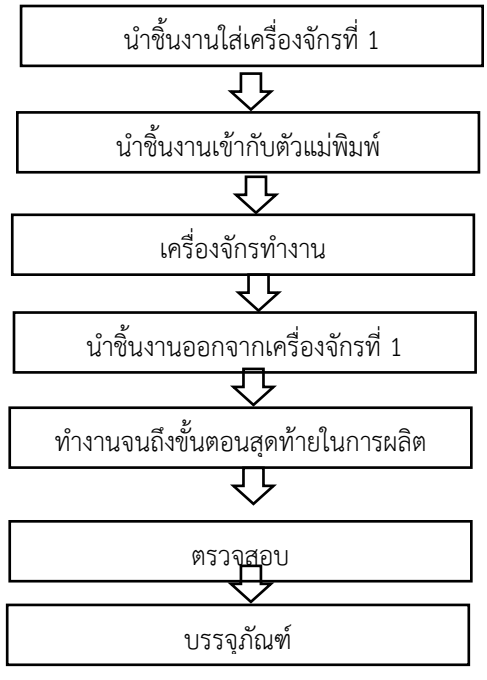
โดยที่ TT หมายถึง เวลาทำงานทั้งหมด

PW หมายถึง %เวลาทำงานจากการบันทึกจำนวน

AW หมายถึง เวลาเผื่อ

N หมายถึง จำนวนในการผลิต, จำนวนเครื่อง, จำนวนแรงงานคน

RF หมายถึง ค่าอัตราความเร็วในการทำงาน (เวลา)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนในการทำงาน

ผลการวิจัย

จากข้อมูลปัญหาการประเมินจำนวนพนักงานสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เป็นไปตามที่ต้องการใช้จริง ทำให้ต้องเพิ่มจำนวนพนักงานในขณะผลิตจริง พบว่ากรณีศึกษามี ปัญหาในด้านการหาเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อกำหนดจำนวนแรงงานที่ใช้ ในกระบวนการผลิต ดังนั้นในบทนี้จะแสดงผลการการออกแบบเวลามาตรฐานทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบแรงงานคนและเครื่องจักร

จะเห็นว่ามีการทำงานเกิดขึ้นทั้งหมด 7 กิจกรรม โดยเริ่มจากการหยิบชิ้นงานป้อนเข้า เครื่องจักรด้านละหนึ่งครั้ง เพื่อทำการขึ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์ จากนั้นตรวจสอบคุณภาพงานโดยสุ่ม ตรวจสอบที่ร้อยละ 10 และวางชิ้นงานลงบรรจุภัณฑ์ หาเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ใหม่โดยวิธีการจับเวลาโดยตรง หลังจากได้ลำดับการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงานของขั้นตอนย่อยของแต่ละสถานีงาน แล้วจึงทำการหาเวลามาตรฐานโดยวิธีการจับเวลาโดยตรงของการเคลื่อนไหวในแต่ละขั้นตอนของการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ใหม่ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ระยะเวลาการทำงานด้วยแรงงานคน

ลำดับสถานีการทำงาน		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เวลา (เฉลี่ย)	เวลาปกติ (วินาที)	เวลาเผื่อ (13%)	เวลามาตร (วินาที)
		เวลา (วินาที)						
1	หยิบชิ้นงานใส่เครื่องจักรที่ 1	7.5	8.1	7.2	7.6	7.6	1.0	8.6
2	นำชิ้นงานเข้ากับตัวแม่พิมพ์	8.3	7.9	8.1	83.	8.3	1.1	9.4
3	เครื่องจักรทำงาน	13.2	13.1	13.0	13.3	13.3	1.7	15.0
4	ทำงานจนถึงขั้นตอนสุดท้ายในการผลิต	14.3	14.6	15.8	14.6	14.6	1.9	16.5
5	ตรวจสอบ	10.1	11.5	10.9	10.8	10.8	1.4	12.2
6	บรรจุภัณฑ์	16.1	16.0	18.3	16.8	16.8	2.2	19.0

เมื่อพิจารณาการทำงานรวมโดยใช้แผนภูมิกิจกรรมคน – เครื่องจักร จากตารางจะพบว่าในรอบเวลาการทำงาน 60.3 วินาที พนักงาน 7 คน ทำงานร่วมกับ 5 เครื่องจักร แต่ละเครื่องขึ้นรูปงานในแต่ละกระบวนการ จะได้ชิ้นส่วนรถยนต์ 3 ชิ้น ใน 1 รอบ คิดเป็นเวลามาตรฐาน 20.1 วินาทีต่อชิ้น

ตารางที่ 2 ระยะเวลาการทำงานด้วยเครื่องจักร

ลำดับ	สถานีการทำงาน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เวลา (เฉลี่ย)	เวลาปกติ (วินาที)	เวลาเผื่อ (13%)	เวลามาตร (วินาที)
		เวลา (วินาที)						
1	หยิบชิ้นงานใส่เครื่องจักรที่ 1	5.1	6.5	5.4	5.7	5.7	0.7	6.5
2	นำชิ้นงานเข้ากับตัวแม่พิมพ์	4.8	5.5	5.3	5.0	5.0	0.6	5.6
3	เครื่องจักรทำงาน	8.2	7.1	7.4	7.6	7.6	7.6	8.6
4	ทำงานจนถึงขั้นตอนสุดท้ายในการผลิต	16.3	16.6	15.8	16.2	16.2	2.1	18.3
5	ตรวจสอบ	8.0	9.5	9.9	8.9	8.9	1.2	10.1
6	บรรจุภัณฑ์	10.1	11.7	10.9	10.3	10.3	1.3	11.7

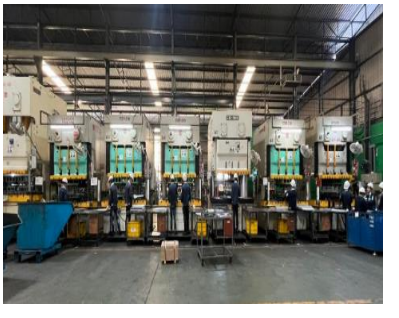
เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ได้จากการออกแบบกับเวลาปฏิบัติงานจริงในสายการผลิต จากเวลาที่ได้ปฏิบัติงานจริงในสายการผลิต แสดงให้เห็นว่าจากการออกแบบ ขั้นตอนการทำงานโดยวิธีการจับเวลาโดยตรงผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงผลิตภัณฑ์ใหม่น้อยกว่า เวลาปฏิบัติงานจริงอยู่ 50 วินาทีในขณะที่เวลาที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีคิดเวลาล่วงหน้าแบบ MOST น้อยกว่าเวลาปฏิบัติงานจริงเพียง 3.5 วินาทีพบว่าสถานีงานที่ใช้การวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิ กิจกรรมคน-เครื่องจักรเวลามาตรฐานที่ได้จากวิธีการคิดเวลาล่วงหน้าแบบ MOST มีแนวโน้มสูงกว่า เวลาปฏิบัติงานจริงเล็กน้อยในสถานีงานขึ้นรูปเลนส์สถานีงานปรับเปลี่ยนแบบในการใช้เครื่องจักร และสถานีงาน ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์มีเวลามาตรฐานใกล้เคียงเวลาปฏิบัติงานจริงมากที่สุด ในขณะที่สถานีงานที่คิดเพียงเวลา ปฏิบัติงานของคนเป็นหลักเวลามาตรฐานจะน้อยกว่าเวลาปฏิบัติงานจริงในการใช้เครื่องจักร

ผลการศึกษาพบว่า การทดลองใช้วิธีการประเมินโดยวิธี Predetermined Time Study-PTS แบบ Basic MOST ทำให้ลดความผิดพลาดของสามารถลดการประเมินต้นทุนของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เดิมจะใช้เวลา 305.5 วินาที ในขณะที่วิธีของ MOST ใช้เวลาการผลิต 352.0 วินาที ซึ่งเวลาที่เกิดขึ้นเมื่อทำการผลิตจริง คือ 355.5 วินาที จะเห็นว่าวิธีการเดิมต่ำกว่าต้นทุนที่ใช้ในการผลิตจริงถึง 50 วินาที คิดเป็นร้อยละ 14.1 ในขณะที่วิธีคิดเวลาล่วงหน้าแบบ MOST ต่ำกว่าต้นทุนที่ใช้ในการผลิตจริงเพียง 3.5 วินาที คิดเป็นร้อยละ 1 และวิธีการ MOST ยังแสดงให้เห็นขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ง่ายต่อการที่จะนำไปปรับปรุงต่อเนื่อง อีกทั้งยังช่วยลดอุปสรรคด้านเทคนิคที่มีความไม่ชัดเจนของขอบเขตกิจกรรม ในบางสถานการณ์อาจมีปัญหาเรื่องคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความไม่พอใจของ ผู้ปฏิบัติงานที่อาจจะดูเป็นส่วนหนึ่งของการกดดันและจ้องจับผิด ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความบาดหมางระหว่างความสัมพันธ์ในสายบังคับบัญชาระหว่างผู้ปฏิบัติงานและผู้บังคับบัญชา ความชำนาญในการใช้ MOST นอกจากจะนำไปสู่การหาเวลามาตรฐานโดยไม่ต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกดังกล่าวแล้ว ยัง เป็นกระบวนการที่ให้ได้มาซึ่งวิธีการทำงาน (Work Method) ควบคู่กัน [6]

การเปรียบเทียบการใช้ แรงงานคนกับการใช้เครื่องจักร

1. การเปรียบเทียบจำนวนคนในการใช้แรงงานคน





ภาพที่ 2 การทำงานด้วยแรงงานคน

2. การเปรียบเทียบจำวนคนในการใช้แรงงานเครื่องจักร




ภาพที่ 3 การทำงานด้วยเครื่องจักร

จากรูปจะเห็นได้ว่าการใช้แรงงานคนในการปั๊มงานนั้นใช้จำนวนคนที่เยอะและเสียเวลาในการทำงานเนื่องจากการส่งต่อชิ้นส่วนงานที่ผลิตนั้นใช้เวลานานและกว่าจะไปถึงการจัดการบรรจุภัณฑ์ทำให้เกิดการเสียเวลาในการทำงานเป็นอย่างมากจากรูปจะเห็นได้ว่าการใช้แรงงานเครื่องจักรนั้นในการปั๊มงานจะใช้จำนวนคนแค่ 1 คนรวมถึงในการบรรจุภัณฑ์เนื่องจากช่วยลดประหยัดเวลาและสามารถทำงานได้เร็วขึ้นมากกว่าเดิมการเปรียบเทียบเวลาการใช้ แรงงานคน กับการใช้เครื่องจักรจากการจับเวลาในการทำงานด้วยแรงงานคนจะเห็นได้ว่าจำนวนเวลากว่าจะผลิตขั้นตอนที่ 1 ที่ 2 ใช้เวลาโดยประมาณ 7.4 วินาที ต่างจากการทำงานด้วยเครื่องจักรเป็นอย่างมากพราะด้วยจำนวนคนที่มากอาจทำให้เกิดการผิดพลาดและการส่งต่องานภายในจุดการบรรจุภัณฑ์ช้าลงจากการจับเวลาในการทำงานด้วยแรงงานเครื่องจักรจะเห็นได้ว่าการทำงานจากขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 2 นั้นใช้เวลาโดยประมาณ 6.83 วินาที ต่างจากการทำงานด้วยคนเนื่องจากเครื่องจักรสามารถส่งต่องานได้เร็วกว่าและจังหวะในการทำงานที่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและเกิดข้อผิดพลาดได้น้อยและการบรรจุภัณฑ์ส่งถึงที่โดยไม่ต้องรอให้ทำงานไปในจุดที่บรรจุภัณฑ์

ข้อเสนอแนะ

1 .การทำงานด้วยจำนวนคนนั้นอาจจะมีข้อดีในเรื่องการจ้างงานในราคาที่เหมาะสม

2. ข้อดีในการใช้เครื่องจักรคือไม่เสียเวลาทำให้งานมีประสิทธิภาพมา

3. ข้อเสียของการทำงานด้วยคนคือล่าช้าและเสียเวลาหรืออาจเกิดข้อผิดพลาด

4. ข้อเสียของเครื่องจักรคือต้นทุนในการผลิตหรือลงทุนนั้นสูงเกินไป

เอกสารอ้างอิง

[1] เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). **LEAN: วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ.** กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

[2] คมสัน จิระภัทรศิลป์. (2545). **Industrial Work Study PTE391**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[3] สุขุม มันคง. (2559). **การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาของพนักงาน**,

[4] นพดล ศรีพุทธา, จิตตานันท์ โฆษิตวัฒน์ และดอน แก้วดก. (2563). **การลดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุภัณฑ์ผงซักฟอกด้วยการใช้เทคนิค ECRS**. การประชุมวิชาการราชมงคลด้านเทคโนโลยี การผลิตและการจัดการ. วันที่ 28-29 พฤษภาคม 2563 (หน้า 190). จันทบุรี: โรงแรมเคพีแกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี.

[5] จิรวัฒน์ ศรีเอี่ยม, (2556), ฮิวริสติกสำหรับ**การจัดกำลังคนของสายประกอบที่หลากหลายเพื่อลดต้นทุนแรงงาน**, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, คณะวิศวกรรมศาสตร์, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต.

[6] พงศกร เกียรติกิตติพงษ์. (2558). **การปรับปรุงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปสำหรับสีอุตสาหกรรม.** งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

[7] อรจิตร แจ่มแสง. (2559). **สร้างจำลองกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง** (Unpublished Master's thesis). ประจวบคีรีขันธ์: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์วิทยาเขตวังไกลกังวล

[8] เหรียญ บุญดีสกุลโชค. อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ. **การคำนวณค่าเวลามาตรฐาน.**

การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ กรณีศึกษา บริษัท โยสุ ออโตพาร์ท จำกัด

CREATION AND EFFICIENCY OF MOLD MOVING EQUIPMENT. CASE STUDY OF YOZU AUTO PARTS CO., LTD

ปิ่นพงศ์ แสงโทน[1], กิตติชัย ชวนยิ้ม[1], และสมชาย คงหนู[1]

Pinpong Saengthon[1], kittichai Chaunyim[1], and Somchai Kongnoo[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ โดยออกแบบ Arm and Lift และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ที่ออกแบบ Arm and Lift กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาคือหัวหน้าแผนกและพนักงานในแผนกโปรดักชั่น บริษัท โยสุ ออโตพาร์ท จำกัด จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนตามมาตราฐาน

ผลการวิจัย พบว่า สามารถสร้าง Arm and Lift ขนาด มี 2 แบบ คือ อุปกรณ์ตัวหน้า และ ตัวหลัง ที่เป็นฐานรองรับแม่พิมพ์ เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกัน อุปกรณ์ตัวหน้ามีขนาด68x450x115 (กว้างxยาวxสูง) อุปกรณ์ตัวหลังมีขนาด 48x750x55 (กว้างxยาวxสูง) ด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ การติดตั้ง Arm and Lift แบบใหม่นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่า Arm แบบเก่าทำให้ชิ้นงานได้มีความเที่ยงตรงมากขึ้นและระยะเวลาในการทำงานเท่ากัน Arm and Lift แบบใหม่นั้นสามารถมีประสิทธิภาพได้มากกว่า Arm แบบเก่า 2 เท่า ความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์โดยออกแบบ Arm and Lift อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4 ; SD = 1.27) คือ โครงสร้าง Arm and Lift มีความแข็งแรงและมีผลประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อยสุด ($\bar{x}$ = 3.8 ; SD = 0.66) คือ มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน

คำสำคัญ; ฐานแขนสไลด์แม่พิมพ์ การประสิทธิภาพ การยกของหนัก

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Corresponding author. E-mail: sornchai4927ps@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to design, build and find the efficiency of mold moving equipment by designing Arm and Lift and to study the satisfaction of users of mold moving equipment designed with Arm and Lift. The target group studied is department heads and employees in the product department. Yozu Auto Parts Co., Ltd., 6 people. The research instrument was a questionnaire. Statistics used in research are mean and standard deviation.

The results of the research found that the Arm and Lift can be made in two sizes: a front device and a rear device that serves as a base to support the mold. It is a connected device. The front device has dimensions 68x450x115. (Width x Length x Height) The latter unit has dimensions of 48x750x55 (Width x Length x Height). In terms of efficiency of mold moving equipment, the installation of the new Arm and Lift is more efficient than the old Arm, resulting in more accurate workpieces. And with the same working time, the new Arm and Lift can be 2 times more efficient than the old Arm. The satisfaction of users of the mold moving equipment using the Arm and Lift design is at the highest level ($\bar{x}$ = 4 ; SD = 1.27), namely the Arm and Lift structure is strong. and had the lowest level of satisfaction with the questions ($\bar{x}$ = 3.8 ; SD = 0.66), which is convenience and speed in working.

Keywords; Arm and lift mold slide arm base, efficiency, lifting heavy objects

บทนำ

ปัจจุบันการปฏิบัติงานในโรงงานภาคอุตสาหกรรมเป็นหนึ่งในตัวขับเคลื่อนสำคัญที่จะนำพาประเทศไทยไปสู่การพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างแข็งแกร่งและยั่งยืน รวมทั้งการมีบทบาทนำทั้งในระดับ ภูมิภาค ระดับประเทศ และระดับในเวทีโลก โดยแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคตคือการดำเนินวางแผนผลิตที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและสังคมประเทศไทยได้มีการพัฒนาในหลายด้าน เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็ง

และเพิ่มประสิทธิภาพให้อุตสาหกรรมไทยโดยการลดจุดอ่อน เสริมสร้างจุดแข็งเพิ่มประสิทธิภาพ คือ ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานและสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ของผลิตภัณฑ์

บริษัท โยสุ ออโต พาร์ท จำกัด นำเนินธุรกิจประเภทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในอุตสาหกรรมในด้านยานยนต์ ลักษณะผลิตภัณฑ์ ฝากน้ำมันรถยนต์ ตะแกงไอเสียรถยนต์ ผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานในแผนก Tool Ling เป็นแผนกที่สร้างแม่พิมพ์ มีกลุ่มเขียนแบบแม่พิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มใช้งานเครื่องจักรกลแบบอัตโนมัติ (Computer Numerical Control) กลุ่มประกอบแม่พิมพ์ และ กลุ่ม New model ทำหน้าที่ตรวจวัดชิ้นงานและติดต่อกับลูกค้าผู้วิจัยได้มอบหมายให้แก้ไข ปัญหา Arm and Lift เนื่องจาก เกี่ยวกับเรื่องของน้ำหนักของ Arm แบบเดิมมันมีน้ำหนักที่มากส่งผลให้เกิดปัญหาต่อผู้ใช้งานและเสี่ยงอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน

ดังนั้นผู้วิจัยได้สร้าง Arm and Lift เพื่อลดความเสี่ยงในการเคลื่อนย้าย Arm แบบเดิมที่มีน้ำหนักที่มากเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและสะดวกในการปฏิบัติงาน

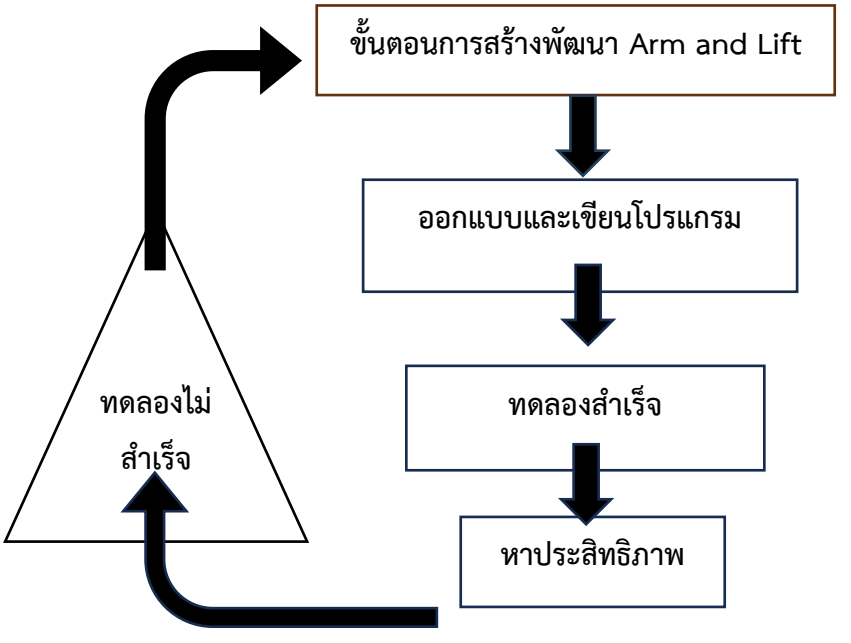
การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการพิมพ์ โดยใช้ เทคนิคการผลิตแบบลีน การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการของแนวคิดแบบลีนและ เครื่องมือของลีนมาประยุกต์ใช้ เพื่อลดเวลาใน กระบวนการพิมพ์ของอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งพิมพ์ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลเวลาสูญเสีย (Waste time) จากกิจกรรม ต่างๆของกระบวนการพิมพ์ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ปี2554 พบว่ามีเวลาสูญเสียจากการปรับตั้ง เครื่องจักรสูงที่สุดเป็น 6,025 นาที หรือร้อยละ36 ของเวลาสูญเสียทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการผลิต พบว่า เครื่องพิมพ์มีประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม OEE (Overall Equipment Effectiveness) เท่ากับร้อยละ 43 ซึ่งเกิด ความสูญเปล่าในส่วนของความพร้อมในการทำงานที่ทำให้เครื่องพิมพ์มีประสิทธิภาพต่างกัน ดังนั้นจึงได้นำหลักการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว Single minute exchange of die (SMED) ซึ่งเป็นหลักการในการลดเวลาสูญเสียของการปรับตั้งชิ้นงานมา ประยุกต์ใช้ปรับปรุง ผลจากการทำงานวิจัยนี้คือสามารถลดเวลาการปรับตั้งเครื่องพิมพ์จาก 6,306 วินาที เหลือ เพียง 2,604 วินาที หรือลดลงร้อยละ 59 จากเวลารวม

การประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว กรณีศึกษาเครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทราย การศึกวิจัยฉบับนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคเบื้องต้นของการ ปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว Single Minute Exchange of Die (SMED) ในกระบวนการปรับตั้งเครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทราย CT650 เพื่อลด เวลาการปรับตั้งเครื่องและเพิ่มประสิทธิภาพใน

การ กระบวนการขึ้น รูปแม่พิมพ์ทราย จากการศึกษาเวลาในกระบวนการขึ้นรูปแม่พิมพ์ทราย พบว่าเกิด ความสูญเปล่าจากเวลาการปรับตั้งเครื่องมากที่สุด ใช้เวลา 28.80 นาทีต่อครั้ง ดังนั้นจึงมุ่งเน้นการ ประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว Single Minute Exchange of Die (SMED) ใน การลดเวลาการปรับตั้งเครื่อง มีขั้นตอนการด าเนินการ ดังนี้ จำแนกกิจกรรมการดำเนินการออกเป็น งานภายในและงาน ภายนอก การแปลงงานภายในเป็นงานภายนอก การปรับลด ระยะทางและการ ทำงานแบบคู่ขนาน ส่งผลให้ระยะเวลาการปรับตั้ง เครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทรายลดลงจาก 28.80 นาที เป็น 5.95 นาที คิดเป็นประสิ ทธิภาพของการด าเนินการเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 79.34 และ ผลผลิต เพิ่มขึ้นประมาณ 7,567 ชิ้นต่อปี ต่อเครื่อง

กรอบแนวคิดวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวางแผนเพื่อพัฒนา Arm and Lift เพื่อลดความเสี่ยง และ เวลาในการติดตั้ง ทางผู้วิจัยได้ปรึกษากับทาง บริษัท โยสุ ออโต พาร์ท จำกัด ว่าจะขอแก้ไขปรับเปลี่ยนรูปแบบ Arm แบบเก่า จะทำขึ้นมาใหม่ในรูปแบบที่ดีกว่าเดิมเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาตรงจุดในความเสี่ยงและเวลาในการติดตั้งในแผนก production



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์โดยออกแบบ Arm and Lift

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์โดยออกแบบ Arm and Lift

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สงวน ช้างฉัตร [1] ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องการบริหารความเสี่ยงของโครงการ ผลของการศึกษาสรุปได้ดังนี้ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมี 4 ด้าน คือ 1) ความเสี่ยงด้านงบประมาณ 2) ความเสี่ยงด้านค่าใช้จ่าย 3) ความเสี่ยงด้านการกำหนดปฏิบัติการ 4) ความเสี่ยงด้าน เทคนิค จากการศึกษาได้พบขั้นตอนการบริหารความเสี่ยงว่าการบริหารความเสี่ยงมีขั้นตอนสำคัญ 8ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดโครงสร้างพื้นฐานการจัดการ 2) การกำหนดของเขตการบริหารความเสี่ยงของโครงการ 3) การวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของโครงการ 4) การระบุความเสี่ยง 5) การวิเคราะห์ความเสี่ยง 6) การวางแผนควบคุมความเสี่ยง 7) การควบคุมความเสี่ยง และ 8) การตรวจติดตามสรุปได้ว่าการบริหารความเสี่ยงของโครงการจึงเป็นเรื่องสำคัญ เพราะช่วยลด ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุลงได้ โครงการสำคัญจำาเป็นต้องประเมินความเสี่ยง โดยผู้จัดการจะต้องวางแผนการบริหารความเสี่ยงเพื่อระบุและควบคุมการปฏิบัติงาน ค่าใช้จ่ายและ ความเสี่ยงด้านการดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา การบริหารความเสี่ยงของโครงการควร ให้ครอบคลุม 4 ด้านคือ การวางแผนการจัดสรรทรัพยากร การควบคุมและการติดตามผลหรือ อาจกำหนดมาตรฐานการบริหารความเสี่ยงและคู่มือการบริหารความเสี่ยงเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ใช้ เป็นแนวทางในการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์การบริหารความเสี่ยงว่า นอกจาก เกิดประโยชน์กับโครงการแล้วยังส่งผลถึงองค์การและลูกค้าที่มาใช้หรือขอรับบริการอีกด้วย ซึ่งสรุปได้ คือ 1. สามารถสร้างเสริมความเข้าใจโครงการและจัดทำแผนที่ใกล้เคียงความเป็นจริง มากขึ้น ในแง่การประมาณค่าใช้จ่ายและระยะเวลาดำเนินการ 2. เพิ่มพูนความเข้าใจความเสี่ยงในโครงการมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบ ที่จะเกิดกับโครงการหากจัดการความเสี่ยงในโครงการมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบที่จะเกิดกับ โครงการ หากจัดการความเสี่ยงไม่เหมาะสมหรือละเลยการบริหารความเสี่ยงนั้น 3. มี

อิสระในการพิจารณาความเสี่ยงของโครงการ ซึ่งจะช่วยให้การตัดสินใจจัดการ ความเสี่ยงให้มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพมากขึ้น 4. ทำให้ยอมรับความเสี่ยงได้มากขึ้น และสามารถได้ประโยชน์จากการยอมรับ ความเสี่ยงนั้นได้มากขึ้นด้วย

วิทยา สุหฤทดำรง [2] เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว Single Minute Exchange of Dies (SMED) พื้นฐานของระบบ SMED มี 2 ประการ 1. การปฏิบัติการติดตั้งเครื่องจักรสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- เครื่องภายใน (Internal Setup) : ต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน

- การติดตั้งเครื่องภายนอก (External Setup) : สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงานอยู่ 2. เวลาที่ใช้ในการปรับแต่งเครื่องจักร (Changeover Time) แปลงการติดตั้งเครื่องภายในให้เป็นการตั้งเครื่องภายนอก

วันชัย ริจิรวนิช [3] การกำจัด (Eliminate) หมายถึงการพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกาจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอยการเคลื่อนที่/ เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นการทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การ เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นและของเสีย

–การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกนันทนาให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหวางขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกับการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นนตอนก็ลดลง

–การจัดใหม่ (Rearrange)คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่ จำเป็น หรือการรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่2กับ 3โดยทำขั้นตอนที่3ก่อน 2จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

–การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึงการปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้นโดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (jig) หรือ fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

ขวัญใจ โชคไพบูลย์ [4] การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการพิมพ์ โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการของแนวคิดแบบลีนและ เครื่องมือของลีนมาประยุกต์ใช้ เพื่อลดเวลาใน กระบวนการพิมพ์ของอุตสาหกรรมการ

ผลิตสิ่งพิมพ์ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลเวลาสูญเสีย (Waste time) จากกิจกรรม ต่างๆของกระบวนการพิมพ์ตั้งแต่เดือน มีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ปี2554 พบว่ามีเวลาสูญเสียจากการปรับตั้ง เครื่องจักรสูงที่สุดเป็น 6,025 นาที หรือร้อยละ36 ของเวลาสูญเสียทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการผลิตพบว่า เครื่องพิมพ์มีประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม OEE (Overall Equipment Effectiveness) เท่ากับร้อยละ 43 ซึ่งเกิด ความสูญเปล่าในส่วนของความพร้อมในการทำงาน ที่ทำให้เครื่องพิมพ์มีประสิทธิภาพต่างกัน ดังนั้นจึงได้นำหลักการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอยางรวดเร็ว Single minute exchange of die (SMED) ซึ่งเป็นหลักการในการลดเวลาสูญเสียของการปรับตั้งชิ้นงานมา ประยุกต์ใช้ปรับปรุง ผลจากการทำงานวิจัยนี้คือสามารถลดเวลาการปรับตั้งเครื่องพิมพ์จาก 6,306 วินาที เหลือ เพียง 2,604 วินาที หรือลดลงร้อยละ 59 จากเวลารวม

ธนรัตน์สมบูรณ์ [5] การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการติดได้ในการผลิตวงจรรวม การศึกวิจัยฉบับนี้ได้ทำการปรับปรุงแกไขประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้นโดยใช้เทคนิค การจดตารางการผลิต และ การปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว Single Minute Exchange of Die (SMED) ผลหลังจากการปรับปรุงพบวาสามารถลดจานวนรุ่นที่ส่งไม่ทนเวลาจากเดิมร้อยละ 49.48 เป็นร้อยละ 20.8 ลดลงร้อยละ 58.54 อีกทั้งสามารถปรับปรุงการใช้ ประโยชน์เครื่องจักร (Machine utilization) เพิ่มจากร้อยละ 70.92 เป็น ร้อยละ 78.44 เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.6

อดิศักดิ นาวเหนียว [6] การประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว กรณีศึกษาเครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทราย การศึกวิจัยฉบับนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคเบื้องต้นของการ ปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว Single Minute Exchange of Die (SMED) ในกระบวนการปรับตั้ง เครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทราย CT650 เพื่อลด เวลาการปรับตั้งเครื่องและเพิ่มประสิทธิภาพในการ กระบวนการขึ้น รูปแม่พิมพ์ทราย จากการศึกษาเวลาในกระบวนการขึ้นรูปแม่พิมพ์ ทราย พบว่าเกิด ความสูญเปล่าจากเวลาการปรับตั้งเครื่องมากที่สุด ใช้เวลา 28.80 นาทีต่อครั้ง ดังนั้นจึงมุ่งเน้นการ ประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว Single Minute Exchange of Die (SMED) ใน การลดเวลาการปรับตั้งเครื่อง มีขั้นตอนการด าเนินการ ดังนี้ จำแนกกิจกรรมการดำเนินการออกเป็น งานภายในและงาน ภายนอก การแปลงงานภายในเป็นงานภายนอก การปรับลด ระยะทางและการ ทำงานแบบคู่ขนาน ส่งผลให้ระยะเวลาการปรับตั้ง เครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทรายลดลงจาก

28.80 นาที เป็น 5.95 นาที คิดเป็นประสิ ทธิภาพของการด าเนินการเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 79.34 และ ผลผลิต เพิ่มขึ้นประมาณ 7,567 ชิ้นต่อปี ต่อเครื่อง

สุวรรณภูมิ วิเศษภักดี [7] ได้ทำงานวิจัยเรื่องการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัทอินเตอร์เนชั่นแนล เลทแฟชั่นจำกัด การวิจัยนั้นวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิต ของกระบวนการผลิตและกำหนดเวลามาตรฐานของแต่ละแผนกจากการศึกษา พบว่าสาเหตุของความ สูญเปล่าและเวลาไร้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเดิม มาจากการตรวจสอบวัตถุดิบแบบ ผลิตภัณฑ์กระบวนการผลิต เครื่องมือเครื่องจักรผังโรงงานและวิธีปฏิบัติงาน

เมธัส หีบเงิน [8] ได้ทำการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานตัวอย่างจะพบว่า ปัจจุบันทางโรงงานตัวอย่างมีปัญหาด้านการผลิตที่ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ในแต่ละเดือน โดยได้ พบว่าปัญหาด้าน การผลิตที่ไม่สามารถผลิตให้ตรงตามแผนได้คือปัญหาในเรื่องการจัดการด้านการ ทำงานและปัญหาคอขวด (Bottleneck) จึงทำให้เกิดการรองานขึ้นเนื่องจากการผลิตที่ไม่สมดุลกันใน สายการผลิตทำให้ขั้นตอน ในการทำงานเกิดงานที่อยู่ในระหว่างการผลิต (Work in process) ขึ้นจึงทำให้ปัญหาในการผลิตไม่ตรงตามแผนการผลิต

สุชาดี ธำรงสุข [9] การศึกษาค้นคว้างานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียง 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียง โดยใช้การระดมสมอง (Brain storming) ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียงที่นำมาปรับปรุง ได้แก่ ขั้นตอนการตัดท่อดำและขั้นตอนการกัดร่องลิ่มเพลา จากนั้นวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิก้างปลา และนำหลักการ ECRS มาปรับปรุงกระบวนการ ลดขั้นตอน ลดระยะเวลา ลดระยะทาง ทำให้การทำงานในขั้นตอนการกัดร่องลิ่มเพลา และขั้นตอนการตัดท่อดำนั้นสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น โดยการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงานอย่างอุปกรณ์ล็อคเพลา และรางเลื่อนสำหรับการเลื่อนท่อดำ หลังปรับปรุงพบว่า ขั้นตอนการตัดท่อดำ สามารถลดงานย่อยจาก 81 งาน เหลือ 51 งาน คิดเป็นร้อยละ 37.04 และลดเวลาจาก 4,780.11 วินาที เหลือ 4,193.11 วินาที คิดเป็นร้อยละ 12.28 นอกจากนี้ยังสามารถลดระยะทาง จาก 128.34 เมตร เหลือเพียง 5 เมตร ในส่วนของงานย่อยของการกัดร่องลิ่มเพลาลดลงจาก 32 งาน เหลือ 31 งาน และลดเวลาจาก 5,600.90 วินาที เหลือ 2,490.42 วินาที คิดเป็นร้อยละ 55.54 จากผลการวิจัยสามารถลดขั้นตอนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียง ลงได้ ส่งผลให้เวลาในการผลิตลดลงทำให้สามารถผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียงได้ในปริมาณสูงขึ้นจากเดิม

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการนำทฤษฎีด้านการพัฒนาเพื่อลดความเสี่ยง และ ลดเวลาในการติดตั้งของแม่พิมพ์ด้วยการเคลื่อนย้าย ซึ่งเป็น การติดตั้งด้วยฐานแขนไลด์รองรับแม่พิมพ์ที่ติดตั้งกับตัวเครื่องปั้มงานของสถานประกอบการ และ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตัวชิ้นงาน Arm and Lift โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลชิ้นงาน

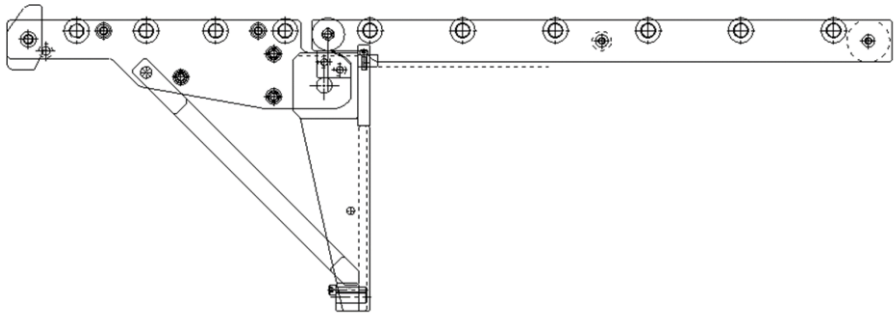
ได้มีการศึกษาข้อมูลด้วยวิธีการปรึกษาหัวหน้าแผนก CNC กับแผนก ASSY และแผนก Toolling กับแผนกซ่อมบำรุง ว่าโดยการทำงานจะเริ่มจากการเก็บรายละเอียดชิ้นงานเพื่อที่จะต้องหาข้อมูลละเอียดชิ้นงานขั้นสูง ตามแบบแผนที่วางไว้การพัฒนา Arm and Lift ลดความเสี่ยง และ เวลาในการติดตั้ง

2. การออกแบบและการสร้าง Arm and Lift

จากการศึกษาหน้างานของ Arm แบบเก่าที่มีปัญหาเรื่องการปฏิบัติงานที่ยุ่งยากและเวลาในการติดตั้ง จึงได้ทำการปรึกษา Manager ฝ่าย Maintenance และ Managerdesign ฝ่าย Toolling เพื่อจะได้ทำการออกแบบแก้ไข Arm and Lift ขึ้นมาแทน

2.1ออกแบบและร่างแบบโครงสร้าง

กำหนด รูปแบบ โครงสร้างการพัฒนา Arm and Lift

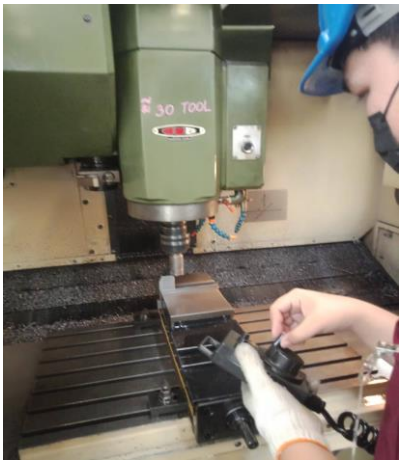


ภาพที่ 2 รูปโครงสร้างการพัฒนา Arm and Lift

3. ขั้นตอนการสร้างและการพัฒนา Arm and Lift

การออกแบบและเขียนแบบอุปกรณ์ Arm and Lift เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเนื่องจากการออกแบบจะเป็นขั้นตอนแรกในการผลิตจะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพและ

ถูกต้องมากที่สุด เพราะถ้าแบบเกิดการผิดพลาดจะทำให้การทำงานในขั้นตอนอื่น ๆ ผิดพลาดไปด้วยซึ่งการออกแบบอุปกรณ์ Arm and Lift จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ (Computer Aided Design : CAD) ซึ่งต้องเป็นโปรแกรมที่สามารถเขียนแบบในลักษณะ 2 มิติหลักการทำงาน การออกแบบอุปกรณ์ Arm and Lift จะอาศัยการถอดแบบจากแบบชิ้นงานเพื่อความรวดเร็วและป้องกันความผิดพลาดในกรณีที่เขียนแบบขึ้นมาใหม่



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน (ก) ได้ทำการขึ้นรูปปรับขนาดชิ้นส่วนงานตามแบบด้วยเครื่อง CNC ทำงานเจาะงานกัด (ข) เป็นชิ้นส่วนของชิ้นงานพร้อมที่จะเริ่มประกอบ (ค) กลึงเพลาบูทลูกปืนให้ได้ขนาดตามหลักการ (ง) ทำการประกอบชิ้นงานตามแบบที่วางแผนไว้

3.2 การหาประสิทธิภาพของการพัฒนา Arm and Lift เป็นการหาประสิทธิภาพด้านการเกิดความเสี่ยงอันตรายในการเคลื่อนย้าย และ ในการลดระยะเวลาในการติดตั้ง โดยเปรียบเทียบกับชิ้นงานของ Arm แบบเก่า และ Arm and Lift แบบใหม่เพื่อหาประสิทธิภาพ

3.3 การหาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการพัฒนา Arm and Lift กลุ่มตัวอย่าง คือหัวหน้าแผนกและพนักงานในแผนกโปรดักชั่น บริษัทโยสุ ออโตพาร์ท จำกัด จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพของชิ้นงาน ด้านความปลอดภัย และ ด้านการลดระยะเวลากับสิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของ John W.Best มีการแปลผลระดับคะแนน ดังนี้

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 คะแนน

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 คะแนน

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 คะแนน

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 คะแนน

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 คะแนน

4.ขั้นตอนการนำไปใช้และการศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนา Arm and Lift

4.1 ขั้นตอนนี้พร้อมที่จะนำไปใช้งานเคลื่อนย้ายรองรับแม่พิมพ์เข้าเครื่องปั๊มงาน



ภาพที่ 4 รูป Arm and Lift พร้อมติดตั้ง

4.2 ขั้นตอนต่อมานำ Arm and Lift หรือ ฐานแขนสไลด์รองรับแม่พิมพ์ เพื่อจะได้ทำการยกขึ้นใส่ตามร่องของฐานรองเครื่องปั๊ม เพื่อจะนำแม่พิมพ์มาวางทับตัว Arm and Lift ก่อนที่จะดันสไลด์แม่พิมพ์เข้าเครื่องปั๊มงาน



ภาพที่ 5 Arm and Lift หรือ ฐานแขนสไลด์รองรับแม่พิมพ์

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจด้านการออกแบบโครงสร้าง Arm and Lift

ด้านการออกแบบโครงสร้าง Arm and Lift	$\bar{X}$	$S.D.$	**ระดับประสิทธิภาพ**
1.1 โครงสร้างของเครื่อง Arm and Lift มีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	1.27	มากที่สุด
1.2 โครงสร้างสามารถเปิดใช้งาน ได้ง่าย	4.00	1.24	มากที่สุด
1.3 โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของแม่พิมพ์ที่ อยู่ภายในเครื่องปั้มได้เป็นอย่างดี	4.16	1.19	มากที่สุด
1.4 วัสดุชิ้นงานที่ใช้สามารถป้องกันการสัมผัสกับน้ำและความชื้น	4.00	1.07	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.00	0.82	มากที่สุด

ด้านการออกแบบโครงสร้างและรายข้ออยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 1.3

โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของแม่พิมพ์ที่ อยู่ภายในเครื่องปั้มได้เป็นอย่างดี 4.16 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.19 และข้อที่ 1.4 วัสดุชิ้นงานที่ใช้สามารถป้องกันการสัมผัสกับน้ำและความชื้น 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจด้านความปลอดภัยของ Arm and Lift

ด้านความปลอดภัยของ Arm and Lift	$\overline{X}$	$S.D.$	**ระดับประสิทธิภาพ**
2.1 สามารถรองรับแม่พิมพ์ได้แบบแข็งแรง	4.00	1.01	มากที่สุด
2.2 เป็นการติดตั้งอุปกร์ชิ้นงานแบบถาวร	4.00	0.98	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.00	0.89	มากที่สุด

ด้านความปลอดภัย และ รายข้ออยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 2.1 สามารถรองรับแม่พิมพ์ได้แบบแข็งแรง 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.01 และข้อที่ 2.2 เป็นการติดตั้งอุปกร์ชิ้นงานแบบถาวร 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.98

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจด้านการใช้งานของ Arm and Lift

ด้านการใช้งานของ Arm and Lift	$\overline{X}$	$S.D.$	**ระดับประสิทธิภาพ**
3.1 ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป	4.00	0.82	มากที่สุด
3.2 สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	4.00	0.80	มากที่สุด
3.3 มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน	3.83	0.66	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	3.94	0.84	มากที่สุด

ด้านการใช้งาน และ รายข้ออยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 3.94 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 3.1 ขั้นตอนการใช้

งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 และข้อที่ 3.3 มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน 3.83 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสร้าง Arm and Lift แบบใหม่เพื่อลดระยะเวลาในการติดตั้งหลังจากที่ได้ทดลองใช้อุปกรณ์ Arm and Lift แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของชิ้นงาน ด้านความปลอดภัย ด้านการลดระยะเวลาติดตั้ง

ผลการวิจัย

1) สามารถสร้าง Arm and Lift ขนาด70x117x20 (กว้างxยาวxสูง)

2) ด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ การติดตั้ง Arm and Lift แบบใหม่นั้นมีประสิทธิภาพมากกว่า Arm แบบเก่าทำให้ชิ้นงานได้มีความเที่ยงตรงมากขึ้นและระยะเวลาในการทำงานเท่ากัน Arm and Lift แบบใหม่นั้นสามารถมีประสิทธิภาพได้มากกว่า Arm แบบเก่า 2 เท่า

3) ความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์โดยออกแบบ Arm and Lift อยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{X}$ = 4 ; SD = 1.27) คือ โครงสร้าง Arm and Lift มีความแข็งแรงและมีผลประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อยสุด ($\bar{X}$ = 3.8 ; SD = 0.66) คือ มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน

ด้านการออกแบบโครงสร้าง Arm and Lift ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากสุด ($\bar{X}$ = 4.16 ; SD = 1.19) คือ โครงสร้างมีความแข็งแรงใน การรับน้ำหนักของแม่พิมพ์ที่ อยู่
ภายในเครื่องปั้มได้เป็นอย่างดี ลองลงมาคือ โครงสร้างของเครื่อง Arm and Lift มีความเหมาะสมในการใช้งาน และโครงสร้างสามารถเปิดใช้งาน ได้ง่าย ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำสุดมี1 ประเด็นได้แก่ วัสดุชิ้นงานที่ใช้สามารถป้องกันการสัมผัสกับน้ำและความชื้น

ด้านความปลอดภัยของ Arm and Lift ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมาก
สุด ($\bar{X}$ = 4 ; SD = 1.01) คือ สามารถรองรับแม่พิมพ์ได้แบบแข็งแรง และความพึงพอใจต่ำสุดมี1 เป็นการติดตั้งอุปกร์ชิ้นงานแบบง่าย

ด้านการใช้งานของ Arm and Lift ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากสุด ($\bar{X}$ = 4 ; SD = 0.82) คือ ขั้นตอนการใช้งานสะดวกสบายไม่ยากเกินไป ลอง

ลงมาคือ สามารถทำความสะอาดได้ง่าย ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำสุดมี1 ประเด็นได้แก่ มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน

สรุปผลการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์โดยออกแบบ Arm and Lift

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์โดยออกแบบ Arm and Lift

1.) ผลการสร้าง

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาอุปกร์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ การเตรียมพิมพ์ 1 ตัว เข้าเครื่องปั้ม เพื่อทำงานปั้มชิ้นงานตามแบบของชุดแม่พิมพ์ และ ได้ทำการสร้างขึ้นมาเพื่อไม่ให้ต้องการยกขึ้นยกลงบ่อยครั้ง เสี่ยงก่อให้เกิดความอันตรายในการติดตั้ง และ ช่วยให้ลดเรื่องเวลาในการทำงานได้ดีมากกขึ้น

2.) ผลการหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ ได้มีการสรุปผลว่ามีความแข็งแรงดีตามเป้าหมายไม่ก่อให้เกิดอันตรายให้กับพนักงาน และ ลดเวลาในการทำงานการติดตั้งได้มากกว่าเดิมเป็นอย่างมาก จึงทำให้เห็นผลหารหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ นั้น ตรงไปตามวัตถุประสงค์

การเปรียบเทียบ Arm แบบเก่า และ Arm and Lift แบบใหม่

1.Arm แบบเก่า

มีลักษณะรูปร่างที่ใหญ่เคลื่อนย้ายลำบาก เนื่องจาก Arm แบบเก่า ไม่พอต่อเครื่องปั้มที่มีอยู่ และ ใช้งานเป็นประจำทำให้การติดตั้งเกิดความล่าช้า



ภาพที่ 6 Arm แบบเก่า

2.Arm and Lift แบบใหม่

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบ Arm and Lift ขึ้นมาใหม่มีลักษณะรูปร่างที่เล็กกว่า Arm แบบเก่า โดยที่ไม่ต้องเคลื่อนย้าย หรือ ยกขึ้นบ่อยครั้ง เนื่องจากติดตั้งอยู่กับตัวเครื่องปั้มแบบถาวรทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้นและ ลดปัญหาเรื่องอุบัติเหตุจากการยกเคลื่อนย้าย ปลอดภัยมากกว่าเดิม



ภาพที่ 7 Arm and Lift แบบใหม่

3.) ความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์โดยออกแบบ Arm and Lift

ความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนย้ายแม่พิมพ์การออกแบบ Arm and Lift การพัฒนาออกแบบมาในรูปแบบใหม่ ผู้ใช้งานได้กล่าวไว้ว่าการใช้งานอุปกรณ์ชิ้นงานของ Arm and Lift ในการติดตั้งไม่ได้ยุ่งยากใช้งานง่ายมีความปลอดภัยในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงาน และ ดีกว่าการใช้งานของArm แบบเก่า

การอภิปลายผลการวิจัย

ความเหมาะสมในการพัฒนา Arm and Lift โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เพราะเหล็กSS400-S50C ทนทานการเสียดสี มีความแข็งแรงเหมาะสำหรับทำชั้นพื้นฐานหรือโครงสร้างของแม่พิมพ์และงานทั่วไปสะดวกในการใช้งาน มีการยกขึ้นยกลงโดย Arm and Lift ที่ถูกติดตั้งอยู่บนเครื่องปั้มงานอยู่แล้วสามารถบังคับให้อยู่ในตำแหน่งที่ได้ทำการติดตั้งไว้ด้วยความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งานเพราะไม่ใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนเข้าใจง่ายมีการออกแบบ ในการออกแบบใช้โปรแกรม AutoCAD ถูกออกแบบและได้ใช้โปรแกรม CimatronE ในการทำโปรแกรม NC ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูงที่ให้ผิวงานคุณภาพเยี่ยมและยังสอดคล้องกับวิจัยของ **สุชาดี ธำรงสุข** [9] การศึกษาค้นคว้างานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียง 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียง โดยใช้การระดมสมอง (Brain storming) ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียงที่นำมาปรับปรุง ได้แก่ ขั้นตอนการตัดท่อดำและขั้นตอนการกัดร่องลิ่มเพลา จากนั้นวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิก้างปลา และนำหลักการ ECRS มาปรับปรุงกระบวนการ ลดขั้นตอน ลดระยะเวลา ลดระยะทาง ทำให้การทำงานในขั้นตอนการกัดร่องลิ่มเพลา และขั้นตอนการตัดท่อดำนั้นสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น โดยการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงานอย่างอุปกรณ์ล็อคเพลา และรางเลื่อนสำหรับการเลื่อนท่อดำ หลังปรับปรุงพบว่า ขั้นตอนการตัดท่อดำ สามารถลดงานย่อยจาก 81 งาน เหลือ 51 งาน คิดเป็นร้อยละ 37.04 และลดเวลาจาก 4,780.11 วินาที เหลือ 4,193.11 วินาที คิดเป็นร้อยละ 12.28 นอกจากนี้ยังสามารถลดระยะทาง จาก 128.34 เมตร เหลือเพียง 5 เมตร ในส่วนของงานย่อยของการกัดร่องลิ่มเพลาลดลงจาก 32 งาน เหลือ 31 งาน และลดเวลาจาก 5,600.90 วินาที เหลือ 2,490.42 วินาที คิดเป็นร้อยละ 55.54 จากผลการวิจัยสามารถลดขั้นตอนการผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียง ลงได้ ส่งผลให้เวลาในการผลิตลดลงทำให้สามารถผลิตลูกกลิ้งสายพานลำเลียงได้ในปริมาณสูงขึ้นจากเดิม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การสร้างพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ Arm and Lift ในกรณีศึกษา เป็นตัวช่วยในการลองรับน้ำหนักแม่พิมพ์เข้าเครื่องปั้มงาน ในลักษณะเป็นฐานแขนลองรับแม่พิมพ์ที่จะต้องติดตั้งไว้กับตัวเครื่องปั้มงานตลอดแบบไม่ต้องถอดออก ซึ่งพัฒนาขึ้นมาในรูปแบบใหม่

2. ในกรณีหลังจากแม่พิมพ์ชุดเก่าปั้มงานเสร็จและพร้อมที่จะเปลี่ยนแม่พิมพ์ชุดใหม่ขึ้นมาปั้มงานต่อ ควรทำความสะอาดให้เรียบร้อย

3. ควรที่จะตรวจเช็คความพร้อมของตัว Arm and Lift หรือที่ เรียกว่าฐานแขนลองรับแม่พิมพ์ ว่ามีข้อบกพร่องตรงไหนที่จะไม่สามารถจะนำแม่พิมพ์ชุดใหม่ขึ้นไปได้ หรือเปล่าควรตรวจเช็คทุกครั้ง

ข้อเสนอแนะเพิ่มการวิจัยครั้งต่อไป

1. การเพิ่มประสิทธิภาพให้ดีมากยิ่งขึ้น โดยการอยากให้แก้ไขปรับเปลี่ยนการใช้วัสดุชิ้นงานเพื่อเพิ่มประสิทธิให้ดีกว่าเดิม และ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของการรับน้ำหนักแม่พิมพ์ในการใช้ปฏิบัติงาน

2. การพัฒนาทักษะของชิ้นงานให้ดีมากยิ่งขึ้น โดยการอยากให้ใช้การวางแผน ตามรูปแบบของโปรแกรมที่ดีกว่าเดิมเพื่อเพิ่มความก้าวหน้าของอุปกรณ์ชิ้นงานในวันข้างหน้าที่ดี

เอกสารอ้างอิง

[1] สงวน ช้างฉัตร. (2547). **การบริหมารความเสี่ยงของโครงการ.** คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, สืบค้นเมื่อ 21 พ.ย.2552, จาก http://www.netcomuk.co.uk.13.

[2] วิทยา สุหฤทดำรง. (2550). **เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรอยางรวดเร็ว** Single Minute Exchange of
Dies (SMED)กรุงเทพฯ อี.ไอ. สแควร์

[3] วันชัย ริจิรวนิช. (2541). **หลักการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม. เทคนิคและกรณีศึกษา** กรุงเทพฯ . โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[4] ขวัญใจ โชคไพบูลย์. (2555). **การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการพิมพ์** โดยใช้เทคนิค การผลิตแบบลีนกรณีศึกษา กระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์ ปริญญานิพนธ์ หลักสูตร

ปริญญา วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[5] ธนรัตน์ สมบูรณ์. (2554). **การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการติดได้ในการผลิตวงจรรวม** วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนาปีที่ 22 ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2554 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[6] อดิศักดิ นาวเหนียว . (2554). **การประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว** กรณีศึกษา เครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทราย งานวิจัยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์: มหาวิทยาลัยบูรพา

[7] สุวรรณภูมิ วิเศษภักดี. (2545).**การศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิต** เพื่อเพิ่มผลผลิตของกระบวนการผลิตและกำหนดเวลามาตรฐาน.กรุงเทพฯ:อินเตอร์เนชั่นแนล เลทแฟชั่น

[8] เมธัส หีบเงิน. (2549). **ได้ทำการศึกษาและการวิเคราะห์เรื่องการจัดการด้านการทำงานและปัญหาคอขวด(Bottleneck).** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[9] สุชาดี ธำรงสุข และสมชาย เปรียงพรม. (2564). **การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนปรับปรุงกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันรถแทรกเตอร์** กรณีศึกษา บริษัท เอ.บี.ซี จำกัด. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 17, ฉบับที่ 3, กันยายน – ธันวาคม 2564 : 56-78.

AA019

เครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

Automatic water suction machine Notification via LINE

เนติพงษ์ ฟักทองอ่อน [1] ภูธัช ยิ้มสบาย[2]

Netiphong Fakthong-on[1] Phuthat Yimsabai[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่พนักงานของ PROMPT หน่วยงานจามจุรีสแควร์จำนวน 10 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีระบบเซนเซอร์ในการตรวจจับน้ำล้นสูงไม่เกิน 10 มิลลิเมตร มีระบบแจ้งเตือน และ ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์ 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า เมื่อทำการทดสอบ เป็นจำนวน 5 ครั้ง ค่าประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับ ร้อยละ 100 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ปั๊มดูดน้ำ , อัตโนมัติ , แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build an automatic water suction device that notifies via the Line application, 2) to study the efficiency of an automatic water suction device that notifies via the Line application, and 3) to study. User satisfaction with the automatic water suction device is notified through the LINE application. Target group Including 10 employees of PROMPT, Chamchuri Square Unit. Research tools include a suitability and feasibility assessment form Efficiency test and evaluation of user satisfaction with the automatic water suction device notified through the LINE application. Statistics used in the research include percentage, mean and standard deviation values. The results were found. that The results of the design and construction of an automatic water suction device with notification via the LINE application evaluated by 3 experts found that the appropriateness and the possibility side is at a high level There is a sensor system to detect overflowing water not more than 10 millimeters high. There is also a warning system. and used with a 12 volt direct current electrical system. The results of the study of the efficiency of the automatic water suction machine notified via the Line application found that when tested 5 times, the efficiency value was calculated as 100 percent. The results of the study of the Satisfaction of people with the automatic water suction device notified through the Line application found that overall satisfaction was at a high level.

Keywords: water pump , automatic , notification via Line application

บทนำ

ห้างสรรพสินค้าจามจุรีสแควร์ (CCS) เป็นห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ ตั้งอยู่บริเวณถนนพระราม 4 เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าใต้ดิน (MRT) สถานีสามย่าน เดินทางสะดวกสบาย อยู่ในทำเลทองใจกลางย่านธุรกิจของกรุงเทพมหานคร และมีพื้นที่เชื่อมต่อกับเขตการศึกษาของ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปัจจุบันห้างสรรพสินค้าจามจุรีสแควร์ ยังเปิดให้ลูกค้าผู้มาเช่าพื้นที่ในการขายสินค้ามากมาย โดยดูแลจากภาครัฐ โดยเน้นการบริหารที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ผู้มาเช่าพื้นที่ ได้รับการดูแลที่ดีเช่นเดียวกับห้างสรรพสินค้าอื่นๆ จึงต้องมีมาตรฐานทั้งทางด้านการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยอย่างเป็นมาตรฐานสากล

เนื่องจากห้างสรรพสินค้าจามจุรีสแควร์ (CCS) เป็นอาคารที่มีห้องควบคุม สำหรับใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าตามแต่ละชั้นที่มีอุปกรณ์สำคัญ เช่น ร้านค้าต่างๆ ที่เป็นร้านอาหารต้องควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น ซึ่งภายในห้องควบคุมไฟฟ้า ห้ามมิให้มีน้ำ หรือทำให้ภายในห้องเปียกชื้น เพราะอาจจะทำให้ระบบไฟฟ้าภายในห้องเกิดความเสียหาย เพราะภายในห้องควบคุมมีระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่ ซึ่งกรณีไม่คาดคิด เกิดมีท่อประปาชำรุด หรือฝนตกหนักจนเกิดน้ำท่วมไหลเข้าสู่ห้องควบคุมตามชั้น แต่ด้วยในปัจจุบันช่างผู้ปฏิบัติงานจะไม่ทราบว่าน้ำท่วมเมื่อไหร่ จะทราบก็เมื่อเกิดน้ำท่วมแล้วส่งผลให้ระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในห้องควบคุมได้รับความเสียหาย

ด้วยสาเหตุข้างต้น ทำให้ช่างผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถแก้ปัญหาก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลว นิยมนำไปใช้เป็นเซนเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ เซนเซอร์ตรวจจับน้ำฝน ใช้ไฟเลี้ยง 12V Output ที่ได้เป็นแบบ Analog 0-4.2V เซ็นเซอร์น้ำเป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้งานง่าย กะทัดรัดและน้ำหนักเบา ต้นทุนสูงของน้ำ เซ็นเซอร์ระบุ และเข้ามาใช้ในการตรวจจับระดับน้ำและปั๊มดูดน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถดูดน้ำมาเก็บภายในกล่องพักน้ำมาใช้ภายในห้องห้องควบคุม มีระบบในการแจ้งเตือน ให้ช่างผู้ปฏิบัติงานทราบว่า มีระดับน้ำเข้ามาภายในห้องควบคุม ผู้ปฏิบัติงานก็จะได้สามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่ระบบไฟฟ้าจะเกิดการลัดวงจร และช่วยลดความเสียหายที่จะทำให้ระบบไฟฟ้าเสียหายได้ [1]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิด จะจัดทำเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการเกิดความเสียหายต่อระบบไฟฟ้าภายในอาคารห้างสรรพสินค้าจามจุรีสแควร์ (CCS)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่าน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การขอโทเคนสำหรับไลน์นอติไฟเข้าไปที่ https://notify-bot.line.me แล้วเข้าสู่ระบบเมื่อทำการเข้าสู่ระบบหน้าเว็บไซต์ของ Line Notification แล้วให้ทำการคลิกที่แถบเมนู “หน้าของฉัน”เพื่อทำการขอ Token มาใช้งานเมื่อทำการคลิกที่แถบเมนู “หน้าของฉัน” ให้มองหาแถบ “ออก Token” เพื่อทำการขอ Token และนำมาใช้งานต่อไป คัดลอกรหัส Token ที่ได้ให้นำไปกรอกในหน้าที่ต้องการ ในช่อง Access Token ของ LINE Notify เสร็จแล้วกดบันทึก เป็นอันเรียบร้อย เมื่อทำการขอรหัส Token ได้แล้ว ให้คัดลอกรหัสแล้วนำมากรอกในช่อง Access Token ของ LINE Notify ที่ต้องการเสร็จแล้วกดบันทึก เพื่อทำการใช้งาน เมื่อทำการขอรหัส Token ได้แล้ว ให้คัดลอกรหัสแล้วนำมากรอกในช่อง Access Token ของ LINE Notify ที่ต้องการเสร็จแล้วกดบันทึก เมื่อใช้งานจะมีหน้าการแจ้งเตือนปรากฏขึ้นมา [2]

2. ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6 V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80 mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส [3]

3. เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ (Water sensor) นิยมนำไปใช้เป็นเซนเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ เซนเซอร์ตรวจจับน้ำฝน ใช้ไฟเลี้ยง 12 V Output ที่ได้เป็นแบบ Analog 0-4.2 V เซ็นเซอร์น้ำเป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้งานง่าย กะทัดรัดและน้ำหนักเบา ต้นทุนสูงของน้ำ เซ็นเซอร์ระบุและตรวจจับหยดน้ำ และผลิตภัณฑ์ในประเทศและต่างประเทศเปรียบเทียบไม่เพียงแต่ขนาดเล็ก ทรงพลัง และออกแบบอย่างชาญฉลาด [1]

4. ปั๊มน้ำ (Water Pump) คือ เครื่องจักรกลที่ทำหน้าที่เคลื่อนของเหลวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยการเพิ่มพลังงานให้กับของเหลวในรูปแบบของความดัน เพื่อที่จะชนะพลังงานจลน์ แรงเสียดทานของท่อและอุปกรณ์ และได้ความดันที่ต้องการของระบบ 4 ปัจจัย

หลักสำคัญของการเลือกปั๊มน้ำ (Water Pump) ก่อนที่เราจะเลือกซื้อปั๊มน้ำ เราควรรู้ 4 ปัจจัยในการเลือกปั๊มน้ำ ได้แก่ ชนิดของของเหลวที่ต้องการสูบ , อัตราการสูบ , ระยะส่ง หรือแรงดันน้ำ หรือเฮด , และวัสดุของตัวปั๊มรวมถึงชิ้นส่วนภายใน [4]

5. รีเลย์ (relay) คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงจรควบคุมอัตโนมัติ ทำหน้าที่เปรียบเสมือนสวิตช์ไฟ ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าในการเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อควบคุมวงจรต่าง ๆ หลักการทำงานของรีเลย์ รีเลย์จะทำงานโดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก สำหรับใช้ดึงดูดหน้าสัมผัส (contact) ให้เปลี่ยนทิศทางการไหลของไฟฟ้า เพื่อควบคุมการจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ คล้ายกับสวิตซ์ [5]

6. พาวเวอร์ซัพพลาย (Power Supply) แหล่งจ่ายไฟหรือที่มักจะเรียกทับศัพท์ว่า พาวเวอร์ซัพพลาย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งทำหน้าที่แปลงสัญญาณ ไฟฟ้ากระแสสลับจากแหล่งกำเนิดให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงด้วยความต่างศักย์ที่เหมาะสมก่อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์ โดยมีสายเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ภายในเครื่อง ซึ่งในการแปลงสัญญาณไฟฟ้าดังกล่าวนี้จะก่อให้เกิดความร้อนขึ้นด้วย ดังนั้นภายในแหล่งจ่ายไฟจึงต้องมีพัดลมเพื่อช่วยในการระบายความร้อนออกจากตัวเครื่องซึ่งมีความสำคัญมาก เพราะการที่เครื่องมีความร้อนที่สูงมาก ๆ นั้น อาจจะเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ประกอบภายในเครื่องได้ง่าย ปกติแล้วมักจะไม่ค่อยมีการเลือกซื้อพาวเวอร์ซัพพลายกันนักถ้าไม่ใช่เนื่องจากตัวเก่าที่ใช้อยู่เกิดเสียไปโดยมากเราจะเลือกซื้อ มาพร้อมกับเคส [6]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วาสนา ปัญญาวรรณ ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ โดยสั่งงานผ่าน RELAY ขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่าง ๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้เครื่องวัด ปริมาณฝุ่นละออง เป็นตัวรับค่าว่ามีปริมาณฝุ่นละอองเท่าใด จึงส่งค่าให้ Kidbright ที่เป็นตัวแสดงผลเป็นตัวเลข หลักการทำงานของระบบเตือนภัย

น้ำท่วมอัจฉริยะ คือ เมื่อเกิดน้ำท่วม ระบบจะส่ง Line ผ่าน Smart Phone และจะมีไซเรนและเสียงออดแจ้งเตือนที่แตกต่างกันไปในน้ำระดับต่าง ๆ ด้วย โดยน้ำในระดับที่ 1 ระดับน้ำปกติ จะมี Line และไซเรนในการแจ้งเตือน ระดับที่ 2 เฝ้าระวังและเตรียมอพยพ จะมี Line และเสียงออดในการแจ้งเตือน และระดับที่ 3 อพยพของออกจากพื้นที่ จะมี Line ไซเรนและเสียงออดในการแจ้งเตือน ซึ่งในระดับนี้ ออดและไซเรนจะทำงานพร้อมกันตลอดอยู่เวลา [7]

ณรงค์ แก้วทรัพย์: ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง เครื่องปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์โครงการนี้นำเสนอเครื่องปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งประกอบด้วยวงจรทบระดับแรงดันควบคุมแบบป้อนกลับด้วยเทคนิคพัลส์วิดธ์มอดูเลชั่น เพื่อทบระดับแรงดันไฟฟ้าจาก 10 โวลต์ถึง 17.5 โวลต์ เป็น 24 โวลต์ เพื่อใช้ในการขับปั๊มน้ำที่ขนาดพิกัด 24 โวลต์ 60 วัตต์ โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ 50 วัตต์ จำนวน 2 แผงต่อขนานเป็นแหล่งจ่ายพลังงานด้านอินพุตของวงจรทบระดับแรงดัน ซึ้งได้ผลการทดสอบที่สำคัญดังนี้ทำการทดสอบทางไฟฟ้าโดยวงจรทบระดับแรงดันสามารถคงค่าแรงดันเอาต์พุตที่ 24 โวลต์ได้ทำการทดสอบทางกลสามารถนำแรงดันเอาต์พุตที่ได้จากวงจรทบระดับแรงดันไปขับปั๊มน้ำทดสอบปั๊มน้ำโดยการปั๊มไปกักเก็บบนถังน้ำขนาด 200 ลิตรจ้านวน 2 ถังใช้เวลา 2 ชั่วโมงได้ปริมาณน้ำ 404.57 ลิตร และจากการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์กรณี ที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำจะใช้ได้ถึงระยะเวลา 3 ปีกับอีก 3 เดือนและกรณีที่ 2 เมื่อปรียบเทียบกบการใช้ไฟฟ้า จะใช้ได้ถึงระยะเวลา 15 ปี [8]

นันทพล รวมครบุรี และคณะ ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 2) หาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ จำนวน 10 คน โดยเลือกวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความ เหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อย ละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่ง สัญญาณผ่านไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์ กรณีการแจ้งเตือนผ่านแอปพิเคชั่นไลน์ จำนวน 10 ครั้ง ผล ปรากฏว่ามีการแจ้งเตือน จำนวน 7 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ

70.00 และกรณีแจ้งเตือนผ่าน สัญญานไฟ Alarm เมื่อทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่าน สัญญานไฟ Alarm จำนวน 10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100% 3. ความพึงพอใจต่อผู้ใช้งาน เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก [9]

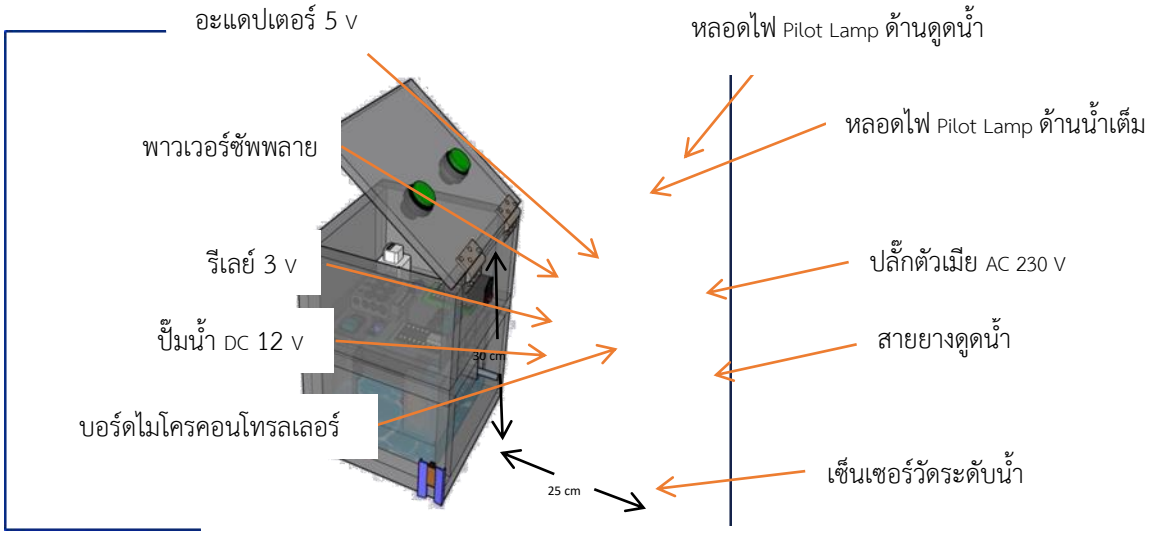
จากงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า โครงงานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ และเมื่อนำโครงงานไปใช้ พบว่า ได้มีการพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือน ที่สามารถนำมาพัฒนาได้สำเร็จ ที่มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยมากขึ้น และได้ทำการทดลองใช้งาน ซึ่งผลที่ออกมาอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

วิธีดำเนินการวิจัย

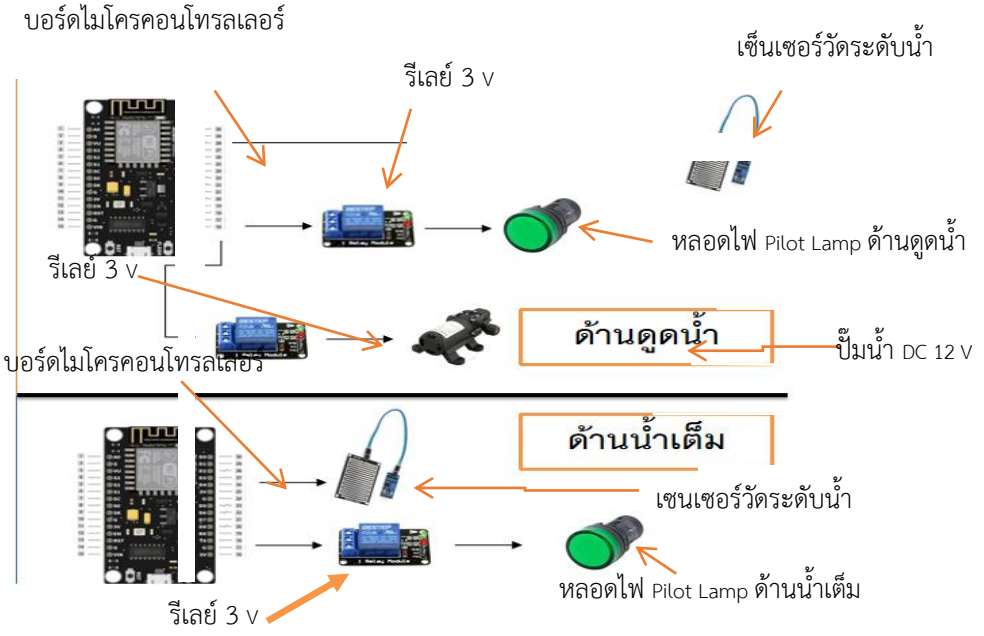
เครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มช่างไฟฟ้าอาคารภายในไซต์งานห้างสรรพสินค้าจามจุรีสแควร์จำนวน 10 คน

2. ออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์



ภาพที่ 1 แบบร่างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์



ภาพที่ 2 แบบร่างของการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

3. เครื่องมือที่ใช้วิจัย

3.1 สรางแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราสวนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ขอ แบงออกเป็น 2 สวนได้แก สวนที่1 ความเหมาะสมของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านไลน์ สวนที่ 2 ความเป็นไปได้ของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านไลน์ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ข้อคำถามที่มี่ IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การแปรผล ช่วงคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ [10]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 – 5.00	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2 สร้างแบบประเมินเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

3.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ เป็นคำถามมาตราสวน ประมาณคา 5 ระดับ จำนวน 10 ข่อ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ข้อคำถามที่มี่ IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การแปรผลช่วงคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ [10]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 – 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

4.2 ดำเนินการสาธิตเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2567 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านไลน์ ณ ห้างสรรพสินค้าจามจุรีสแควร์

4.3 ดำเนินการนำเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

5. วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ และ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและ สร้างเครื่องดูดน้ำ อัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	4.33	0.718	มาก	4.44	0.769	มาก
2. อุปกรณ์ของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	4.47	0.661	มาก	4.60	0.577	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.40	0.689	มาก	4.52	0.673	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีระบบเซนเซอร์ในการตรวจจับน้ำล้นสูงไม่เกิน 10 มิลลิเมตร มีระบบแจ้งเตือน และ ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านดูดน้ำของเครื่องอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ครั้งที่	ระดับน้ำที่ทำการทดสอบ(%) (100มิลลิเมตร)	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน				ค่าประสิทธิภาพ (%)
		ปั๊มดูดน้ำ	หลอดสัญญาณแสดงสถานะการทำงานของปั๊ม	การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	เซนเซอร์ตรวจจับระดับน้ำภายนอก	
1	100	1	1	1	1	100
2	75	1	1	1	1	100
3	50	1	1	1	1	100
4	25	1	1	1	1	100
5	0	0	0	0	0	100
ค่าเฉลี่ยรวม						100

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าประสิทธิภาพด้านการดูดน้ำ เมื่อทำการทดสอบ จำนวน 5 ครั้ง ค่าประสิทธิภาพในภาพเท่ากับร้อยละ 100

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในที่เก็บน้ำของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ครั้งที่	ระดับน้ำที่ทำการทดสอบ(%) (100มิลลิเมตร)	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน			ค่าประสิทธิภาพ (%)
		หลอดสัญญาณแสดงสถานะน้ำภายในถัง	การแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชั่นไลน์	เซนเซอร์ตรวจจับระดับน้ำภายในถัง	
1	0	0	0	0	100
2	25	1	1	1	100
3	50	1	1	1	100
4	75	1	1	1	100
5	100	1	1	1	100
ค่าเฉลี่ยรวม					100

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในที่เก็บน้ำ เมื่อทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง ค่าประสิทธิภาพในภาพเท่ากับร้อยละ 100

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับ ความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.80	0.70	มาก
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.48	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.30	0.48	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.82	มาก
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.20	0.84	มากที่สุด
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.40	0.67	มาก
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.60	0.57	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.30	0.63	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.30	0.82	มาก
10	สามารถนำไปพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ได้	4.30	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.35	0.69	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

สรุปผลวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้าอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มาก

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้าอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในด้านการดูดน้ำ และประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในที่เก็บน้ำ เมื่อทดสอบจำนวน 5 ครั้ง ค่าประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 100

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องดูดน้าอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีระบบเซ็นเซอร์ในการตรวจจับน้ำล้นสูงไม่เกิน 10 มิลลิเมตร มีระบบแจ้งเตือน และใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา ปัญญาวรรณได้ศึกษาวิจัยเรื่องระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ โดยสั่งงานผ่าน RELAY ขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่าง ๆ ผ่าน Smart Phone [7]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่าค่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในด้านการดูดน้ำ และค่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในที่เก็บน้ำ เมื่อทำการทดสอบ เป็นจำนวน 5 ครั้ง ค่าประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับ ร้อยละ 100 ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ ก้องภิภพ พรมทอง ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่ง

สัญญาณผ่านไลน์ทั้งนี้ในการประเมินผลจะใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนจากหน่วยงานลิเบอร์ตี้สีลม โดยมีการประเมินและ ทดสอบประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า ประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยจะได้ค่าความแม่นยำรวมอยู่ที่ 100% อยู่ในระดับมากที่สุดและประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณ [1]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพล รวมครบุรี และคณะ ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 2) หาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพจำนวน 10 คน ความพึงพอใจต่อผู้ใช้งาน เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก [9]

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1.ควรทำให้ปั๊มหยุดทำงาน เมื่อเต็มแล้ว จะทำให้ปั๊มไม่เกิดความร้อนหรือเกิดการเสียหายได้

2.ควรมีการพัฒนาและต่อยอดเครื่องดูดน้ำอัตโนมัติแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์นี้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] ก้องภิภพ พรมทอง. (2563). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2566], จากเว็บไซต์ : http://journal.iven3.net/view/GP007

[2] EC-BOT อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และหุ่นยนต์. (2560). การขอไลน์นอติไฟ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2566], จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/pgL7w

[3] พิชัยพร บ่มไล่. (2564). [ออนไลน์]. ไมโครคอนโทรลเลอร์. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จากเว็บไซต์ https://www.analogread.com/article/155/%-buzzer-active- E0%B8%8

[4] สมยศ แซ่ลี. (2557). ปั๊มน้ำ. [สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2566], จากเว็บไซต์ : https://tnrr.nriis.go.th/#/

[5] บุลวัชร์ เจริญยืนนาน. (2565). รีเลย์. [สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2566], จากเว็บไซต์ : https://misumitechnical.com/technical/electrical/relay-working-principles/

[6] สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมที่ดิน. (ไม่ระบุปี). พาวเวอร์ซัพพลาย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2566], จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/xLK6s

[7] วาสนา ปัญญาวรรณ. (2563). ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง. [สืบคนเมื่อ วันที่ 5 สิงหาคม 2566], จากเว็บไซต์ : https://journal.iven3.net/view/GP007

[8] ณรงค์ แก้วทรัพย์. (2557). เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์. [สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2566], จากเว็บไซต์ : https://tnrr.nriis.go.th/#/

[9] นันทพล รวมครบุรี และคณะ. (2563). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 28 มิถุนายน 2566], จากเว็บไซต์ : http://journal.iven3.net/view/GP007

[10] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2562) เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

TEACHING MEDIA FOR TESTING GENERATORS

ปิยะณัฐ สวนบ่อแร่[1] จิรายุทธ สาดคำ[2]

Piyanat Suanborae[1] Chirayut Sadkom[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้าง สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อ สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคบริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส ในหน่วยงาน โรงพยาบาลรวมใจรักษ์ จำนวน 7 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบก่อนอบรม และหลังอบรม และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังอบรม สูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนอบรม แสดงว่าสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 3) การศึกษาความพึงพอใจในภาพรวมของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : สื่อการสอน , เครื่องกำเนิดไฟฟ้า , ระบบไฟฟ้าสำรอง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this research werw 1) To design and build Teaching media for testing generators 2) to study the efficiency of Teaching media for testing generators 3) To continue studying user satisfaction. Teaching media for testing electric generators. The sample group included 7 technicians from Prom Techno Service Company in Ruamjairak Hospital, using the group purposive sampling method. Research tools include a suitability and feasibility assessment form. Pre-study and post-study tests and satisfaction assessments Statistics used in the research include percentages, averages, and standard deviations

The results of this 1) Design of teaching media for testing inspection equipment by Experts search for information to verify that the adjustment is at a high level and the feasibility is at a high level. 2) Search for scanner test teaching materials to find test scores after attending the training and test scores before class. Check out the scanner testing materials that are effective and efficient to reach. used in operations and organize training on generators 3) Overall satisfaction with the generator testing teaching materials. It was found to be at a high level.

Keywords : Teaching media, generators, backup power systems

ปัจจุบัน การเจ็บป่วยของคนเรา ได้รับผลมาจากการแพร่กระจายของเชื้อโรค จากการพบปะการสัมผัส พูดคุยกันในสังคม เช่น ในสถานที่ทำงาน สถานศึกษา รวมไปถึงบ้านพักอาศัยที่อยู่ร่วมกันเป็นครอบครัว เมื่อเกิดการเจ็บป่วยทุกคนต้องได้รับการรักษา ที่โรงพยาบาล สถานพยาบาล หรือ ศูนย์การแพทย์ ซึ่งสถานพยาบาลเหล่านี้จะต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ทางการแพทย์ ที่จะต้องใช้ระบบไฟฟ้าในการทำงานของเครื่องมือ โดยเฉพาะโรงพยาบาลขนาดใหญ่

ระบบไฟฟ้าที่ดีและสมบูรณ์แบบในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ จะต้องมีแหล่งจ่ายระบบไฟฟ้าอย่างน้อย 2 แหล่ง คือ 1.แหล่งจ่ายหลักจากหน่วยงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ

การไฟฟ้านครหลวง 2.แหล่งจ่ายระบบไฟฟ้าสำรอง ซึ่งแหล่งจ่ายจากการไฟฟ้าหลัก เมื่อเกิดความผิดปกติไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบได้ แหล่งที่ 2 ที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบได้ในทันที ตามระยะเวลาที่กำหนดในระบบฉุกเฉิน ดังนั้น จึงต้องมีการตรวจสอบ และทดสอบระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองนี้ ให้สามารถทำงาน และพร้อมที่จะจ่ายไฟให้กับระบบได้ ปัจจุบันไซต์งานโรงพยาบาลรวมใจรักษ์สุขุมวิท 62 ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ขนาด 1000 Kw. มีการตรวจสอบ ทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จึงต้องมีการอบรมให้กับช่างอาคารรุ่นใหม่ ที่มาทดแทนรุ่นเก่าที่มีการเปลี่ยนแปลง ปัจจุบันนี้ ยังขาดสื่อที่ใช้ในการอบรม จึงทำให้ช่างยังไม่มีความเข้าใจในการตรวจสอบ ทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดังกล่าว

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และแนวทางทักษะในการตรวจสอบ ทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำให้คณะผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขึ้น โดยทำเป็นวีดิโอขั้นตอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยผู้ศึกษาสามารถเข้าไปที่ศึกษาได้ผ่านช่อง YouTube ซึ่งคณะผู้วิจัยคาดว่าสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นนี้สามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ และแนวทางทักษะในการตรวจสอบทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ให้กับช่างอาคารรุ่นใหม่ในไซต์งานโรงพยาบาลรวมใจรักษ์ ได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือ เครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานกล เป็นพลังงานไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือเครื่องGenerator คืออุปกรณ์ชนิดหนึ่ง ที่นำหลักการของไมเคิล ฟาราเดย์หรือหลักการการเหนี่ยวนำแม่เหล็กมาใช้งานจนทำจะทำให้เกิด

แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น จึงสามารถเปลี่ยนพลังงานกลให้กลายเป็นพลังงานไฟฟ้า จนในที่สุดสามารถให้กำเนิดหรือผลิตไฟฟ้าออกมาใช้งานได้ สำหรับประเทศไทยนิยมเรียกเครื่องนี้ว่าเครื่องปั่นไฟ โดยมีจุดประสงค์การใช้งานคือการผลิตไฟฟ้าไว้ใช้สำรองเพื่อป้องกันปัญหาไฟฟ้าขัดข้อง และทำให้อุตสาหกรรมหรือธุรกิจมีไฟฟ้าไว้ใช้งานอย่างต่อเนื่อง [1]

2. คิวอาร์โค้ด (QR Code) คือ สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมที่ประกอบไปด้วยโมดูลสีดำ (จุดสี่เหลี่ยม) ที่จัดอยู่ตารางสี่เหลี่ยมพื้นผ้าสีขาว เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูล ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการสแกนคิวอาร์โค้ด นั้นก็จะใช้กล้องที่ติดกับโทรศัพท์มือถือในการสแกนคิวอาร์โค้ด คือคำที่ย่อมาจากศัพท์ภาษาอังกฤษ Quick Response โดยมีลักษณะเป็นบาร์โค้ด 2 มิติ ต้นกำเนิดของ QR Code นั้นมาจากประเทศญี่ปุ่น โดยบริษัท Denso-Wave ได้คิดค้นขึ้นในปี 1994 ทางด้านคุณสมบัติของของคิวอาร์โค้ด คือการทำหน้าที่เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่าง ๆ ที่มีระบบการตอบสนองอย่างรวดเร็วว่องไว และส่วนใหญ่ก็มักจะนำมาใช้กับการโปรโมตสินค้าตามสื่อโฆษณาต่าง ๆ เพื่อการเจ้าถึงข้อมูลอย่างเต็มรูปแบบ [2,3]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภีรศักดิ์ เผ่าผาง, ธรรมรงค์ ราชสิงโห และภานุพงศ์ ฟองสุวรรณ ศึกษาวิจัย เรื่อง ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำงานของชุดสาธิตเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ ซึ่งมีหลักการทำงานคือ เป็นการจำลองการต่อท่อระบบปั๊มน้ำให้เหมือนกับที่ติดตั้งอยู่ในที่พักอาศัย ประกอบด้วย "ถังน้ำ" ทำหน้าที่เก็บน้ำไว้ น้ำจะไหลออกจากถังน้ำไปเข้าที่ "ปั๊มน้ำ" ซึ่งและจะถูกส่งไปยังส่วนที่ทำหน้าที่สร้างกระแสไฟฟ้าก็คือ "กังหันน้ำ" ซึ่งมีขนาดเล็กที่บรรจุอยู่ในกล่องที่ปิดอย่างมิดชิด โดยจะมีทางเข้าออกของน้ำที่ทำเป็นท่อที่ต่อกับกล่องกังหันน้ำเท่านั้น แกนของกังหันน้ำจะต่อเข้ากับ "เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง" เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำที่ไหลออกจากกังหันน้ำจะไหลกลับไปยังถังน้ำอีกครั้ง จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ สามารถเริ่มผลิตกระแสไฟฟ้าได้ที่อัตราการไหลของน้ำ 40 ลิตร/นาที มีความเร็วรอบกังหันน้ำเท่ากับ 27.8 rpm ได้แรงดันขณะไม่ต่อโหลดเท่ากับ 6.01 V มีประสิทธิภาพของกังหันน้ำเท่ากับ 0.01% เมื่อเปิดให้เครื่องปั๊มน้ำให้น้ำมีอัตรากรไหลสูงที่ 66.5 ลิตร/นาที จะได้ความเร็วรอบของกังหันน้ำเท่ากับ 254.3 rpm ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดขณะที่ไม่ต่อโหลดเท่ากับ 26.26 V มีประสิทธิภาพของกังหันน้ำเท่ากับ 1.38% เมื่อนำหลอดไฟ LED ขนาด 12 V มาต่อก็สามารถใช้งานได้ ดังนั้นเมื่อทำการติดตั้งชุดสาธิตเครื่อง

กำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ เมื่อใดก็ตามที่เปิดใช้น้ำประปาแล้วเครื่องปั๊มน้ำทำงานก็สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ จึงเป็นการนำพลังงานจากการไหลของน้ำมาผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งปกติเราต้องใช้น้ำกันอยู่แล้ว จึงเป็นพลังงานทดแทนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถติดตั้งใช้งานในบ้านเรือนที่พักอาศัยได้ [4]

ชัยวิชิต เชียรชนะ ศึกษาวิจัย เรื่อง การสร้างและการพัฒนาโมเดล รูปแบบแบบจำลอง ตัวแบบ พบว่า เป้าหมายในการนำเสนอแนวคิดมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาโมเดลซึ่งโมเดลเป็น โครงสร้างความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ ตัวแปร หลักการ แนวคิด ฟังก์ชันต่างๆ ที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โมดลมีหลายประเภา ได้แก่ โมเดลภาษา โมเดลรูปภาพ โมเดลคณิตศาสตร์ และโมเดลกายภาพ กระบวนการวิจัยโมเดล ประกอบด้วย ขั้นตอนคือ ศึกษาสภาพปรากฏกรณ์ สร้างหรือพัฒนาโมเดล ประเมินการสร้างและการพัฒนาโมเดล ทดลองใช้โมเดล และประเมินการทดลองใช้โมเดล [5]

วสวัตติ์ เชื้อไทย และจิตรา รู้กิจการพานิช ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้องสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการวินิจฉัยและแก้ไขข้อขัดข้องสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดใหญ่สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม จากที่ผ่านมาพบว่าเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเสีย พนักงานซ่อมจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และถ้าดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองก็อาจทำให้แก่ปัญหาผิดวิธี และเกิดความเสียหายต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามมาได้ ระบบการวินิจฉัยที่สร้างขึ้นนี้ใช้หลักการของระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยมีโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมประกอบด้าย 1) ลานฐานคามรู้ 2) ส่วนดึงความรู้จากคู่มือการบำรุงรักษา จากบันทึก การซ่อมของลูกค้าและจากผู้ชำนาญงาน 3 ส่วนอนุมานความรู้แบบย้อนกลับ (Backwardchaining mehod) 4) ส่วนอธิบายการวินิจฉัย และ 5) ส่วนติดต่อผู้ใช้ จากการเปรียบเทียบ ระหว่างเวลาวินิจฉัยโดยผู้ชำนาญงานกับเวลาวินิจฉัยโดยระบบที่ได้พัฒนาขึ้น พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาวินิจฉัยโดยผู้ชำนาญงานเป็น 19.18 นาทีต่ออาการผิดปกติ ส่านเวลาเฉลี่ยของวินิจฉัยโดยระบบเป็น 7.86 นาทีต่ออาการผิดปกติ คิดเป็นเวลาที่ลดลง 59.65 % [6]

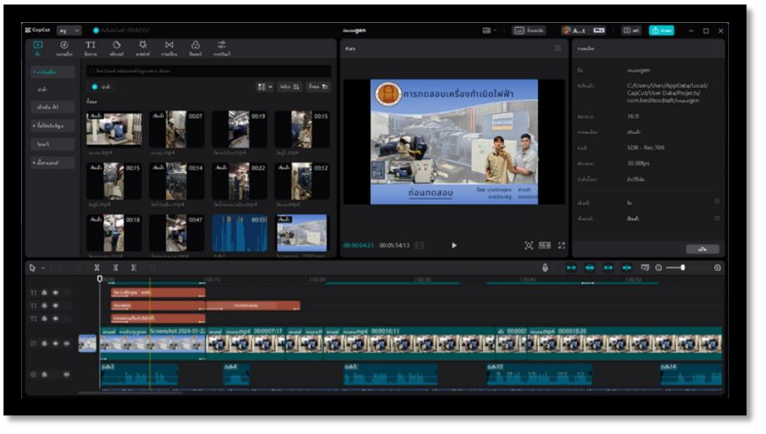
วิธีดำเนินการวิจัย

สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคในหน่วยงานโรงพยาบาลรวมใจรักษ์ จำนวน 7 คน

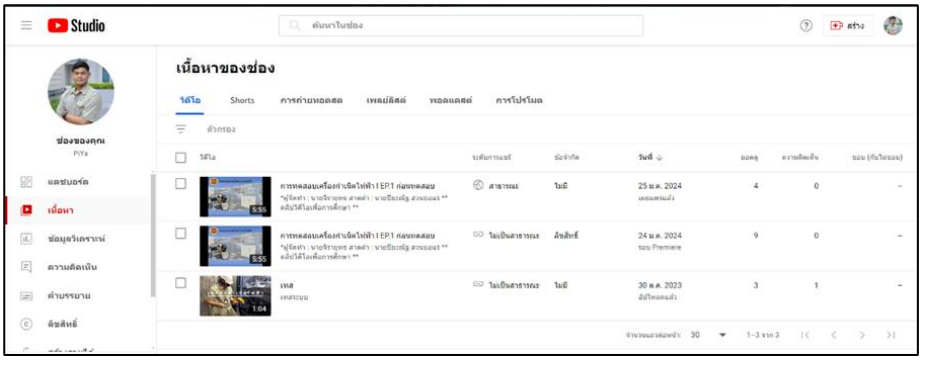
2. ออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

2.1 ดำเนินการสร้างสื่อการสอน เรื่อง การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 วีดีโอ โดยใช้โปรแกรม Capcut



ภาพที่ 2-1 สร้างวิดีโอด้วยโปรแกรม CapCut

2.2 ดำเนินการนำวีดีโอที่สร้างสำเร็จแล้ว ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และอัพโหลดผ่านทาง (YouTube)



ภาพที่ 2-2 อัพโหลดวิดีโอลง YouTube

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 16 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ด้านเนื้อหา ส่วนที่ 2 ด้านภาษา ส่วนที่ 3 ด้านภาพประกอบ/สื่อ และส่วนที่ 4 ด้านประสิทธิภาพ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้[7]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.2.1 สร้างแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ จำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ

3.2.2 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น (ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้)

3.2.3 จากแบบทดสอบ จำนวน 15 ข้อ ผ่านการตรวจสอบ IOC จำนวน 10 ข้อ

3.2.4 นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบ IOC ไปทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 10 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้นทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.05-1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ [7]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ดำเนินการสร้างสื่อการสอนและแบบทดสอบให้พร้อมใช้งาน

4.2 ดำเนินการใช้สื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับกลุ่มเป้าหมาย ในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน ในหน่วยงานโรงพยาบาลรวมใจรักษ์

4.2.1 นำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างก่อนการอบรม อธิบายวิธีการเข้าถึงสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4.2.2 หลังจากอบรมเสร็จแล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่ม เป้าหมาย

4.2.3 ดำเนินการนำสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

5.วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ตารางที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	
1 ด้านเนื้อหา	4.83	0.389	มากที่สุด	4.50	0.522	มากที่สุด
2 ด้านภาษา	4.67	0.500	มากที่สุด	4.67	0.500	มากที่สุด
3 ด้านภาพประกอบ/สื่อ	4.92	0.289	มากที่สุด	4.92	0.289	มากที่สุด
4 ด้านประสิทธิภาพ	4.42	0.669	มาก	4.58	0.669	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.71	0.506	มากที่สุด	4.67	0.522	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

คนที่	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post-Test	
	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1	4	40	8	80
2	5	50	8	80
3	4	40	9	90

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ต่อ)

คนที่	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post-Test	
	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
4	5	50	8	80
5	5	50	9	90

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	ขั้นตอนของการเรียบเรียงเนื้อหาเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.57	0.535	มากที่สุด
2	การเข้าถึงเนื้อหา และเว็ปไซต์มีความสะดวกต่อการศึกษา	4.29	0.756	มากที่สุด
3	รูปแบบของการนำเสนอมีความน่าสนใจ	4.57	0.535	มากที่สุด
4	ได้ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	4.86	0.378	มากที่สุด
5	ข้อมูลมีความกระชับ เข้าใจง่าย	4.29	0.756	มากที่สุด
6	สามารถปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	4.00	0.816	มากที่สุด
7	เสียงและภาพของวีดีโอมีความชัดเจน	4.14	0.690	มากที่สุด
8	รูปแบบของสื่อการทดสอบมีความทันสมัย เข้าถึงง่าย	4.57	0.535	มากที่สุด
9	ภาษาที่ใช้สื่อความหมายและเข้าใจได้ง่าย	4.43	0.787	มากที่สุด
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.43	0.535	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	**4.39**	**0.671**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังอบรมของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนอบรม

3.ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

การอภิปลายผลการวิจัย

1.การออกแบบและสร้างสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นสื่อการสอนที่ใช้การสแกนคิวอาร์โค้ด เพื่อศึกษาการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภีรศักดิ์ เผ่าผาง ธรรมรงค์ ราชสิงโห และภานุ

พงค์ ฟองสุวรรณ ศึกษาวิจัย เรื่อง ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ พบว่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำงานของชุดสาธิตเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ ซึ่งมีหลักการทำงานคือ เป็นการจำลองการต่อท่อระบบปั๊มน้ำให้เหมือนกับที่ติดตั้งอยู่ในที่พักอาศัย ประกอบด้วย "ถังน้ำ" ทำหน้าที่เก็บน้ำไว้ น้ำจะไหลออกจากถังน้ำไปเข้าที่ "ปั๊มน้ำ" ซึ่งและจะถูกส่งไปยังส่วนที่ทำหน้าที่สร้างกระแสไฟฟ้าก็คือ "กังหันน้ำ" ซึ่งมีขนาดเล็กที่บรรจุอยู่ในกล่องที่ปิดอย่างมิดชิด โดยจะมีทางเข้าออกของน้ำที่ทำเป็นท่อที่ต่อกับกล่องกังหันน้ำเท่านั้น แกนของกังหันน้ำจะต่อเข้ากับ "เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง" เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำที่ไหลออกจากกังหันน้ำจะไหลกลับไปยังถังน้ำอีกครั้ง จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ สามารถเริ่มผลิตกระแสไฟฟ้าได้ที่อัตราการไหลของน้ำ 40 ลิตร/นาที มีความเร็วรอบกังหันน้ำเท่ากับ 27.8 rpm ได้แรงดันขณะไม่ต่อโหลดเท่ากับ 6.01 V มีประสิทธิภาพของกังหันน้ำเท่ากับ 0.01% เมื่อเปิดให้เครื่องปั๊มน้ำให้น้ำมีอัตรากรไหลสูงที่ 66.5 ลิตร/นาที จะได้ความเร็วรอบของกังหันน้ำเท่ากับ 254.3 rpm ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าสูงสุดขณะที่ไม่ต่อโหลดเท่ากับ 26.26 V มีประสิทธิภาพของกังหันน้ำเท่ากับ 1.38% เมื่อนำหลอดไฟ LED ขนาด 12 V มาต่อก็สามารถใช้งานได้ ดังนั้นเมื่อทำการติดตั้งชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากแรงดันปั๊มน้ำ เมื่อใดก็ตามที่เปิดใช้น้ำประปาแล้วเครื่องปั๊มน้ำทำงานก็สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ จึงเป็นการนำพลังงานจากการไหลของ

น้ำมาผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งปกติเราต้องใช้น้ำกันอยู่แล้ว จึงเป็นพลังงานทดแทนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถติดตั้งใช้งานในบ้านเรือนที่พักอาศัยได้ [4]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนอบรม แสดงว่าสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมานี้มีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวิชิต เชียรชนะ ศึกษาวิจัย เรื่อง การสร้างและการพัฒนาโมเดล รูปแบบ แบบจำลอง ตัวแบบ พบว่า เป้าหมายในการนำเสนอแนวคิดมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาโมเดลซึ่งโมเดลเป็น โครงสร้างความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ ตัวแปร หลักการ แนวคิด ฟังก์ชันต่างๆ ที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โมดลมีหลายประเภา ได้แก่ โมเดลภาษา โมเดลรูปภาพ โมเดลคณิตศาสตร์ และโมเดลกายภาพ กระบวนการวิจัยโมเดล ประกอบด้วยขั้นตอนคือ ศึกษาสภาพปรากฏกรณ์ สร้างหรือพัฒนาโมเดล ประเมินการสร้างและการพัฒนาโมเดล ทดลองใช้โมเดล และประเมินการทดลองใช้โมเดล [5]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อการสอนการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วสวัตติ์ เชื้อไทย และจิตรา รู้กิจการพานิช ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้องสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พบว่า เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเสีย พนักงานซ่อมจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และถ้าดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองก็อาจทำให้แก่ปัญหาผิดวิธีและเกิดความเสียหายต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามมาได้ ระบบการวินิจฉัยที่สร้างขึ้นนี้ใช้หลักการของระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยมีโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมประกอบด้าย 1) ลานฐานความรู้ 2) ส่วนดึงความรู้จากคู่มือการบำรุงรักษา จากบันทึก การซ่อมของลูกค้าและจากผู้ชำนาญงาน 3 ส่วนอนุมานความรู้แบบย้อนกลับ (Backwardchaining mehod) 4) ส่วนอธิบายการวินิจฉัย และ 5) ส่วนติดต่อผู้ใช้ จากการเปรียบเทียบ ระหว่างเวลาวินิจฉัยโดยผู้ชำนาญงานกับเวลาวินิจฉัยโดยระบบที่ได้พัฒนาขึ้น พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาวินิจฉัยโดยผู้ชำนาญงานเป็น 19.18 นาทีต่ออาการผิดปกติ ส่านเวลาเฉลี่ยของวินิจฉัยโดยระบบเป็น 7.86 นาทีต่ออาการผิดปกติ คิดเป็นเวลาที่ลดลง 59.65 % [6]

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1.ควรตรวจสอบการเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generter) ก่อนเริ่มปฏิบัติการเริ่มทดสอบ

2.ควรตรวจสอบขั้วแบตเตอรี่หรือสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตรายก่อนเริ่มทำงานทดสอบ

3.จดและบันทึกค่าให้ถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] ชูโฟทิค. (2566). [ออนไลน์]. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าคืออะไร มีหน้าที่ใช้ทำอะไร. [สืบค้นวันที่10 กันยายน 2566].จ า ก https://chuphotic.com/knowledge/what-is-generator/

[2] แอท ซีเคียวริตี้ พริ้นติ้ง. (2565). [ออนไลน์]. QR Code คืออะไร ? ย่อมาจากอะไร คิวอาร์โค้ดมีทั้งหมด กี่แบบกันแน่. [สืบค้นวันที่ 15 กันยายน 2566]. จาก https://shorturl.asia/qxb3f

[3] ซอร์ทเอาท์. (2565). [ออนไลน์]. QR Code คืออะไร QR Code มีประโยชน์อย่างไรกับการทำธุรกิจบ้าง.

[สืบค้นวันที่ 15 กันยายน 2566]. จาก https://shorturl.asia/DA58a

[4] ภีรศักดิ์ เผ่าผาง, ธรรมรงค์ ราชสิงโห และนายภานุพงค์ ฟองสุวรรณ. (2564) ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากแรงดันปั๊มน้ำ. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราช

มงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี

[5] ชัยวิชิต เชียรชนะ. (2560) การสร้างและการพัฒนาโมเดล/รูปแบบ/แบบจำลอง/ตัวแบบ.ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 : วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย

[6] วสวัตติ์ เชื้อไทย และจิตรา รู้กิจการพานิช. (2558) การพัฒนาระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้องสำหรับเครื่องกำเนิด

ไฟฟ้า. เล่มที่ 26 ฉบับที่ 2 : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[7] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2562) เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์

Fire alarm demonstration kit via LINE Notify

นายคธาวุธ ฉิมมาลี[1] นายณัฐพล ถนอมพงษ์[2]
Kathavut Chimmali[1] Natthaphon Thanompong[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ จากกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มช่างเทคนิคภายในไซด์งาน ทียูโดม พลาซ่า จำนวน 10 คน วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ ชุดสาธิต , ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย , ไลน์น็อตติไฟล์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a fire alarm demonstration kit via LINE Notify 2) to find out the effectiveness of the fire alarm demonstration kit via LINE Notify 3) to find out user satisfaction with it. Fire alarm demonstration set via LINE Notify from the target group, namely a group of 10 technicians at the TU Dome Plaza work site. The method for selecting specific target groups was random. The tool used in the research was a questionnaire, including a suitability and feasibility assessment form. Pre-study and post-study tests and satisfaction assessment form Statistics used in the research include: Percentage, mean, and standard deviation values

The results of the research found that: 1) Design and build a fire alarm demonstration kit via LINE. Notify has a high level of suitability and feasibility. 2) The efficiency of the fire alarm demonstration kit via LINE Notify found that the post-test scores of the trainees were higher than the pre-test scores. 3) Overall satisfaction with the LINE fire alarm demonstration kit. Notify found it to be at a high level.

Keywords Demo kit , fire alarm system , Line Notify

บทนำ

ในปัจจุบันเมื่อผู้คนต้องการจะพักผ่อน ท่องเที่ยว หรือการบริการจะนึกถึงห้างสรรพสินค้าเป็นสถานที่แรกเนื่องจากห้างสรรพสินค้านั้นเป็นสถานที่ที่รวบรวมการบริการต่าง ๆ อาทิ เช่น ร้านตัดผม ร้านอาหาร หรือเกมเซนเตอร์ เป็นต้นและบรรดาสินค้าต่าง ๆ เนื่องจากห้างสรรพสินค้าเป็นสถานที่ที่อำนวยความสะดวกในด้านสินค้าและบริการจึงทำให้มีผู้คนมักไปห้างสรรพสินค้าเพื่อผ่อนคลายด้วยรับการบริการและจับจ่ายใช้สอยกันเป็นจำนวนมาก ของห้างสรรพสินค้า ทียูโดม พลาซ่า

ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในห้างสรรพสินค้ามีหลายรูปแบบอาทิ เช่น การเกิดอัคคีภัย ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน และที่ผ่านมาก็พบว่าสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากความประมาทและการมองข้ามสิ่งเล็กน้อย เช่นความประมาทในการใช้เชื้อเพลิง ทั้งน้ำมัน แก๊สและไฟฟ้า หรือ

โดยเหตุจากธรรมชาติ โดยส่วนใหญ่มาจากไฟฟ้าลัดวงจร บ่อยครั้งที่สาเหตุเพลิงไหม้ที่สร้างความสูญเสียอย่างมากเกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร เนื่องจากห้างสรรพสินค้าอาคารขนาดใหญ่จึงทำให้มีเครื่องจักรกลทางไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากอาทิเช่น AHU ประตูเลื่อน ระบบแสงสว่างเป็นต้นและยังมีการใช้ไฟฟ้าจากร้านค้าต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ภายในห้างสรรพสินค้า ซึ่งเป็นสาเหตุอันดับต้นของเพลิงไหม้เนื่องจากสภาพการใช้งานนานและขาดการดูแลบำรุงรักษา ของห้างสรรพสินค้า ทียูโดม พลาซ่า

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ดอาดูโน่ ESP 32 เป็น Micro Controller ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi , Bluetooth – BLE ในตัว ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคือ ภาษา C หรือ Python ภาษา Python ต้องทำการอัพเกรดเฟิร์มแวร์ให้รองรับ Python การพัฒนาโปรแกรมขึ้นอยู่กับผู้ที่พัฒนา โปรแกรม IDE ที่ใช้พัฒนาคือ Arduino IDE หรือ Visual Studio สำหรับ Visual Studio จำเป็นต้องติดตั้ง Plugin Espressif IDF หรือ PlatformIO IDE และต้อง Enable (Arduino) และเราสามารถลงไปเขียนเฟิร์มแวร์เองได้ โดยในขณะนั้นการเขียนเฟิร์มแวร์จะใช้ภาษา C เพียงอย่างเดียว และใช้ ESP8266 SDK เป็นชุดซอฟแวร์พัฒนา ผู้ผลิตบอร์ด NodeMCU ได้พอร์ตตัว Runtime ภาษา Lua มาลงใน ESP8266 ทำให้ตัว ESP32 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานตรง ๆ ได้ง่ายขึ้นมาก รวมทั้งมีเสถียรภาพเพิ่มขึ้น [1] ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์น็อตติไฟล์ สำหรับในการจัดอบรม หรือ เป็นสื่อการสอน ให้กับช่างเทคนิค เพื่อทำให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานมีความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานของระบบแจ้งเหตุอัคคีภัยและการป้องกันภัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาและปฏิบัติงานต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์

2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์

3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติ้ไฟล์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. บอร์ดอาดูโน่ (Arduino) ESP 32 เป็น Micro Controller ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi , Bluetooth – BLE ในตัว ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคือ ภาษา C หรือ Python ภาษา Python ต้องทำการอัพเกรดเฟิร์มแวร์ให้รองรับ Python การพัฒนาโปรแกรมขึ้นอยู่กับผู้ที่พัฒนา โปรแกรม IDE ที่ใช้พัฒนาคือ Arduino IDE หรือ Visual Studio สำหรับ Visual Studio จำเป็นต้องติดตั้ง Plugin Espressif IDF หรือ PlatformIO IDE และต้อง Enable (Arduino) และเราสามารถลงไปเขียนเฟิร์มแวร์เองได้ โดยในขณะนั้น การเขียนเฟิร์มแวร์จะใช้ภาษา C เพียงอย่างเดียว และใช้ ESP8266 SDK เป็นชุดซอฟแวร์พัฒนา ด้วยความยากของการใช้งานภาษา C เพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่ได้รับความนิยมเรื่องการพัฒนา เฟิร์มแวร์เองมากนักหลังจากนั้นมาประมาณ 1 ปี ผู้ผลิตบอร์ด NodeMCU ได้พอร์ตตัว Runtime ภาษา Lua มาลงใน ESP8266 ทำให้ตัว ESP32 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานตรง ๆ ได้ง่ายขึ้นมาก รวมทั้งมีเสถียรภาพเพิ่มขึ้น [1]

2. เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน (Smoke Detector MQ-2) สามารถตรวจจับความเข้มข้นของก๊าซที่ติดไฟในอากาศได้ และให้ output ออกมาเป็น analog ตัวเซ็นเซอร์สามารถวัดความเข้มข้นของก๊าซไวไฟได้ระหว่าง 300 ถึง 10,000 ppm และ ทำงานได้ในอุณหภูมิ -20 ถึง 50 องศาเซลเซียส และกินไฟแค่ 150 mA 5 V เป็น Sensor ตรวจสอบปริมาณ ก๊าซไวไฟ และ ควัน เช่น LPG , i-butane , propane , methane , alcohol Hydrogen , smoke ในอากาศ ของ ก๊าซไวไฟต่าง ๆ [2]

3. เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน (Heat detector LM 393 IR) ที่มีความยาวคลื่นระหว่าง 760 นาโนเมตร ถึง 1,100 นาโนเมตร อินฟราเรดมีความไวมากที่สุด มี AO เอาต์พุตแบบอะนาล็อก และ DO เอาต์พุตดิจิตอลสามารถตรวจจับเปลวไฟหรือความยาวคลื่นที่ช่วง 760 นาโนเมตรถึง 1,100 นาโนเมตรของแหล่งกำเนิดแสง ระยะการทดสอบไฟแช็คของเปลวไฟอยู่ที่ 80 ซม. ด้วยการปรับความไวของโพเทนชิออมิเตอร์ที่แม่นยำ แรงดันใช้งาน 3.3 V - 5 V [3]

4. โมดูลสัญญาณเสียง โมดูลสัญญาณเสียง (Active Buzzer Module) คือโมดูลเสียงเตือน เสียงกริ่งที่ใช้งานจะสร้างเสียงโดยใช้ออสซิลเลเตอร์ภายใน ซึ่งสร้างสัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับเสียงกริ่งตามแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงภายนอก เนื่องจากไม่สามารถเปลี่ยนออสซิลเลเตอร์ได้ เสียงกริ่งที่ใช้งานอยู่จึงสามารถเล่นโทนเสียงเดียวที่มีความถี่ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าที่ 2300 Hz +- 300 Hz เมื่อมีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ ใช้ได้กับหลาย

บอร์ด เช่น Arduino ESP8266 ESP32 เป็นต้น สามารถใช้งานได้ง่าย มีให้เลือกหลากหลายแบบ [4]

5. บอร์ดขยายขาอาดูโน่ (expansion board ESP32 ESP32S 30P) สำหรับ ESP 32 ใช้ต่อขยายขา ให้ต่อได้สะดวกมากขึ้น จุดเด่นคือทำให้รับไฟเลี้ยงได้ในช่วงกว้าง รับไฟได้ 6-24 V ทางแจ็คสำหรับต่อไฟ DC หรือรับไฟเลี้ยงทางขาคอนเนคเตอร์ก้างปลา 5 V หรือ 3 V ก็ได้ มีช่องต่อเอาต์พุตไฟเลี้ยง 3.3 V และ 5 V และ Vin มีวงจรเรกูเลตภาคจ่ายไฟ switching power supply จ่ายกระแสสูงสุดได้ถึง 1 A [5]

6. อะแดปเตอร์ (Adaptor) คือ การแปลงแรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ ถ้าให้ยกตัวอย่างแบบเห็นภาพได้ชัดเจนก็คือ เป็นตัวปรับต่อ ตัวปรับแผงวงจร ที่มีสายไฟเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ [6]

7. สายแพ เป็นสายนำสัญญาณที่มีตัวนำหลายเส้นขนานกันเป็นแผ่นกว้าง นิยมใช้ในงานที่ต้องการเชื่อมโยงสายสัญญาณจำนวนมากเส้นไปด้วยกัน (เช่น บัสในวงจรอิเล็กทรอนิกส์) ซึ่งชื่อภาษาอังกฤษก็มาจากลักษณะของสายที่ดูคล้ายแถบริบบิ้นนั่นเอง เนื่องจากสายแพเป็นสายที่นิยมใช้เชื่อมต่อสัญญาณระหว่างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ [7]

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 มุกระวี มะดะเรส ได้ศึกษาเรื่อง ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร พบว่า บทบาทของอุปกรณ์ทางด้าน Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทโดยสามารถนำมาออกแบบ และพัฒนาแอพพลิเคชันต่าง ๆ ได้ไม่ยากนัก อาทิ การพัฒนาด้วย Android Studio การประยุกต์รวมเข้ากับทฤษฎีทางด้าน IoT การทำงานร่วมกันบน Node MCU [8]

8.2 จิตติ สัมภัตตะกุล, พีระพงษ์ พรมจันทร์ ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือ พบว่า ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยี Sensor เช่น Smoke Detector หรือ Fire Alarm ที่มีราคาค่อนข้างสูง ซึ่งหน่วยงานราชการขาดความยืดหยุ่นในการดูแลรักษา จึงใช้ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยโดยใช้ IoT หรือ Smart Home มีงานวิจัยพบว่า การประยุกต์ใช้ MQTT Protocol มีความเหมาะสมกับงานด้าน IoT ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่า HTTP Protocol ในงานบางประเภท [9]

8.3 เบ็ญจภรณ์ ญาณกรกุล, สัญฌา พันธุ์แพง ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจจับควันไฟป่าของอุปกรณ์เซนเซอร์ พบว่า ปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหามลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากหมอกควันในเกือบทุกภูมิภาค โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ซึ่งปัญหามลพิษทางอากาศในภาคเหนือนั้นได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นอย่างมากสิ่งแวดล้อม เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีการปรับปรุงเซนเซอร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และได้มาตรฐานมากขึ้น อีกทั้ง เซนเซอร์หลายชนิดได้ถูกพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง ราคาถูกลงด้วยเหตุนี้ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีเซนเซอร์มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจจับควัน โดยใช้เซนเซอร์ MQ-2 , MQ-5 , MQ-7 และMQ-9 ทดสอบส่วนประกอบ 135 ของก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของวัสดุชนิดต่าง ๆ [10]

8.4 สุนทร ดอนชัย ได้ศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปตรวจประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขจนแล้วเสร็จ แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยทดสอบเก็บคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของทุก ๆ กิจกรรมตามแผนจัดการเรียนรู้ [11]

8.5 วนารัตน์ บุญธรรม ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการของห้องอาหารโรงแรม เจ.พี.เอ็ม เมอรัลด์ จังหวัดยโสธร มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการของห้องอาหาร จากนั้นนำผลที่ได้มาเป็นข้อเสนอแนะในการสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือผู้ใช้บริการในห้องอาหารโดยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [12]

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

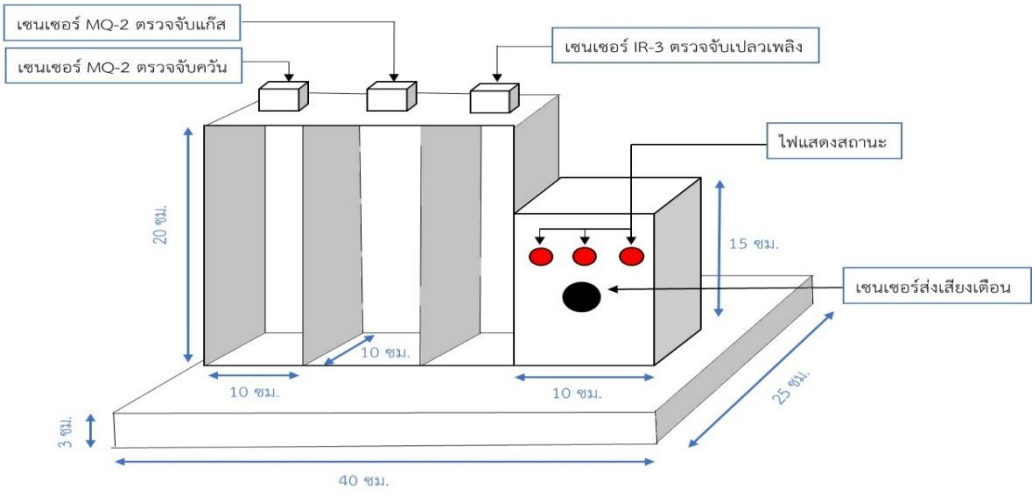
กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคบริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส ในหน่วยงานทียูโดม พลาซ่าจำนวน 10 คน

2. ออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติ้ไฟล์

2.1 ในการออกแบบชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัย ผ่านไลน์น็อตตี้ไฟล์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่อง ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร ของ มุกระวี มะดะเรสนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ [8]

2.2 โครงสร้างหลักขนาด 15 cm × 40 cm × 30 cm โดยใช้แผ่นอะคิลิค ความหนา 3 mm เป็นโครงสร้างและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตติดตั้งไว้ภายในชุดสาธิตเพียงชุดเดียว

2.3 แบบร่างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตี้ไฟล์



ภาพที่ 1 แบบร่างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตี้ไฟล์

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสมของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตี้ไฟล์ ส่วนที่ 2 ความเป็นไปได้ของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [13]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อย

1.00 - 1.49 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับน้อยที่สุด

3.2. สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตี้ไฟล์

3.2.1 สร้างแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์จำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ

3.2.2 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น (ข้อ คำถาม ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้)

3.2.3 จากแบบทดสอบ จำนวน 15 ข้อ ผ่านการตรวจสอบ IOC จำนวน 10 ข้อ

3.2.4 นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบ IOC ไปทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตี้ไฟล์

3.3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตี้ไฟล์เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [13]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1. ดำเนินการต่อวงจรเข้ากับแหล่งจ่ายพร้อมทดสอบการทำงานของชุดสาธิตสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตตี้ไฟล์

4.2. ดำเนินการสาธิตการทำงานของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตตี้ไฟล์ กับกลุ่มเป้าหมายในวันที่ 15 เดือน มกราคม พ.ศ. 2567 ณ ทียูโดม พลาซ่า เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตตี้ไฟล์ และทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่องการทำงานของวงจรและการปฏิบัติเกิดเหตุเพลิงไหม้

4.3 ดำเนินการนำชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติ้ไฟล์ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติ้ไฟล์

5. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์ที่ประเมิณโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์ที่ประเมิณโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1 แบบโครงสร้างของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติ้ไฟล์	4.16	0.889	มาก	4.12	0.659	มาก
2 แบบวงจรการควบคุมของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติ้ไฟล์	4.22	0.679	มากที่สุด	4.18	0.748	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.779	มาก	4.20	0.711	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ น็อตติไฟล์ ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เข้ารับการอบรมเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์

คนที่	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post-Test	
	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1	4	40	8	80
2	4	40	7	70
3	5	50	8	80
4	4	40	8	80
5	4	40	7	70
6	5	50	8	80
7	6	60	7	70
8	4	40	8	80
9	5	50	9	90
10	4	40	7	70
	ค่าเฉลี่ยรวม	45	ค่าเฉลี่ยรวม	77

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ น็อตติไฟล์พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ น็อตติไฟล์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์น็อตติไฟล์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.40	0.699	มากที่สุด
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.919	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.816	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.876	มาก
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.40	0.699	มากที่สุด
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	3.90	0.738	มาก
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.00	0.816	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.20	0.789	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.40	0.516	มากที่สุด
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.70	0.483	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.785	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14

การอภิปรายผลการวิจัย

1 การออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์ ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์ ได้จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกขั้นตอนโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ

และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแนะนำซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมุกระวี มะดะเรส ศึกษาวิจัย เรื่อง ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร พบว่า บทบาทของอุปกรณ์

ทางด้าน Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทโดยสามารถนำมาออกแบบ และพัฒนาแอพพลิเคชันต่าง ๆ ได้ไม่ยากนัก อาทิ การพัฒนาด้วย Android Studio การประยุกต์รวมเข้ากับทฤษฎีทางด้าน IoT การทำงานร่วมกันบน Node MCU [8]

2 การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตติไฟล์พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เขาอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตติไฟล์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ จนสามารถนำมาใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทร ดอนชัย ศึกษาวิจัย เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปตรวจประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขจนแล้วเสร็จ แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยทดสอบเก็บคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของทุก ๆ กิจกรรมตามแผนจัดการเรียนรู้ [11]

3 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ น็อตติไฟล์ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ น็อตติไฟล์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกขั้นตอนโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของ วนารัตน์ บุญธรรม ศึกษาวิจัย เรื่อง ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการของห้องอาหารโรงแรม เจ.พี.เอ็ม เมอรัลด์ จังหวัดยโสธร มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการของห้องอาหาร จากนั้นนำผลที่ได้มาเป็นข้อเสนอแนะในการสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือผู้ใช้บริการในห้องอาหารโดยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก [12]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม

2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของแบบจำลองให้มากกว่านี้

2.2 ควรเพิ่มระบบป้องกันภัย

2.3 ควรเพิ่มระบบรีเซตแบบสั่งงานโดยผู้ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] V 89 INFINITY. (30 กันยายน 2561). [ออนไลน์]. ESP32 ทำงานอย่างไร Pin I/O พื้นฐาน. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก https://v89infinity.com/esp32/

[2] SUPPORT THAIEASYELEC. (14 มีนาคม 2560). [ออนไลน์]. MQ-2 – flammable gas &smoke sensor คืออะไร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก https://blog.thaieasyelec.com

[3] SUPPORT LOTUS-ARDUIBOT. (13 มีนาคม 2563). [ออนไลน์]. การทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับความร้อน heat detector (LM 393 IR). [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก http://www.lotus-arduibot.com/ -infrared-ir-flame-detector-sensor-module

[4] พิชัยพร บ่มไล่. (2564). [ออนไลน์]. สอนการใช้งานบอร์ด Arduino กับ Buzzer. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก https://www.analogread.com/article/155/% -buzzer-active-E0%B8%87

[5] SUPPORT SP Micro Tech. (ม.ป.ป.). [ออนไลน์]. การทำงานของบอร์ดขยายขา Node MCU Base 1.0 for Node MCU V3 [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก http://gg.gg/NodeMCU-Base-1-0

[6] SUPPORT MERCULAR. (10 มิถุนายน 2564). [ออนไลน์]. Adapter แปลว่าอะไร คืออะไร มีหน้าที่ อะไร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก https://www. mercular. com/review-article/what-is-an-adapter-used- for

[7] Jimmy WalesและLarry Sanger. (17 พฤศจิกายน 2565) [ออนไลน์]. สายแพมีหน้าที่ อะไร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก https://th.wikipedia.org/wikiE

[8] มุกระวี มะดะเรส. (2561). [บทคัดย่อออนไลน์]. ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร. งานวิจัย สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก file:jistadmin,+Journal+manager,+JIST-2018-2-001_P56-P64%20(5).pdf

[9] สาวิตรี วงษ์นุ่น. (2563). [วารสารออนไลน์]. การประยุกต์รูปแบบ ไอซีที แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยน็อตติไฟล์ เอพีไอ ในสถานการณ์ โควิด-19. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566].จากhttps://www.council/uast.com.pdf

[10] จิตติ สัมภัตตะกุลและพีระพงษ์ พรมจันทร์. (2564). [วารสารออนไลน์]. การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือ.[สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก https://ph02.tcithaijo.org/index.php/projectjo/urnal/article/ /165795

[11] สุนทร ดอนชัย. (2563). [วารสารออนไลน์]. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการ สอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า.[สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก https://www.utc.ac.th/2020/wp-content/uploads/2023/01.pdf

[12] วนารัตน์ บุญธรรม. (ม.ป.ป.). [วารสารออนไลน์]. การศึกษาเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อ การบริการของห้องอาหารโรงแรม เจ.พี.เอ็ม เมอรัลด์. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566].จาก https://thm.msu.ac.th/conference/file/20.pdf

[13] ภัทรสินี ภัทรโกศล. (2565) สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศรีเมืองการพิมพ์.

ปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

WIRELESS AIR SUCTION PUMP

วรายุส บุญรัตน์ประพันธ์[1] ชาคริส อยู่อ่อง[2]
Varayut Boonratpaphan[1] Charkit Yuaong[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มช่างบริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด ประจำโรงพยาบาลวิมุต (VMH) จำนวน 10 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ผลการออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ สามารถนำไปใช้ดูดน้ำจากถาดเดรนน้ำแอร์

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย พบว่า ปั๊มดูดน้ำแอร์แบบ ไร้สาย มีค่าประสิทธิภาพในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 88.89

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19

คำสำคัญ : ปั๊มดูด , น้ำแอร์ , แบบไร้สาย

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

This research aims to 1) design and construct a wireless air pump, 2) determine the efficiency of the wireless air pump, and 3) assess user satisfaction towards the wireless air pump among a target group of technicians from PROM Tech Services Co., Ltd., stationed at Vimuth Hospital (VMH), comprising 10 individuals. Research tools included performance testing and satisfaction evaluation forms. Statistical methods employed in the study included percentages, means, and standard deviations.

Research findings indicate that the wireless air pump designed and constructed, as evaluated by 3 experts, exhibited the highest level of suitability and feasibility. It operates on a 12-volt direct current electrical system and is capable of pumping water from an air tray.

The study on the efficiency of the wireless air pump reveals an overall efficiency rate of 88.89%.

Moreover, the study on user satisfaction towards the wireless air pump shows a high level of satisfaction overall, with a mean score of 4.19.

Keywords : Suction Pump , Air Conditioner Water , Wireless

บทนำ

ในชีวิตประจำวันในปัจจุบัน การปรับอากาศมีความสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะในประเทศไทยที่มีอากาศร้อนและชื้น การใช้ระบบปรับอากาศเป็นเรื่องจำเป็น เพื่อให้ผู้คนสามารถใช้ชีวิตประจำวันและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบปรับอากาศมีการใช้พลังงานและค่าใช้จ่ายสูง โดยมีการควบคุมสภาวะของอากาศเพื่อให้ตรงตามความต้องการทั่วไป เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความสะอาด การกระจายลม และปริมาณลม ระบบปรับอากาศมุ่งหน้าที่ให้ความสบายแก่ผู้ใช้ทั่วไป ในอุตสาหกรรม เป็นเครื่องมือที่ใช้ควบคุมภาวะอากาศในการผลิต ทำให้การปรับอากาศมีความสำคัญอย่างมาก ในการดูแลรักษา ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบปรับอากาศในอาคาร

เป็นเรื่องสำคัญที่ช่างต้องให้ความสำคัญ โดยการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพสูงสุด และความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญในงานบริการ

ปัญหาที่พบบ่อยในเครื่องปรับอากาศในโรงพยาบาลวิมุต มาจากหลายสาเหตุ เช่น ท่อน้ำทิ้งอุดตัน เนื่องจากละเลยการทำความสะอาด ฝุ่นละอองสะสมทำให้ท่ออุด ส่งผลให้น้ำแอร์หยด แก้ไขโดยการใช้เครื่องดูดฝุ่นและล้างท่อ อย่างไรก็ตาม เครื่องดูดขนาดใหญ่บางครั้งลำบากในพื้นที่แคบ และต้องใช้ปลั๊กไฟ การใช้เครื่องดูดขนาดเล็กหรือไร้สายจะช่วยลดปัญหานี้ และการปิดเครื่องเมื่อมีน้ำแอร์หยดเพื่อป้องกันการระเหยของเชื้อโรคเป็นวิธีแก้ไขเบื้องต้น

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ เซนเซอร์วัดระดับน้ำ เพื่อใช้ตรวจจับของระดับของเหลว (Liquid) เพื่อทำการวัดระดับความสูงของน้ำ [1] เพื่อทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง ปั๊มดูดน้ำแอร์สำหรับการดูดเดรนน้ำแอร์ เพื่อทำให้มีความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายไปดูดเดรนท่อน้ำทิ้งให้เครื่องปรับอากาศใช้งานได้ปกติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้สังเกตว่าถ้าเครื่องดูดมีขนาดเล็กลงอาจจะสามารถเข้าในพื้นที่แคบได้สะดวกมากกว่านี้ และถ้าเครื่องเป็นแบบไร้สายก็จะไม่ต้องลำบากในการใช้งาน ตรงพื้นที่ที่ไม่มีปลั๊กไฟ ผู้วิจัยจึงได้ ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current motor) เป็นอุปกรณ์ที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลโดยการกระทำร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวด โครงสร้างของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงประกอบด้วยส่วนที่อยู่กับที่หรือสเตเตอร์ (Stator) และตัวหมุน (Rotor) โรเตอร์ตัวหมุนมีแกนวางอยู่ในตลับลูกปืนซึ่งประกอบอยู่ในแผ่นปิดหัวท้ายของมอเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงสามารถแบ่งตามลักษณะการต่อวงจรระหว่างสเตเตอร์กับโรเตอร์ได้เป็น 3 แบบ คือ มอเตอร์แบบอนุกรม (Series Motor), มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน (Shunt Motor), และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม (Compound Motor) โดยมีคุณลักษณะ

แตกต่างกันในการให้แรงบิดและความเร็วรอบของมอเตอร์ หลักการทำงานของมอเตอร์คือ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลในขดลวดตัวนำที่พันอยู่บนแกนอาร์เมเจอร์ จะเกิดสันแรงแม่เหล็กรอบตัวนำและทำปฏิกิริยากับเส้นแรงแม่เหล็กของมอเตอร์ ทำให้เกิดแรงผลักขึ้นบนตัวนำทำให้อาร์เมเจอร์หมุนไปได้ การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขึ้นอยู่กับหลักการที่ว่า เมื่อเอาตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปวางในสนามแม่เหล็ก มันจึงพยายามทำให้ตัวนำเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก [2]

2. แบตเตอรี่ เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมีหนึ่งเซลล์หรือมากกว่า ที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มีขั้วบวก (อังกฤษ: cathode) และขั้วลบ (อังกฤษ: anode) ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มาของอิเล็กตรอนที่เมื่อเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกแล้วอิเล็กตรอนเหล่านี้จะไหลและส่งมอบพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายนอก เมื่อแบตเตอรี่เชื่อมต่อกับวงจรภายนอกสาร อิเล็กโทรไลต์มีความสามารถที่จะเคลื่อนที่โดยทำตัวเป็นไอออน ยอมให้ปฏิกิริยาทางเคมีทำงานแล้วเสร็จในขั้วไฟฟ้าที่อยู่ห่างกัน เป็นการส่งมอบพลังงานให้กับวงจรภายนอก การเคลื่อนไหวของไอออนเหล่านั้นที่อยู่ในแบตเตอรี่ที่ทำให้เกิดกระแสไหลออกจากแบตเตอรี่เพื่อปฏิบัติงาน [3]

3. บอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ (Arduino Board) เป็นอุปกรณ์ที่มีหน่วยประมวลผลและความจำขนาดเล็กสามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ทั้งแบบดิจิตอลและอนาล็อกใช้พลังงานน้อย บอร์ด Arduino Uno R3 เป็น Microcontroller board ที่ใช้ ATmega328 เป็น MCU มีขา Digital 14 ขา อินพุต/เอาต์พุต และมีขา Analog อินพุตได้อีก 6 ขา มี USB Connector และ Power Jack DC เหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มต้นเข้าสู่วงการอิเล็กทรอนิกส์อย่างแท้จริง [4]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ณรงค์ แก้วทรัพย์ ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง เครื่องปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์โครงการนี้นำเสนอเครื่องปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งประกอบด้วยวงจรทบระดับแรงดันควบคุมแบบป้อนกลับด้วยเทคนิคพัลส์วิดธ์มอดูเลชั่น เพื่อทบระดับแรงดันไฟฟ้าจาก 10 โวลต์ถึง17.5โวลต์เป็น 24 โวลต์ เพื่อใช้ในการขับปั๊มน้ำที่ขนาดพิกัด 24 โวลต์ 60 วัตต์ โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ 50 วัตต์ จ้านวน2 แผงต่อขนานเป็นแหล่งจ่ายพลังงานด้านอินพุตของวงจรทบระดับแรงดันซึ่งได้ผลการทดสอบที่สำคัญดังนี้ท้าการทดสอบทางไฟฟ้าโดยวงจรทบระดับแรงดันสามารถคงค่าแรงดันเอาต์พุตที่ 24 โวลต์ได้ท้าการทดสอบทางกลสามารถนำแรงดันเอาต์พุตที่ได้จากวงจรทบระดับแรงดันไปขับปั๊มน้ำทดสอบปั๊มน้ำโดยการปั๊มไปกักเก็บบนถังน้ำขนาด 200 ลิตร

จำนวน 2 ถังใช้เวลา 2 ชั่วโมงได้ปริมาณน้ำ 404.57 ลิตร และจากการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์กรณี ที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำจะใช้ได้ ถึงระยะเวลา 3 ปีกับอีก 3 เดือนและกรณีที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ไฟฟ้า จะใช้ได้ถึงระยะเวลา 15 ปี [5]

2. สมยศ แซ่ลี ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ เรื่องเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งรายงานนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับ ตั้งแต่การศึกษาข้อมูลการขออนุมัติโครงการขั้นตอนการดำเนินโครงการ การทดลอง การสรุปผลการดำเนินจนสำเร็จอย่างละเอียดและครบถ้วน โครงการเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์นี้ ส่งเสริม ให้คนเราหันมาใช้พลังงานแสงอาทิตย์ให้มากขึ้นเพราะเป็นพลังงานธรรมชาติและช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายภายในบ้านของเราเองและเป็นพลังงานไม่สิ้นเปลืองอย่างสุดท้ายไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมด้วย [6]

3. พิชิตชัย ประดับศรี ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูที่สร้างขึ้นที่ผ่านการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพ พบว่า ชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิเคราะห์โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย นำไปใช้กับแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนี้ ข้อมูลจากชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญภาพรวมที่ค่าเฉลี่ย 3.83 โดยง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานมีระดับประสิทธิภาพมากที่สุด คือ 5.00 รองลงมาคือการออกแบบเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานสามารถใช้งานได้จริงในเหตุการณ์ฉุกเฉินและ รูปแบบมีความสวยงามน่าใช้งาน อยู่ในระดับดีที่ค่าเฉลี่ย 4.00 และต่ำสุดคือความปลอดภัยในการใช้งานและมีความมั่นคงแข็งแรงอยู่ในระดับดีที่ค่าเฉลี่ย 3.00 และผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผล ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 3.74 มีความพึงพอใจระดับมาก ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.76 มีความพึงพอใจระดับมาก จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูมีค่าเฉลี่ย 3.75 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก [7]

4. ทศพล สงวนไว้ ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง สร้างเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้มาทดแทนเครื่องสูบน้ำเดิมของโรงงาน เพื่อลดระยะเวลาในการสูบน้ำ เสียออกจากถังเก็บแอลกอฮอล์และลดต้นทุนในการซื้อเครื่องสูบน้ำ โดยการสร้างชิ้นงานจริงเพื่อนำมาทดสอบและสรุปผลโดยผลจากการทดสอบเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้พบว่า อัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำอยู่ที่

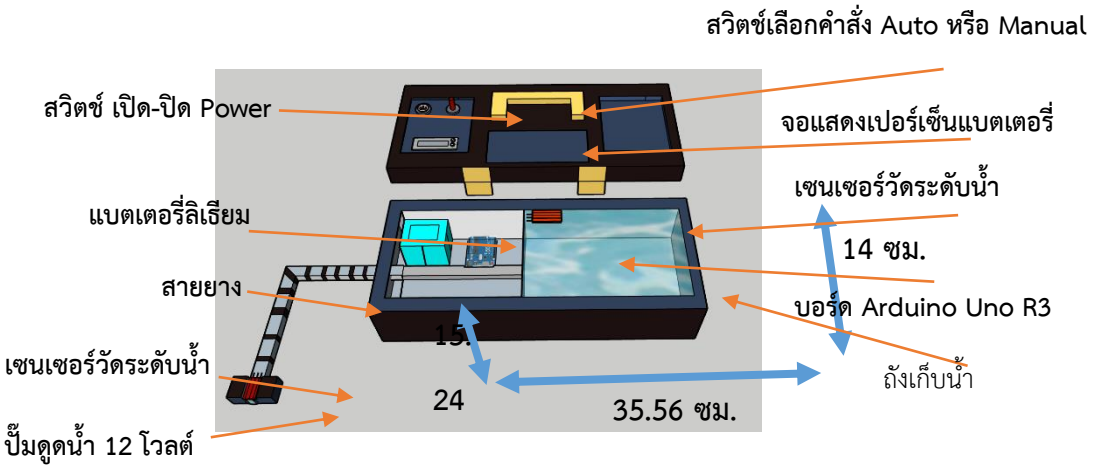
42.6 ลิตร/นาที และเฮดสูงสุดอยู่ที่ 7 เมตร โดยใช้แบตเตอรี่ 12 โวลต์ เป็นต้น กำลังของเครื่องสูบน้ำ ประโยชน์ 85% จากของการศึกษา โดยการทดสอบเครื่องสูบน้ำ จากวัสดุเหลือใช้ สามารถประหยัดเวลาในการสูบน้ำได้ เครื่องสูบน้ำเดิมสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 30 % เครื่องสูบน้ำ มีขนาดที่เล็กสามารถใช้งานได้คล่องตัวมากขึ้นและสร้างมาจากสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วให้กลับมามีประโยชน์ [8]

วิธีดำเนินการวิจัย

ปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างบริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด ประจำโรงพยาบาลวิมุต (VMH) จำนวน 10 คน

2. ออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย



ภาพที่ 1 แบบร่างปั๊มดูดน้ำแบบไร้สาย



ภาพที่ 2 ชิ้นงานปั๊มดูดน้ำแบบไร้สาย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสมของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สายส่วนที่ 2 ความเป็นไปได้ของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สายโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง 10 ข้อ กำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย
5	มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด
4	มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ อยู่ในระดับ มาก
3	มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ อยู่ในระดับ ปานกลาง
2	มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ อยู่ในระดับ น้อย
1	มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.2 สร้างแบบประเมินเพื่อศึกษาประสิทธิภาพปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย เป็นการทดสอบการทำงานของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย ว่าทำตามคำสั่งที่ได้ตั้งไว้ ประมาณค่าการทำงาน 2 ค่า แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 เซนเซอร์วัดระดับน้ำในถาดน้ำทิ้งแอร์ ส่วนที่ 2 เซนเซอร์วัดระดับน้ำในถังพักน้ำของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีค่าผลการทำงาน 2 ค่า ดังนี้

ค่าการทำงาน	ความหมาย
0	ปั๊มน้ำไม่ทำงานตามคำสั่งที่ตั้งไว้
1	ปั๊มน้ำทำงานตามคำสั่งที่ตั้งไว้

3.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย เป็นข้อคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง 10 ข้อ

ระดับคะแนน	ความหมาย
5	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
4	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
3	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
2	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
1	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

4. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวมรวมข้อมูล

4.1 ดำเนินการต่อวงจรเข้ากับแหล่งจ่ายและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4.2 ดำเนินการสาธิตการทำงานของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สายกับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย ณ โรงพยาบาลวิมุต

4.3 ดำเนินการนำปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สายไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

5. วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ทำแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

5.2 ทำแบบประเมินเพื่อศึกษาประสิทธิภาพปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

5.3 ทำแบบประเมินความพึงพอใจของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย นำไปใช้กับแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังนี้ [9]คะแนน

ขอบเขตที่แท้จริง	ความหมาย
5	ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด
4	ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก
3	ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับปานกลาง
2	ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับน้อย
1	ค่าเฉลี่ย 0.50 - 1.49 มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย นำไปใช้กับแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

คะแนน	ขอบเขตที่แท้จริง	ความหมาย
5	ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00	มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด
4	ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49	มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก
3	ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49	มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง
2	ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อย

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย สามารถนำไปใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ สามารถนำไปใช้ดูดน้ำจากถาดเดรนน้ำแอร์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย	3.87	0.516	มาก	4.13	0.640	มาก
2. แบบวงจรการควบคุมปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย	4.87	0.516	มากที่สุด	4.67	0.488	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	0.718	มากที่สุด	4.40	0.621	มากที่สุด

จากตารางที่1 ผลการออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย ที่นำไปทดสอบจำนวน 3 ครั้ง

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

ระดับน้ำที่วัดจากเซนเซอร์ (%)	จำนวนครั้งที่ทดสอบ/การทำงานของปั๊ม			ค่าเฉลี่ยการทำงาน	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
ส่วนที่ 1 เซนเซอร์น้ำในถาดน้ำทิ้งแอร์					
80	1	1	0	0.66	66.67
50	1	1	1	1	100.00
20	1	1	1	1	100.00
ส่วนที่ 2 เซนเซอร์น้ำในถังพักน้ำของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย					
20	1	0	1	0.66	66.67
50	1	1	1	1	100.00
80	1	1	1	1	100.00
ค่าเฉลี่ยรวม				0.89	88.89

จากตารางที่ 2 พบว่า มีค่าประสิทธิภาพของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย ในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 88.89

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.527	มากที่สุด
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.90	0.738	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.738	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการ	4.20	0.422	มาก

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
	ใช้งาน			
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.70	0.483	มากที่สุด
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.20	0.632	มาก
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.70	0.483	มากที่สุด
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.20	0.789	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	3.50	0.527	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	3.90	0.568	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.19	0.677	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สายที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย พบว่า การทำงานมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.89 ค่าประสิทธิภาพรวมเป็นร้อยละ 88.89

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก ทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศ

พล สงวนไว้ วิจัยเรื่อง เครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้ พบว่า อัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำอยู่ที่ 42.6 ลิตร/นาที และส่งสูงสุดอยู่ที่ 7 เมตร โดยใช้แบตเตอรี่ 12 โวลต์ เป็นต้น กำลังของเครื่องสูบน้ำ ประโยชน์ 85% จากของการศึกษา โดยการทดสอบเครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้สามารถประหยัดเวลาในการสูบน้ำได้ เครื่องสูบน้ำเดิมสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 30 % เครื่องสูบน้ำ มีขนาดที่เล็กสามารถใช้งานได้คล่องตัวมากขึ้นและสร้างมาจากสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วให้กลับมามีประโยชน์ [8]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย พบว่า การทำงานมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.89 ค่าประสิทธิภาพรวมเป็นร้อยละ 88.89 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชิตชัย ประดับศรี วิจัยเรื่อง ชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยู พบว่า ชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญภาพรวมที่ค่าเฉลี่ย 3.83 โดยง่ายต่อการติดตั้ง และใช้งานมีระดับประสิทธิภาพมากที่สุด คือ 5.00 [7]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อปั๊มดูดน้ำแอร์แบบไร้สาย พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชิตชัย ประดับศรี วิจัยเรื่อง ชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยู พบว่า ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 3.74 มีความพึงพอใจระดับมาก ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.76 มีความพึงพอใจระดับมาก จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดเอเอชยูมีค่าเฉลี่ย 3.75 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก [7]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มความจุของแบตเตอรี่ลิเธี่ยมให้ใช้งานได้ยาวนานขึ้น

2.2 รูปทรงควรมีรูปแบบใหม่ขนาดเล็ก

เอกสารอ้างอิง

[1] Cybertice. (2563). [ออนไลน์]. เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ. [สืบค้นวันที่ 23 กรกฎาคม 2566]. จาก https://www.appsofttech.com/product/145/เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ

[2] Faraday,Michael. (2559). [ออนไลน์]. มอเตอร์ไฟฟ้า. [สืบค้นวันที่ 9 เมษายน 2566]. จาก https://th.wikipedia.org/wiki/มอเตอร์

[3] Kritsada Jaiyen. (2556). [ออนไลน์]. แบตเตอรี่ลิเธี่ยม-โพลิเมอร์. [สืบค้นวันที่ 25 กรกฎาคม 2566]. จาก http://th.bobbattery.com/12vbattery-devices-polymer

[4] Corporation. (2561). [ออนไลน์]. บอร์ด Arduino Uno R3. [สืบค้นวันที่ 5 สิงหาคม 2566]. จาก https://www.ai-corporation.net/2021/11/19/arduino-uno-r3

[5] ณรงค์ แก้วทรัพย์. (2552). [ออนไลน์]. เครื่องปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์. [สืบค้นวันที่ 15 เมษายน 2566]. จาก https://www.mhesi.go.th/index.php/เครื่องปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

[6] สมยศ แซ่ลี. (2557). [ออนไลน์]. เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์. [สืบค้นวันที่ 9 เมษายน 2566]. จาก https://tnrr.nriis.go.th/เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

[7] พิชิตชัย ประดับศรี. (2561). [ออนไลน์]. ชุดปั๊มเดรนน้ำในถาดAHU. [สืบค้นวันที่ 5 เมษายน 2566]. จาก https://drive.google.com/file/d/wolfLI9

[8] ทศพล สงวนไว้. (2559). [ออนไลน์]. เครื่องสูบน้ำจากวัสดุเหลือใช้. [สืบค้นวันที่ 25 เมษายน 2566]. จาก https://e-research.siam.edu/kb/the-pump-was-built

[9] KM Hatyai U. (2559). [ออนไลน์]. Rating Scale. [สืบค้นวันที่ 25 เมษายน 2566]. จาก http://research-hu.blogspot.com/2016/03/rating-scale.html

ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

Demonstration set for overflow detection of underground water storage tanks Notification via LINE

พิชญ์พิภัช คุณพูล[1] ศุภกร บัวเกตุ[2]
Phitphiphat Khunphun[1] Suphakron Buaket[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคบริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส ใหน่วยงาน อาคารศาลปกครอง จำนวน 10 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) แบบบันทึกประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและสร้าง สร้าง ชุดสาธิตน้ำล้น ถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีระบบอัลตร้าโซนิคในการตรวจจับระดับน้ำ มีระบบแจ้งเตือน และระบบเปิด-ปิดน้ำ โดยใช้โซลินอยด์วาล์ว 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพ พบว่า ค่าของประสิทธภาพในภาพรวมมีค่าเท่ากับร้อยละ 83.5 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ ชุดสาธิตน้ำล้น , ถังเก็บน้ำใต้ดิน , แจ้งเตือนผ่านไลน์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

This research has the following objectives: 1) to design and construct a prototype water overflow detection system with an underground water storage tank that notifies through LINE, 2) to study the efficiency of the prototype system, and 3) to examine user satisfaction with the water overflow detection system and underground water storage tank that notifies through LINE.

The target group includes technical personnel from a company named "Phrom Tech Service" within the judicial building unit, totaling 10 individuals selected through a purposive sampling method. The research employs three research instruments: 1) an evaluation questionnaire assessing the suitability and feasibility of the water overflow detection system with LINE, evaluated by experts, 2) a performance test for studying the efficiency of the prototype system, and 3) a satisfaction evaluation test for studying user satisfaction with the water overflow detection system and underground water storage tank that notifies through LINE. Statistical analysis includes mean, standard deviation, and efficiency values.

The research findings indicate that the designed and constructed water overflow detection system with an underground water storage tank, notifying through LINE, is highly suitable with an average score of 4.00 and feasible with an average score of 4.17.

Keywords : Demonstration , underground water storage tanks , Notification via LINE

บทนำ

ถังเก็บน้ำแบบที่ฝังอยู่ใต้ดิน (Underground Tank) นิยมเลือกเป็นถังเก็บน้ำขนาดใหญ่ เพื่อสำรองน้ำปริมาณมาก สำหรับบ้านหรืออาคารที่มีความต้องการใช้น้ำสูง โครงสร้างอาคารต้องถูกออกแบบ เพื่อให้สามารถวางถังเก็บน้ำได้อย่างเหมาะสม ถังจะได้ไม่เสียหาย

และใช้งานได้นาน เหมาะสำหรับวางถังคอนกรีตเสริมเหล็ก หรืออาจเลือกเป็นวัสดุที่แบกรักน้ำหนักได้ดี อย่างไฟเบอร์กลาสหรือโพลีเอทิลีน ทรงแนวนอนก็ได้

เนื่องจากศาลปกครองเป็นอาคารที่มีห้องปั๊มดับเพลิงมีถังเก็บน้ำใต้ดินอยู่ด้วย ปัจจุบันมีการแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านจอมอนิเตอร์อยู่แล้ว แต่บางครั้งก็ใช้งานไม่ได้ เนื่องจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไม่สเถียรจึงไม่สามารถดูได้เป็นบางครั้ง เลยมีการนำลูกลอยมาใช้งานในการเปิดปิดเติมน้ำในถังเก็บน้ำใต้ดินก็ยังไม่ได้ผล ทำให้ช่างต้องปีนขึ้นบันไดที่สูงและอันตราย ถ้าหากช่างไม่ปีนบันไดขึ้นไปดูระดับน้ำในถังเก็บน้ำใต้ดิน อาจจะทำให้น้ำท่วมห้องปั๊มดับเพลิง หรือท่วมหนักอาจจะท่วมถึงลานจอดรถด้านนอกของศาลปกครองก่อให้เกิดความเสียหายได้ เนื่องจากก่อนหน้านี้เคยมีเหตุการณ์น้ำท่วมมาแล้วแต่ท่อระบายน้ำถูกปิดประตู
1 ประตูทำให้ระบายน้ำไม่ทัน โดยอาคารศาลปกครองได้แก้ไขโดยการนำปั๊มดูดน้ำดีเซลมาใช้งานแล้วได้ผล แต่ปัจจุบันปั๊มดูดน้ำดีเซลมีไว้ใช้ดูดน้ำภายในพื้นที่เขตอาคารศาลปกครองในช่วงน้ำท่วมหนักในเขตกรุงเทพเท่านั้นจึงไม่มีการต่อท่อช่วยระบายใด ๆ

ด้วยสาเหตุข้างต้น ทำให้ช่างผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถแก้ปัญหาก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวเข้ามาใช้ในการตรวจจับระดับน้ำภายในถังเก็บน้ำใต้ดิน มีระบบในการแจ้งเตือนเพื่อให้ช่างผู้ปฏิบัติงานทราบว่า มีระดับน้ำเข้ามาภายในถังเก็บน้ำใต้ดิน และได้นำระบบโซลินอยด์วาล์วมาใช้เพื่อการเปิดปิดเติมน้ำอัติโนมัติไม่ต้องให้ช่างมาเปิดปิดวาล์วน้ำด้วยตนเอง ป้องกันการท่วมและล้นออกไปภายนอกอาคาร ผู้ปฏิบัติงานก็จะได้สามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่น้ำจะล้นหรือท่วมออกมา และช่วยลดความเสียหายที่จะทำให้ปั๊มดับเพลิงเสียหายได้ดังนั้นจากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ สำหรับถังเก็บน้ำใต้ดิน ในห้องปั๊มดับเพลิง ศาลปกครอง เพื่อเพิ่มความปลอดภัยการเกิดความเสียหายภายในอาคารและนอกอาคารศาลปกครองดังกล่าว

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิด จะจัดทำชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ขึ้นมา แต่เนื่องจากคณะผู้วิจัยไม่สามารถนำไปติดตั้งหน้างานจริงได้เพราะเป็นหน่วยงานของข้าราชการ คณะผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาด้วยการจัดทำชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ขึ้นมาเพื่อให้ช่างผู้รับผิดชอบนำไปใช้ติดตั้งในหน้างานจริง เพื่อให้ช่วงผู้รับผิดชอบเป็นข้อมูลนำไปใช้ในการติดตั้งหน้างานจริงเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ที่จัดทำขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ไมโครชิปขนาดเล็กในที่นี้จะกล่าวถึง ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6 โวลต์ ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80 มิลลิแอมป์ รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32 bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร Analog Digital Converterr ทำให้สามารถอ่านค่าจาก Analog ได้ความละเอียด 10 bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส รายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ผลิตอ้างอิงตามลิงค์นี้ ESP8266Datasheet [1]

2. โหนด เอ็มซียูเป็นแพลตฟอร์มโอเพ่นซอร์ส IoT ราคาประหยัดในตอนแรกมีเฟิร์มแวร์ซึ่งทำงานบน ESP8266 Wi-Fi SoC จาก Espressif Systems และฮาร์ดแวร์ที่ใช้โมดูล ESP-12 ต่อมาได้มีการเพิ่มการรองรับสำหรับ ESP32 32 บิต MCU

ภาพรวม โหนด เอ็มซียู เป็นเฟิร์มแวร์โอเพ่นซอร์สที่มีการออกแบบบอร์ดสร้างต้นแบบโอเพ่นซอร์ส ชื่อ "โหนด เอ็มซียู" รวม "โหนด" และ "MCU" (ไมโครคอนโทรลเลอร์) พูดอย่างเคร่งครัดคำว่า "โหนด เอ็มซียู" หมายถึงเฟิร์มแวร์มากกว่าชุดพัฒนาที่เกี่ยวข้อง ทั้งเฟิร์มแวร์และการออกแบบบอร์ดต้นแบบเป็นโอเพ่นซอร์ส [2]

3. โมดูลรีเลย์เป็นแบบ 4 ช่อง 5 โวลต์ (4 Channel Relay Module) เป็นโมดูลที่ใช้ควบคุมการทำงานของโหลดทางไฟฟ้าได้ทั้งแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC) และไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ซึ่งโหลดสูงสุด คือ AC 250 โวลต์/10 แอมแปร์ และ DC 30 โวลต์/10 แอมแปร์ โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL ทำงานด้วยสัญญาณแบบ Active Low, กระแสขับรีเลย์ (Drive Current) 15-20 มิลลิแอมป์, มีการออกแบบให้เป็น Isolate ด้วย Optocoupler, มี LED แสดงสถานะ Relay สามารถนำไป

ประยุกต์ใช้งาน PLC Control, บ้านอัจฉริยะ, ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม หรืองานอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรมและการต่อใช้งานภายนอกสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับบอร์ด Rasberry Pi , Arduino , NodeMCU ESP8266 , NodeMCU ESP8266 [3]

4. อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04 เป็นโมดูลสำหรับใช้หาระยะห่างของวัตถุกับตัวเซ็นเซอร์ อาศัยการทำงานของคลื่นเสียงที่ความถี่ 40kHz (40,000Hz) ซึ่งจัดอยู่ในย่าน Ultrasonic (ความถี่สูงกว่าที่หูมนุษย์จะสามารถได้ยิน) โมดูลตัวนี้เป็นโมดูลยอดนิยมอีกตัวที่นำไปใช้ในโปรเจคหาระยะห่างของวัตถุ ไม้บรรทัดดิจิตอล หรือใช้ในโครงงานหุ่นยนต์ต่าง ๆ [4]

5. โซลินอยด์วาล์วควบคุมด้วยไฟฟ้า วาล์วมีโซลินอยด์ซึ่งเป็นขดลวดไฟฟ้าที่มีแกนเฟอร์ Ferromagnetic ที่เคลื่อนย้ายได้ (ลูกสูบ) อยู่ตรงกลาง ในตำแหน่งที่เหลือลูกสูบจะปิดปากเล็ก ๆ กระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กออกแรงขึ้นบนลูกสูบเปิดปาก นี่คือหลักการพื้นฐานที่ใช้ในการ เปิด และ ปิดโซลินอยด์วาล์ว [5]

6. ปั๊มน้ำขนาดเล็กคือเครื่องมือที่ช่วยในการส่งน้ำ ประกอบด้วย หัวปั๊มและมอเตอร์ มอเตอร์ทำหน้าที่หมุนให้ตัวปั๊มเคลื่อนที่เพื่อผลักน้ำจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งไปโดยแรงดันและปริมาณน้ำ ตามการออกแบบของแต่ละการใช้งาน ช่วยเสริมน้ำให้แรงขึ้นไปถึงอีกจุดหนึ่งได้พร้อมกับปริมาณน้ำที่เพิ่มมากขึ้นถ้าเราต้องการปริมาณน้ำมากแรงดันจะน้อยถ้าเราต้องการปริมาณน้ำน้อย แรงดันจะมาก [6]

7. แอปพลิเคชั่นไลน์แอปพลิเคชันไลน์ (Line application) คือแอปพลิเคชันที่รวมบริการระหว่าง Messaging และ Voice Over IP แล้วนำมาจับเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอปพลิชันที่สามารถแชท สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ ส่งรูปต่าง ๆ หรือจะโทรคุยกันแบบใช้เสียงก็ได้ โดยข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพคเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว แถมยังสามารถใช้งานร่วมกันระหว่าง iOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้อีกด้วย การทำงานของแอปพลิเคชันไลน์ (Lineapplication) นั้นมีลักษณะคล้าย ๆ กับ WhatsApp ที่ต้องใช้เบอร์โทรศัพท์เพื่อยืนยันการใช้งาน แต่แอปพลิเคชันไลน์(Line application) ได้เพิ่มลูกเล่นอื่น ๆ เข้ามา ทำให้แอปพลิเคชันไลน์ (Lineapplication) มีจุดเด่นที่เหนือกว่า WhatsApp มาดูคุณสมบัติเด่น ๆ ที่น่าสนใจของแอปพลิเคชันไลน์ (Line application) กัน [7]

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 วาสนา ปัญญาวรรณ ศึกษาวิจัยเรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง ระบบเตือนภัยน้ำท่วม พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์โดยสั่งงานผ่าน RELAYขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และ

ออดขนาด 12 Vจำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่างๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง [8]

8.2 คมกฤช คารังสี ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์พบว่า จากการทดลองปรับ 5 ระดับร ะดับละ 10 ครั้ง ประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm อยู่ที่ 100% อยู่ในระดับมากที่สุด [9]

8.3 นันทพล รวมครบุรีและคณะ ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์พบว่า 1. ผลการออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์กรณีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์คิดเป็นร้อยละ 70.00 และกรณีแจ้งเตือนผ่านสัญญานไฟ Alarm คิดเป็นร้อยละ 100% 3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก [10]

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ พนักงานของ PROMPT ประจำไซต์งานศาลปกครอง (GMC-AG) จำนวน 10 คน

2. ออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

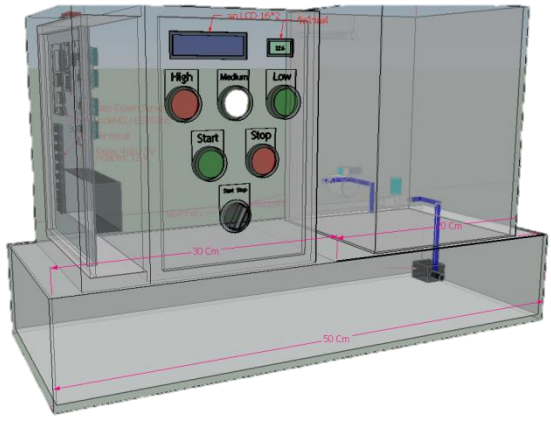
2.1 ในการออกแบบชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

2.2 ดำเนินการออกแบบชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

2.3 โครงสร้างหลักขนาด 25 cm x 30 cm x 14 cm เป็นกล่องไฟกันน้ำพลาสติก

2.4 ดำเนินการสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

2.5 แบบร่างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์



ภาพที่ 1 แบบร่างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่1 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ ส่วนที่ 2 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยกำหนดเกณฑ์การแปรผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	ผลการประเมินความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด
3.50 - 4.49	ผลการประเมินความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก
2.50 – 3.49	ผลการประเมินความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 - 2.49	ผลการประเมินความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	ผลการประเมินความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

3.2.1 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น (ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้)

3.2.2 นำแบบทดสอบมาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.3 ทำการทดลองเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

3.2.4 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

3.3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [11]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

4.2 ดำเนินการทดสอบชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 24 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ณ อาคารศาลปกครอง

4.3 ดำเนินการนำชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อศึกษาความพึงพอใจ

5. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่อคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1 ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์	4.00	0.756	มาก	3.87	0.640	มาก
2. แบบวงจรควบคุมของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์	4.00	0.655	มาก	4.47	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.00	0.705	มาก	4.17	0.578	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากมีระบบอัลตร้าโซนิคในการตรวจจับระดับน้ำ มีระบบแจ้งเตือน และระบบ เปิด-ปิด น้ำโดยใช้โซลินอยด์วาล์ว

2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ประเมิณโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์

ครั้งที่	โซลินอยด์วาล์ว	อัลตร้าโซนิคเซนเซอร์	สัญญาณอินเตอร์เน็ต	ค่าเฉลี่ย
1	✓	✓	✓	1.00
2	✓	✓	×	0.67
3	✓	✓	✓	1.00
4	✓	✓	✓	1.00
5	✓	✓	✓	1.00
6	×	✓	×	0.33
7	✓	✓	✓	1.00
8	✓	✓	×	0.66
9	×	✓	✓	1.00
10	✓	✓	✓	1.00
รวม	8	10	7	8.33
ค่าเฉลี่ยรวม	0.80	1.00	0.70	0.83
ร้อยละ	80.00	100.00	70.00	83.5

จากตารางที่ 2 พบว่าการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ได้จากการทดลองอุปกรณ์ที่สำคัญ 10 ครั้ง ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ 83.5

3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดินแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดินแจ้งเตือนผ่านไลน์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.738	มาก
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.738	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.30	0.483	มากที่สุด
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.30	0.568	มากที่สุด
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.10	0.568	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.30	0.675	มากที่สุด
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	3.90	0.738	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.10	0.568	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.00	0.816	มาก
10	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.10	0.738	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.13	0.135	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13

การอภิปรายผลการวิจัย

1 การออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสม มีระบบอัลตร้าโซนิคในการตรวจจับระดับน้ำ มีระบบแจ้งเตือน และระบบเปิด-ปิดน้ำ โดยใช้โซลินอยด์วาล์ว และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา ปัญญาวรรณ ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง

ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง ระบบเตือนภัยน้ำท่วม พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์โดยสั่งงานผ่าน RELAYขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 Vจำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่างๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง [8]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ได้จากการทดลองอุปกรณ์ที่สำคัญ 10 ครั้ง ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ 83.5 ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ คมกฤช คารังสี ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่าจากการทดลองปรับ 5 ระดับระดับละ 10 ครั้ง ประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm อยู่ที่ 100% อยู่ในระดับมากที่สุด [9]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ ชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ ผลความพึงพอใจของชุดสาธิตชุดตรวจจับน้ำล้นถังเก็บน้ำใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่าผลความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกขั้นตอนโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพล รวมครบุรี ศึกษาวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า 1. ผลการออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์ กรณีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์คิดเป็นร้อยละ 70.00 และกรณีแจ้งเตือนผ่านสัญญานไฟ Alarm คิดเป็นร้อยละ 100% 3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก [10]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมและควรใช้อะคริลิคที่หนากว่านี้

1.2 เตรียมความพร้อม ทั้งคนและอุปกรณ์ที่ใช้ ให้มีความพร้อมอยู่เสมอ

2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของแบบจำลองให้มากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

[1] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2566). [ออนไลน์]. ไมโครชิปขนาดเล็ก. [สืบค้นวันที่ 25 ธันวาคม 2566]. จาก https://en.wikipedia.org/wiki/ESP8266

[2] AllNewStep. (2564). [ออนไลน์]. โหนด เอ็มซียู. [สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566]. จาก https://www.allnewstep.com

[3] บริษัท เอไอซีเอส จำกัด. (2564). [ออนไลน์]. โมดูลรีเลย์. [สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566]. จาก http://gg.gg/4-Channel-Relay-Module

[4] Fitrox Electronics. (2560). [ออนไลน์]. อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์. [สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2566]. จาก http://fitrox.lnwshop.com/article/27/tutorial

[5] บริษัท ฟลูเทค จำกัด. (2557). [ออนไลน์]. โซลินอยด์วาล์ว. [สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2566].จาก https://flutech.co.th/solenoid-valve-how-they-work/

[6] บริษัท ยูโร-โอเรียนเตล เทรดดิ้ง จำกัด. (2559). [ออนไลน์]. ปั๊มน้ำขนาดเล็ก. [สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2566]. จาก https://www.eurooriental.co.th/what-is-water-pump/

[7] ศุภชัย วิสาชัย. (2559). แอปพลิเคชั่นไลน์. [สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2566]. จาก https://www.wisadev.com/blog/line-notify/

[8] วาสนา ปัญญาวรรณ. (2562). ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง. [สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566]. จาก https://shorturl.asia/Fnje3

[9] ก้องภิภพ พรมทอง. (2563). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2566]. จาก http://journal.iven3.net/view/GP007

[10] นันทพล รวมครบุรี และคณะ. (2554). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์. [สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2566]. จาก https://shorturl.asia/RNpvd

[11] ดร.กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2563). ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean andStandard Deviation). [สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2566]. จาก https://touchpoint.in.th/mean-sd/

AA005

ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

WI-FI CONTROLLED ROBOT ARM DEMONSTRATION KIT

จิรพงศ์ จงไทย[1] ชัยมงคล จันทร์มา[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย พวงคำ[5]

Jiraphong Jongthai[1] Chaimongkhon janma[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabinba[4] Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น 2) เพื่อทดสอบคุณภาพของแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น แบบประเมินหาคุณภาพชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น ขอบเขตดานเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือนมิถุนายน 2566 ถึง เดือน มีนาคม 2567 สถิติที่ใชในการวิจัย คือ คาเฉลี่ยและคาเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2)ชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นช่วยในการจับสิ่งของปกติ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน,อาดูโน่,เซอร์โวมอเตอร์,แขนหุ่นยนต์,ชุดสาธิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The objectives of this research are to design and develop a robot arm controlled via WiFi using an application to test the efficiency of a robot arm controlled via WiFi using an application. The target group is divided into 1 group: 7 experts and experts, tools used in research. The tools used in the research were a suitability assessment form and the possibility of a robot arm set controlled via Wi-Fi using an application. Evaluation of the efficiency of a robot arm set controlled via Wi-Fi using an application.

From the research it was found that 1)The design of the robot arm set controlled via WiFi with an application is appropriate and the feasibility is at the highest level. 2)The robot arm set controlled via WiFi with an application helps in holding objects in level high.

Keyword : Application, Arduino, Servo Motor, Robot Arm, Demonstation Kit

บทนำ

ปัจจุบันอุปกรณ์ปลายแขนหุ่นยนต์ หรือ End-of-Arm Tooling (EOAT) ที่ถือเป็นส่วนสำคัญของแขนกลหุ่นยนต์ (Robot Arms)คือหนึ่งในส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของระบบอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรมสมัยใหม่ในขณะที่เทคโนโลยีการหยิบจับที่ยืดหยุ่นมีการพัฒนาไปอย่างมากในการหยิบและวางวัตถุต่าง ๆ เทคโนโลยีการรับสัมผัสก็ได้รับการเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมแรงกระทำ เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถวางและกำหนดตำแหน่งวัตถุต่าง ๆ ได้อย่างเที่ยงตรงซึ่งความสามารถด้านการรับสัมผัสในเซ็นเซอร์รับแรงกระทำแรงบิดและเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุใกล้เคียงขั้นสูง ยังช่วยให้หุ่นยนต์สามารถกำหนดเป้าหมายของวัตถุอย่างเหมาะสม ผ่านการใช้แรงกระทำที่เหมาะสมได้ดังนั้นถือเป็นความจำเป็นที่อุตสาหกรรมต้องให้ความสำคัญกับการใช้งานที่หลากหลายของอุปกรณ์ปลายแขนหุ่นยนต์ทั้งในส่วนอุปกรณ์การหยิบจับ เซ็นเซอร์ เครื่องเปลี่ยนอุปกรณ์ การควบคุมผ่านการมองเห็น ฯลฯ เป็นต้น

เซ็นเซอร์ช่วยตรวจจับตัวแปรต่าง ๆ เช่น แสง อุณหภูมิ และจุดการชนปะทะ ซึ่งนี่ถือเป็นหน้าที่การทำงานที่สำคัญที่ช่วยให้งานของระบบอัตโนมัติประสบความสำเร็จ และเนื่องจากมันมีความสำคัญมาก เซ็นเซอร์จึงถูกนำไปใช้งานในหลายรูปแบบกับระบบอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรมในปัจจุบัน เนื่องจากคุณสมบัติของมันมีความหลากหลายและสารพัดประโยชน์มาก ธุรกิจจึงสามารถเลือกใช้งานทั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ เซ็นเซอร์ตรวจจับแรงดัน เซ็นเซอร์ระบบเครื่องกลไฟฟ้าจุลภาค (MEMS Sensor)เซ็นเซอร์ตรวจจับแรงบิด เซ็นเซอร์ตรวจจับตำแหน่งและวัตถุใกล้เคียงและเซ็นเซอร์ตรวจจับการเปล่งแสง และอื่น ๆ อีกมากมายฯลฯ [1]

เนื่องจากผู้วิจัยจึงได้คิดสร้างชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชันโดยผู้วิจัยอยากทราบว่าพอที่จะสามารถควบคุมชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นสำหรับการใช้งานได้หรือไม่ จึงได้คิดสร้างชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชันที่สามารถสั่งใช้งานโดยผ่านสมาร์โฟนเพราะฉะนั้นผู้วิจัยจะสาธิตควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นโดยสั่งงานผ่านสมาร์โฟนเพื่อให้ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวทางและคิดต่อยอดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

2.เพื่อศึกษาคุณภาพชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้ Arduino ESP8266[2] เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) [3] โพรโทบอร์ด (Protoboard) [4] สายต่อจัมเปอร์ Cable Jumper [5] แผ่นอะคริลิค[6] สาย USB [7] และ งานวิจัยที่เกียวข้อง

ยุวดี ภู่สำลี (2555) [8] ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาพฤติกรรมและแนวโน้มในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของครัวเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ยี่ห้อของผลิตภัณฑ์เกือบทุกประเภทที่

ต้องการซื้อมาใช้ในอนาคตส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันโดยมีราคาเฉลี่ยสูงกว่าราคาผลิตภัณฑ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มีระยะเวลาที่ต้องการซื้อนานกว่า 6 เดือน เหตุผลสำคัญในการเลือกแต่ละยี่ห้อพิจารณาจากความน่าเชื่อถือในคุณภาพความคงทนเป็นยี่ห้อที่มีชื่อเสียง มีการพัฒนาทางเทคโนโลยี และมีการรับประกันสินค้า นอกจากนั้นผลการทดสอบสมมติฐานพบว่าลักษณะของครัวเรือนอันได้แก่ลักษณะที่อยู่อาศัย ระดับรายได้ต่อเดือนของครัวเรือน กรรมสิทธิ์ในที่อยู่อาศัย ระดับการศึกษาของหัวหน้าครอบครัวและคู่สมรส และจำนวนสมาชิกในครัวเรือน มีความสัมพันธ์กับการมีและการเลือกยี่ห้อเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีใช้ในครัวเรือนในหลายประเภทผลิตภัณฑ์มากกว่าปัจจัยอื่นๆ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในขณะที่การมีโฮมเธียเตอร์ เตารีดไฟฟ้า และโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมทั้งการเลือกยี่ห้อแอลอีดีทีวี พลาสม่าทีวี มินิคอมโบ เครื่องเล่นดีวีดี เครื่องเล่นดีวีดีพกพา กล้องวิดีโอ เครื่องปิ้งขนมปัง เตารีดไฟฟ้า กรติก/กาต้มน้ำร้อน เครื่องปั่นบด เครื่องดูดฝุ่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เครื่องเล่นเพลงพกพา และสมาร์ทโฟน ไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะใดๆ ของครัวเรือน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

มาโนชญ์ แสงศิริ (2562) [9] ฮาร์ดแวร์ระบบเปิดที่ขยายความสามารถได้ แผนของบอร์ด Arduino ได้รับการเผยแพร่ภายใต้ใบอนุญาต Creative Commons ดังนั้นนักออกแบบวงจรที่มีประสบการณ์สามารถสร้างโมดูลรุ่นของตัวเองขยายและปรับปรุงตามความต้องการให้ดีขึ้น แม้แต่ผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ก็สามารถสร้างโมดูลรุ่นที่มีบอร์ดทดลอง เพื่อทำความเข้าใจวิธีการทำงานและช่วยประหยัดเงิน

กัณต์ ปานประยูร (2560) [10] ได้ทำการศึกษาพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล และความเป็นไปได้ของการขยายระบบในอนาคต จากการศึกษาพบว่า พลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน ระบบผลิตพลังงานได้เฉลี่ย 978.64 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเดือน ค่าพลังงานจำเพาะที่ระบบผลิตได้เท่ากับ 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมง/กิโลวัตต์สูงสุด มีพื้นที่หลังคาสำหรับการขยายระบบเป็น 0.5 เมกกะวัตต์ อายุโครงการ 25 ปี จะผลิตไฟฟ้าได้16,837,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง กำหนดเงื่อนไขให้เอกชนลงทุนให้ทั้งหมด 20.53 ล้านบาท สัดส่วนเงินกู้/ต่อเงินลงทุน 70/30 ดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 6.025 ต่อปี ชำระคืนภายใน 10 ปี อัตราส่วนลดร้อยละ 6 โดยค่าไฟเฉลี่ย เท่ากับ 4 บาทต่อหน่วย หากชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในอัตรา 3.5 3.0 และ2.5 บาทต่อหน่วย โครงการจะมีความคุ้มทุนประมาณ 12 17 และ 24 ปี ตามลำดับ หากใช้งานระบบจนครบ 25

ปี ผลประหยัดที่เกิดขึ้นเท่ากับ 35.49 31.25 และ 36.78 ล้านบาท ตามลำดับ และจะสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนได้ 9,531.73 ตัน

นายนวณัฐ เอื้ออนันต์ (2563) [11] หัวหน้ากลุ่มคณะทำงานฯ กล่าวว่า “จากเดิมนั้นในกรณีเกิดเหตุการณ์ขัดข้องในระบบส่งกำลังไฟฟ้า ผู้ควบคุมระบบมีหน้าที่ในการนำระบบกลับสู่สภาวะปกติ(Restoration) ให้เร็วที่สุด โดยการนำระบบกลับนั้นต้องอยู่บนพื้นฐานข้อมูลที่ถูกต้องและเพียงพอ จะต้องมีการตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้องเมื่อเกิดเหตุการณ์และแก้ไขปัญหาเพื่อนำระบบกำลังไฟฟ้ากลับสู่สภาวะปกติโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกิดไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง (Blackout หรือ Partial Blackout) จะมีข้อมูลแจ้งเตือนพร้อมๆกันเป็นปริมาณมากเกิดขึ้นในระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม (EGAT-SCADA) การวิเคราะห์ข้อมูลแจ้งเตือนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์นั้นต้อง

อาศัยความรู้และความชำนาญของผู้ควบคุมระบบเป็นหลัก รวมถึงใช้เวลามากในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดเกิดเหตุขัดข้อง ระบบป้องกัน การแจ้งเตือน (Annunciator) ปริมาณไฟฟ้า จุดจ่ายไฟที่หายไป ค่าวัดของแรงดัน และกำลังไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ ผู้ควบคุมระบบมีหน้าที่ในการรวบรวม วิเคราะห์ และประสานงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหา เช่นหน่วยงานบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าแรงสูงและหน่วยงานบำรุงรักษาสายส่ง เพื่อนำระบบกลับสู่สภาวะปกติโดยเร็วที่สุด รวมทั้งต้องแจ้งรายงานเหตุการณ์ให้ผู้บริหารรับทราบอีกด้วย”

ศักรินทร์ ตันสุพงษ์. (2560) [12]ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการสิงหาคม (2558) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ศิวพร หวังพิพัฒน์วงศ์งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยปัจจัยที่ศึกษามีทั้งหมด 8 ปัจจัย ประกอบด้วย ประโยชในการใช้งาน ความง่ายในการใช้งานความสามารถในการควบคุมการใช้งานความคุ้มค่าทางการเงินความสนุกสนานเครือข่ายทางสังคมความครบถ้วนด้านมีเดีย และความคิดเห็นที่มีต่อไอทีโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นไลน์จำนวน 605คนและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคุณ ผลการวิจัยพบว่าเครือข่ายทางสังคม ความครบถ้วนด้านมีเดีย ความสนุกสนาน และความคิดเห็นที่มีต่อไอทีส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียง

ตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ส่วนปัจจัยด้านประโยชน์ในการใช้งาน ความง่ายในการใช้งานความสามารถในการควบคุมการใช้งาน และความคุ้มค่าทางการเงินไม่ส่งผลต่อการยอมรับ

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างและหาคุณภาพของชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. **การศึกษาขอมูลงานวิจัยที่เกี่ยวของ**

ศึกษาการวิจัยชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น ผู้วิจัยได้ศึกษาชุดแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่าน
ไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

2. กำหนดกลุมเปาหมาย

ได้แก่พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิสฝ่ายวิศวกรรมอาคารสำนักงานวิทยทรัพยากร จำนวน 2 คน และอาจารย์ จำนวน 3 คน

3.ออกแบบและสรางชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

3.1 หลักในการออกแบบและสรางออกแบบและสรางชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นมีดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบออกแบบและสรางชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น
มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.3.1.1 ออกแบบและสรางชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นไดมีหลักการทำงานของอุปกรณเปนไปตามแบบ

3.3.1.2 การออกแบบและแบบรางของชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นไดมีลักษณะของอุปกรณเปนไปตามแบบ

3.3.2 ขั้นตอนการสรางชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นมีขั้นตอนการสรางดังนี้

3.3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณประกอบ ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นไดมีขั้นตอนการสราง ดังนี้

3.3.2.1.1 เตรียมอุปกรณและออกแบบ

3.3.2.1.2 ทดลองการทำงานของอุปกรณและเขียนโคดเขากับอาดูโน

3.3.2.1.3 ซื้อแผนอะคริลิคและประกอบเข้ากระเป๋าอลูมิเนียมอเนกประสงค์

3.3.2.1.4 ยึดอุปกรณเขากับอะคริลิคยึดดวยน็อก3M

3.3.2.1.5 ตอวงจรเขากับอุปกรณ

3.3.2.1.6 ทดลองชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

3.3.2.1.7 แกะสติ๊กเกอรออกจากอะคริลิคและทดลองการทำงาน

3.3.2.1.8 ติดติดสติ๊กเกอรชื่ออุปกรณ

4.ดำเนินการและเก็บรวบรวมขอมูล

เก็บแบบการประเมินหาคุณภาพ

5.วิเคราะหขอมูล

5.1 รวบรวมขอมูลไดจากการประเมินคุณภาพ

5.2 รวบรวมขอมูลไดจากการประเมินของกลุมเปาหมาย เพื่อวิเคราะหขอมูลหาคาเฉลี่ยและคาเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัยนำมาหาคาเฉลี่ย $\bar{x}$ และสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

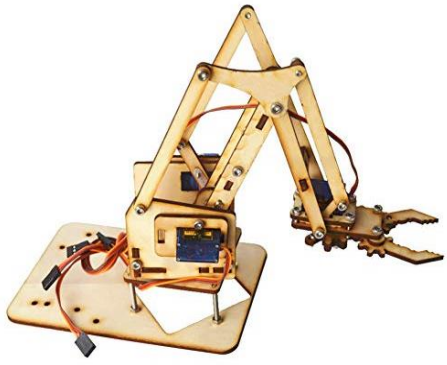
6.สถิติที่ใชในการวิเคราะหขอมูล

คาเฉลี่ยและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใชสูตร

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบและสร้างชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นและเพื่อศึกษาคุณภาพชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชนและอาจารย์ จำนวน 5 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผล การวิจัย แล้วแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 1 ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 1 ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น ประกอบด้วย Arduino ESP8266 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) สายต่อจัมเปอร์ Cable Jumper แผ่นอะคริลิค และ สาย USB

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพ ชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 1 คุณภาพของชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.70	0.45	มากที่สุด
2. ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.40	0.49	มาก
3. การใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีข้อจำกัด	3.40	0.49	ปานกลาง
ด้านความคงทน			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.70	0.45	มากที่สุด
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.30	0.45	มาก
ด้านการใช้งาน			
7. สามารถสั่งการผ่านไวไฟได้	4.90	0.35	มากที่สุด
8 ประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับแอป Blynk	4.70	0.45	มากที่สุด
9 การประเมินความสะดวกในการใช้งานชุดสาธิตแขนกลหุ่นยนต์	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
10. วัสดุ/อุปกรณ์ที่ใช้สามารถซื้อได้ง่าย	4.30	0.45	มาก
11. สามารถไปต่อยอดเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้	4.30	0.45	มาก
12. นำไปศึกษาวิเคราะห์การใช้งาน	4.70	0.45	มากที่สุด
โดยรวม	4.50	0.14	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการหาคุณภาพของชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชันซึ่ง พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น ภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 คิดเป็นรายข้อ ได้แก่ การประเมินความสะดวกในการใช้งานชุดสาธิตแขนกลหุ่นยนต์ ค่าเฉลี่ย 5.00 รองลงมาได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ได้แก่ สามารถสั่งการผ่านไวไฟได้ และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.4 ได้แก่ การใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีข้อจำกัด

สรุปผลการวิจัย

จากการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นเพื่อที่จะทำงาน เป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอป สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้การนำชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชันเพื่อที่จะศึกษาต้นแบบและสามารถใช้จำลองจับสิ่งของได้ตามความเหมาะสม ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ผูวิจัยไดทำการออกแบบและสรางชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นและเพื่อศึกษาคุณภาพ สามารถสรุปผลไดดังตอไปนี้

1. ผลการออกแบบและสรางชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น หลังจากไดทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสราง วงจร และการทำงาน จึงไดผลดังนี้

1.1 ไดชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่น

1.2 ช่วยพัฒนาอุปกรณ์และเสริมทักษะ

1.3 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการเขียนโคด

1.4 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอรดอาดูโน

2 ผลการหาคุณภาพของชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชันซึ่งพบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชั่นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชันเพื่อที่จะทำงาน เป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอป สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดสาธิตแขนหุ่นยนต์ควบคุมผ่านไวไฟด้วยแอปพลิเคชันเพื่อที่จะศึกษาต้นแบบและสามารถใช้จำลองจับสิ่งของได้ตามความเหมาะสม ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารอางอิง

[1] **ส่วนสำคัญของแขนกลหุ่นยนต์** (RobotArms) แหล่งที่มา https://www.theeleader.com/digital-transformation/

[2] **Arduino ESP8266** แหล่งที่มา https://www.allnewstep.com/article/30/

[3] **เซอร์โวมอเตอร์** (Servo Motor) แหล่งที่มา http://www.siam-automation.com/article/7/servo-motor

[4] **โพรโทบอร์ด** (Protoboard) แหล่งที่มา https://www.artronshop.co.th/article/53/esp32

[5] **สายต่อจัมเปอร์**(Cable Jumper) แหล่งที่มา https://www.ab.in.th/category/40/accessories/

[6] **แผ่นอะคริลิค**(Acrylic) แหล่งที่มา https://www.sedtheesathaporn.co.th/

[7] **สาย USB** (Universal Serial Bus) แหล่งที่มา https://fortunetown.co.th/reviews/fortunetown-usb-cable/

[8] ยุวดี ภู่สำลี (2555)ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาพฤติกรรมและแนวโน้มในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ แหล่งที่มา http://www.hu.ac.th/conference/conference2019

[9] **มาโนชญ์ แสงศิริ (2562)**ระบบฮาร์ดแวร์แหล่งที่มา :https://shorturl.asia/sn2DU

[10] **กัณต์ ปานประยูร (2560 : 76)** ได้ทำการศึกษาพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบ
ติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ แหล่งที่มา :https://sc04.alicdn.com

[11] **นวณัฐ เอื้ออนันต์ (2562)**โปรแกรมวิเคราะห์และแจ้งเตือนเหตุการณ์ขัดข้อง แหล่งที่มา http://cheqa.rmuti.ac.th

[12] **ศักรินทร์ ตันสุพงษ์.** ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ สิงหาคม (2558) แหล่งที่มา https://nodemcunaja.maggang.com/nodemcubeem

หุ่นยนต์ต้อนรับ

SMART ROBOT

พงศธร รอดไธสง[1] พีรพัฒน์ แสวงษร[2] สมพงษ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] นรา เหนือคูเมือง[5]
Pongsathon Rotthaisong[1] Peerapat Swangson[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabinba[4]
Nara Nueakumeang[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ 2) เพื่อหาคุณภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 67 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ t-test

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับผลการออกแบบและสร้างดังนี้ ได้หุ่นยนต์ต้อนรับ ประหยัดเวลาและลดจำนวนผู้ปฏิบัติงานลงลดอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ปฏิบัติงาน 2) การศึกษาหาคุณภาพหุ่นยนต์ต้อนรับมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : หุ่นยนต์, ประสิทธิภาพ, เซ็นเซอร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a welcome robot 2) to determine the effectiveness of the welcome robot. The target group includes 5 experts. The research period is from May 2023 to February 2024. The statistics used in the research are t-test.

From the research it was found that 1) Design and construction of a welcome puppet. The design and construction results were as follows. Got a welcome mannequin. Save time and reduce the number of workers and equipment used to perform tasks. 2) Study to determine the efficiency of the reception robot. Its efficiency is at a high level.

Keyword : Robot, Performance, Sensors

บทนำ

เนื่องจากความสามารถของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงทำให้การศึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์มีความกว้างขวางและหลากหลาย ในปัจจุบันหุ่นยนต์ถือเป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทมากเนื่องจากมีการนำเอาเทคโนโลยีหุ่นยนต์นำไปใช้ในด้านต่างๆ ทั้งด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์และด้านเทคโนโลยีทางอุสาหกรรม และมีการนำหุ่นยนต์มาใช้ทำงานทดแทนมนุษย์ในหลายๆด้าน ซึ่งช่วยลดภาระในการทำงานและเพิ่มคุณภาพงานและการผลิตอีกด้วย จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้หุ่นยนต์นั้นมีลักษณะที่คล้ายมนุษย์ เพื่อให้อาศัยอยู่ร่วมกันกับมนุษย์ ให้ได้ในชีวิตประจำวัน และในอนาคตอันใกล้นั้นแน่นอนว่า หุ่นยนต์ต้องถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ดั้งนั้น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่เราควรจะเริ่มศึกษาเรียนรู้เรื่องราวที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์

หุ่นยนต์ (robot) คือเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง มีลักษณะการทำงานแบบอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติโครงสร้างและรูปร่างแตกต่างกัน หุ่นยนต์ในแต่ละประเภทจะมีหน้าที่การทำงานในด้านต่าง ๆ ตามการควบคุมโดยตรงของมนุษย์ โดยทั่วไปหุ่นยนต์ถูกสร้างขึ้นเพื่อสำหรับงานที่มีความยากลำบาก หรือ สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องเล่นของมนุษย์ อย่างไรก็ดี RIA (the Robotics Industries Association) ได้ให้คำจำกัดความของหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุสาหกรรม ซื่อ

เป็นที่ยอมรับกันในระดับนานาชาติเมื่อปี ค.ศ.1981 (พ.ศ.2524) เอาไว้ว่า หุ่นยนต์อุตสาหกรรม คือ เครื่องจักรกลที่สามารถทำการโปรแกรมได้ใหม่หลายครั้งสามารถได้หลายๆ หน้าที่ ซึ่งมันถูกออกแบบมาเพื่อ เคลื่อนย้าย หยิบจับ สิ่งของ วัสดุ อุปกรณ์ ต่างๆ โดยการตั้งโปรแกรมควบคุม ให้มันทำงานตามที่ต้องการ

อีกหนึ่งความสามารถของสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ในปัจจุบัน มาพร้อมกับคุณสมบัติพื้นฐานที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน Wi-Fi ได้ สามารถสร้างโปรแกรมขึ้นมาใช้บนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้และอีกคุณสมบัติพิเศษนั้นก็คือสามารถเปลี่ยนสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ของเราให้กลายเป็น Hotspot เพื่อแชร์อินเทอร์เน็ตไปยัง มือถือหรือคอมพิวเตอร์ได้ และยังสามารถเชื่อมต่อ หรือส่งข้อมูลผ่าน WIFI ได้อีกด้วย

การสื่อสารไร้สายทำให้เกิดบริการ เช่น การสื่อสารระยะไกลซึ่งเป็นไปไม่ได้เลยหรือทำไม่ได้ในทางปฏิบัติที่จะดำเนินการแบบใช้สาย คำว่าการสื่อสารไร้สายถูกใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมที่จะอ้างถึงระบบการสื่อสารโทรคมนาคม (เช่น เครื่องส่งและเครื่องรับสัญญาณวิทยุ, การควบคุมระยะไกล) ที่ใช้รูปแบบหนึ่งของพลังงาน (เช่น คลื่นวิทยุ, พลังงานอะคูสติก) ในการถ่ายโอนข้อมูลโดยไม่ต้องใช้สาย. ข้อมูลจะถูกถ่ายโอนในลักษณะนี้ทั้งในระยะทางสั้นและระยะทางไกล โดยทั้งนี้เทคโนโลยีไร้สายแบบ WIFI สามารถเอามาใช้ในการพัฒนาการควบคุมหุ่นยนต์ได้

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาหุ่นยนต์ต้อนรับ(Smart Robot) จึงศึกษาเอกสาร และงานวิจัยเพื่อพัฒนาหุ่นยนต์ต้อนรับ(Smart Robot) นำมาประเมินคุณภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ(Smart Robot) จึงได้จัดทำงานวิจัยนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ

2.เพื่อศึกษาคุณภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หุ่นยนต์ต้อนรับ โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ Motion Sensor PIR[2] Arduino[3] ลำโพง Buzzer[4] Power Supply และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กริช จั่นอาจ 2558 [5] ให้ความหมายไว้ว่า หุ่นยนต์ เป็นนวัตกรรมการสื่อสารที่ใช้ประโยชน์ในการประชุม การเรียนการสอน และการสื่อสารส่วนบุคคล อย่างไรก็ตามข้อจำกัดด้านความเสมือนจริงหรือความเป็นธรรมชาติในการใช้งาน และต้นทุนการผลิต ส่งผลให้ในประเทศไทยมีปริมาณงานวิจัยด้านเทคนิคการพัฒนาหุ่นยนต์เป็นจำนวนน้อย การขาดงานวิจัยที่รวบรวมองค์ความรู้ในการพัฒนาหุ่นยนต์แทนตัวทางไกลทำให้การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ขั้นสูงเพื่อควบคุมและประสานงานกับกลไกการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ยังจำกัดอยู่ในวงการอุตสาหกรรม

ณัฐพงศ์ พลสยม 2559 [6] ให้ความหมายไว้ว่า หุ่นยนต์ถือเป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทมาก เนื่องจากมีการนำเอาเทคโนโลยีหุ่นยนต์นำไปใช้ในด้านต่างๆ ทั้งด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์และด้านเทคโนโลยีทาง อุสาหกรรม และมีการนำหุ่นยนต์มาใช้ทำงานทดแทนมนุษย์ในหลายๆด้าน ซึ่งช่วยลดภาระในการทำงานและเพิ่มคุณภาพงาน และการผลิตอีกด้วย จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้หุ่นยนต์นั้นมีลักษณะที่คล้ายมนุษย์ เพื่อให้อาศัยอยู่ร่วมกันกับ มนุษย์ ให้ได้ในชีวิตประจำวัน และในอนาคตอันใกล้นั้นแน่นอนว่า หุ่นยนต์ต้องถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ดั้งนั้น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่เราควรจะเริ่มศึกษาเรียนรู้เรื่องราวที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์ สักที

ฐิติพร อภิสิทธิรัตนากร 2563 [7] ให้ความหมายไว้ว่าการสร้างหุ่นยนต์โตต้อบสนทนาเพื่อใช้ในการตอบปัญหา หรือให้ความรู้ทางด้านข้อกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค โดยนำระบบ Chat Bot แบบ AI Bot ที่มีความสามารถในด้านเรียนรู้มาใช้ในการตอบปัญหา โดยขอบเขตที่ต้องการศึกษา เพื่อส่งเสริมการศึกษามากขึ้น

อรพดี จูฉิม2558 [8] กล่าวถึงเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติว่าได้เข้ามามีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตของมนุษย์มากขึ้นในยุคเศรษฐกิจแบบดิจิตอล ในบทความนี้จะขอยกตัวอย่างหุ่นยนต์ทางด้านการแพทย์ เนื่องจากลักษณะโครงสร้างทางสังคมซึ่งในปัจจุบันประชากรโลกได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับประเทศไทยนั้นกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุการเพิ่มขึ้นของประชากรช้าลงแต่ผู้สูงอายุกลับเพิ่มเร็วขึ้น ทำให้มีจำนวนประชากรที่ต้องการดูแลมากขึ้น ซึ่งยุคดิจิตอลทำให้กระแสสังคมมุ่งเน้นที่มีคุณภาพชีวิต คนเราไม่ยอมเจ็บยอมแก่ เพราะฉะนั้นกิจการหรือธุรกิจ บริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ จะกลายเป็นธุรกิจที่ทำเงินได้ดีในอนาคต โดยหุ่นยนต์ทางด้านการแพทย์จะเข้ามามีบทบาทสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการรักษาการฟื้นฟูหรือการผ่าตัด

ชาญเดช ขุนศรี 2548 [9] โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์รักษาการณ์ขนาดเล็ก ที่ใช้การขับเคลื่อน แบบ Differential-Drive โดยมีตัวตรวจจับวัตถุแบบโซนาร์เซนเซอร์ และใช้เมาส์ในการบอกตำแหน่งเชิงสัมพันธ์ของหุ่นยนต์ โปรแกรมเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่นี้สามารถแบ่งออกได้เป็น2ส่วนคือโปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์

และโปรแกรมควบคุมการทำงานโปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์ประกอบด้วยโปรแกรม 3 ส่วน คือ 1)โปรแกรมควบคุมชุดขับเคลื่อนหุ่นยนต์ 2)โปรแกรมควบคุมโซนาร์ เซนเซอร์และเมาส์ และ 3)โปรแกรมติดต่อกับโปรแกรมควบคุมการทำงานที่ติดตั้งอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลของหุ่นยนต์จะถูกส่งไปยังโปรแกรมควบคุมการทำงาน เพื่อคำนวณหาคำสั่งควบคุมที่อยู่ในรูปของความเร็วเชิงเส้นและความเร็วเชิงมุม(v,w)การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับหุ่นยนต์จะใช้โมเด็มไร้สายผ่านพอร์ต RS-232

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยหุ่นยนต์ต้อนรับ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.การศึกษาขอมูลงานวิจัยที่เกี่ยวของ

ศึกษาการวิจัยหุ่นยนต์ต้อนรับ ผู้วิจัยได้ศึกษาหุ่นยนต์ต้อนรับโดยพบว่า พื้นฐานของการทำงาน

2. กำหนดกลุมเปาหมาย

ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ (พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิสฝ่ายวิศวกรรมอาคารสำนักงานวิทยทรัพยากร จำนวน 2 คน และอาจารย์ จำนวน 3 คน) จำนวน 5 คน

3.ออกแบบและสรางหุ่นยนต์ต้อนรับ

3.1 หลักในการออกแบบและสรางออกแบบและสรางหุ่นยนต์ต้อนรับมีดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบออกแบบและสรางหุ่นยนต์ต้อนรับมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

3.3.1.1 ออกแบบและสรางหุ่นยนต์ต้อนรับไดมีหลักการทำงานของอุปกรณเปนไปตามแบบ

3.3.1.2 การออกแบบและแบบรางของหุ่นยนต์ต้อนรับไดมีลักษณะของอุปกรณเปนไปตามแบบ

3.3.2 ขั้นตอนการสรางหุ่นยนต์ต้อนรับมีขั้นตอนการสรางดังนี้

3.3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณประกอบ หุ่นยนต์ต้อนรับมีขั้นตอนการสราง ดังนี้

3.3.2.1.1 เตรียมอุปกรณและออกแบบ

3.3.2.1.2 ทดลองการทำงานของอุปกรณและเขียนโคดเขากับอาดูโน

3.3.2.1.3 เตรียมขนาด 110 cm

3.3.2.1.4 ยึดอุปกรณเขากับหุ่น

3.3.2.1.5 ตอวงจรเขากับอุปกรณ

3.3.2.1.6 ทดลองหุ่นยนต์ต้อนรับ

4.ดำเนินการและเก็บรวบรวมขอมูล

เก็บแบบการประเมินหาคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของหุ่นยนต์ต้อนรับ

5.วิเคราะหขอมูล

5.1 รวบรวมขอมูลไดจากการประเมินคุณภาพ

5.2 รวบรวมขอมูลไดจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อวิเคราะหขอมูลหาคาเฉลี่ย คาเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัยนำมาหาคาเฉลี่ย $\overline{x}$ และสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

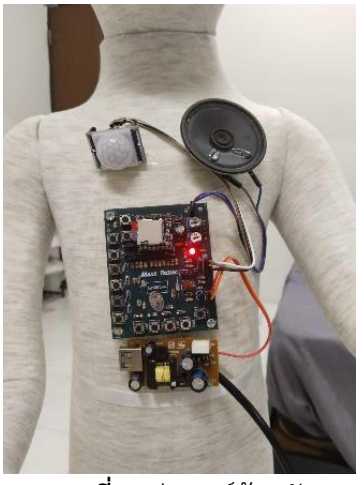
6.สถิติที่ใชในการวิเคราะหขอมูล

คาเฉลี่ยและสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ 2) เพื่อศึกษาคุณภาพหุ่นต้อนรับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่คณะอาจารย์และพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 5 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย แล้วแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ



ภาพที่ 1 หุ่นยนต์ต้อนรับ

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพหุ่นยนต์ต้อนรับ

ตารางที่ 1 คุณภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.80	1.41	มากที่สุด
2. ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสม	4.60	2.83	มากที่สุด
3. การให้ทุกคนสามารถเข้าถึงและใช้งานได้โดยไม่มีข้อจำกัด	4.20	5.66	มาก
ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ			
4. วัสดุมีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.10	6.36	มาก
5. วัสดุที่เลือกนำมาใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย	4.10	6.36	มาก
6. ความเหมาะสมของคุณภาพของวัสดุที่นำมาใช้	4.20	5.66	มาก
ด้านการใช้เทคโนโลยี			
7. การใช้เทคโนโลยีที่ใช้หลักการทำงานทางไฟฟ้า	4.60	2.83	มากที่สุด
8. การใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน	4.80	1.41	มากที่สุด
9. การใช้เทคโนโลยีในการตอบสนองของเซ็นเซอร์	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
10. นำไปใช้ในงานหรือกิจกรรมที่มีการต้อนรับได้	4.80	1.41	มากที่สุด
11. เพิ่มความพึงพอใจให้ผู้ใช้บริการ	4.80	1.41	มากที่สุด
12. ลดจำนวนพนักงานในแผนกต้อนรับ	4.60	2.83	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.53	2.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพต่อหุ่นต้อนรับ พบว่า ผลการประเมินแบบสอบถาม ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.53(SD 2.25) ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อ 9 มีค่าเฉลี่ย ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 5.00(SD=0.00) รองลงมาได้แก่ ข้อ 1,8,10 และ 11 ด้านการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน นำไปใช้ในงานหรือกิจกรรมที่มีการต้อนรับได้ และเพิ่มความพึงพอใจให้ผู้ใช้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ข้อ 4 และ 5 อยู่ในระดับต่ำที่สุด คือ วัสดุมีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน และ วัสดุที่เลือกนำมาใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย ค่าเฉลี่ย 4.10(SD=6.36)

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์หุ่นยนต์ต้อนรับ ขึ้นมาเพื่อลดจำนวนบุคลากรและเป็นการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ ผู้วิจัยได้ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผู้วิจัยไดทำการออกแบบและสรางหุ่นยนต์ต้อนรับ เพื่อศึกษาคุณภาพ สามารถสรุปผลได ดังตอไปนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับหลังจากศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ดังนี้

1.1 มีหุ่นยนต์ต้อนรับ

1.2 เพิ่มความน่าสนใจให้กับผู้ใช้บริการ

1.3 ได้ความรู้จากการศึกษาทดลองและเข้าใจถึงหลักการทำงานของหุ่นยนต์ต้อนรับ

1.4 สามารถนำหุ่นยนต์ต้อนรับมาศึกษาและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.ผลการหาคุณภาพต่อหุ่นยนต์ต้อนรับ พบว่า คุณภาพ อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 9 มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 5.00(SD=0.00) รองลงมาได้แก่ ข้อ 1,8,10 และ 11 ด้านการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานนำไปใช้ในงานหรือกิจกรรมที่มีการต้อนรับได้ และ เพิ่มความพึงพอใจให้ผู้ใช้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ข้อ 4 และ 5 อยู่ในระดับต่ำที่สุด คือ วัสดุมีความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน และ วัสดุที่เลือกนำมาใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย ค่าเฉลี่ย 4.10(SD=6.36)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับเพื่อที่จะจำนวนลดบุคลากรในการทำงานเป็นการสร้างขึ้นมทดแทน และเพื่อใช้เป็นหุ่นต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของหุ่นยนต์ต้อนรับ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำหุ่นยนต์ต้อนรับสามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น สำนักงาน อาพาร์ทเมนท์ โรงพยาบาล หรือสถานที่ที่มีการให้บริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ที่เข้ามาใช้บริการในอาคาร

เอกสารอางอิง

[1] การพัฒนาหุ่นยนต์แทนตัวทางไกลที่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน กริช จั่นอาจ http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2015/TU_2015_5409035051_4501_2679.pdf

[2] การควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย ณัฐพงศ์ พลสยม http://it.rmu.ac.th/project-journal/assets/uploads/formidable/6/Y02-S01-2016-1-8.pdf

[3] ระบบหุ่นยนต์ตอบโต้สนทนา ฐิติพร อภิสิทธิรัตนากร https://grad.dpu.ac.th/upload/content/files/year10-3/10-8.pdf

[4] อรพดี จูฉิม. (2556). บทบาทของหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในยุค “Digital Economy”. หลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยี สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/152749

[5] ชาญเดช ขุนศรี. (2548). การพัฒนาโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์รักษาการณ์ขนาดเล็ก. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/152749

[6] motion sensor pir แหล่งที่มา https://blog.thaieasyelec.com

[7] Arduino แหล่งที่มาhttps://blog.thaieasyelec.com/what-is-arduino-ch1/

[8] ป้ายไฟ LED แหล่งที่มา https://www.lightworddesign.org

[9] Power supply แหล่งที่มาhttps://itnews4u.com/What-is-Power-Supply.html

ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

ILLUMINATION AND TEMPERATURE MONITOR SENT VIA SMARTPHONE

กิตติภมิ ธัญญะ[1] สุณัฐ นิลรัตน ณ อยุธยา[2] สมพงษ แคสา[3] มาโนชย พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Kittiphum Thanya[1] Sunat Nilrat Na Ayuthaya[2] Sompong kaesa[3] Manod Poangkam[4]
Sittichai Chandabinba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน 2) เพื่อทดสอบคุณภาพของชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน กลุ่มเป้าหมายมได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านพลังงานไฟฟ้าและด้านการออกแบบเครื่องจักร จำนวน 7 ท่าน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนมี ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) จากทดสอบคุณภาพของชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน มีคุณภาพ โดยมีค่าแสงสว่างแตกต่างเฉลี่ย 5.2 lux และค่าอุณหภูมิแตกต่างเฉลี่ย 0.54 °C

คำสำคัญ : ชุดตรวจสอบ แสงสว่าง อุณหภูมิ สมาร์ทโฟน

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail:Sirilakzomm@gmail.com, E-mail: Earthjkl6@gamail.com

Abstract

The aims of this research were to design and develop an illuminant and temperature series of tests transmitted through smartphones and to test the efficiency of the series of tests for illuminant and temperature transmitted through smartphones. The target group consists of seven qualified experts in electrical energy and machinery design. Statistics used in research are mean and standard deviation.

The findings of the research were as follows: 1) The design of the illuminant and temperature series of tests transmitted through smart phones is appropriate and feasible. 2) The illuminant and temperature series of tests transmitted through smart phones the system is functional and efficient have difference illumination average 5.2 lux and difference temperature average 0.54 Celsius

Keywords: Series of tests, Illuminant, Temperature, Smartphone.

บทนำ

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมาก ทั้งใช้ประโยชน์กับการติดต่อสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ การควบคุมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ และรวมไปถึงการชำระค่าใช้จ่ายด้วย จากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบอุณหภูมิ แสงสว่างผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นอีกเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวก ด้วยระบบ Wifi โดยใช้หลักการทำงานของบอร์ด Arduino NodeMcu ESP8266 เข้ากับตัวเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ แสงสว่างภายในห้อง ซึ่งจะสามารถแสดงผลออกมาผ่านทางแอพพลิเคชั่น Lineในจอโทรศัพท์มือถือ บอร์ด Arduino กำลังเป็นที่นิยม และเป็นที่สนใจ สำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์ทั้งมือใหม่ และมือเก่า ทำให้เราสามารถหาอ่านคู่มือ วิธีใช้ วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายบนอินเทอร์เน็ต สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไวยากรณ์ภาษา C/C++ ซึ่งง่ายสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมอยู่บ้างแล้ว แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลย ก็สามารถเริ่มต้นศึกษา และหาหนังสืออ่านได้ไม่ยาก นอกจากนี้ยังมี Library ให้

เลือกใช้มากมาย ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น และบอร์ด Arduino ราคาไม่แพงเกินไปสำหรับผู้ที่อยากจะเริ่มต้นใช้งาน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยและอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งการใช้อินเตอร์เน็ตเข้ามาเกี่ยวข้องต่อการทำงาน มีประโยชน์ต่อการทำงานมาก ทั้งใช้ในระบบควบคุมแสงสว่าง ระบบควบคุมเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ระบบแจ้งเตือน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น [1]

เนื่องจากแสง เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของคนทั่วไป ซึ่งหากแสงสว่างน้อยเกินไป จะมีผลเสียทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไป เนื่องจากการมองเห็นไม่ชัดเจน ทำให้ต้องเพ่ง ต้องใช้เวลาในการมองรายละเอียดนานขึ้น เกิดความเมื่อยล้าของนัยน์ตา เป็นสาเหตุของอาการปวดตา มึนศีรษะ การที่จะไปหยิบหรือจับวัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์ต่าง ๆ อาจจะผิดพลาดจนก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ หรือถ้าหากแสงสว่างมากเกินไป จะทำให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณนั้นเกิดความไม่สบาย เมื่อยล้า ปวดตา มึนศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแย่ลง ซึ่งจะเห็นได้ว่า ไม่ว่าจะแสงมากเกินไปหรือน้อยเกินไปล้วนแล้วแต่ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพตามมาด้วยทั้งนั้น

การกำหนดความเหมาะสมของความเข้มแสงจึงเป็นส่วนสำคัญในป้องกันความเสี่ยงทางด้านสุขภาพกับผู้ปฏิบัติงาน โดยจะกำหนดความเข้มของแสงสว่างตามพื้นที่หรือลักษณะงาน หากเป็นงานที่ต้องการความละเอียด จำเป็นที่จะต้องใช้แสงสว่างที่มากขึ้น ซึ่งสามารถตรวจสอบมาตรฐานค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไปได้ในกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 หรืออ้างอิงได้จากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

ปัญหาในที่พบเห็นได้บ่อย ๆ คือ พนักงานในOffice มีอาการล้าที่ดวงตาเนื่องจากแสงสว่างไม่เพียงพอต่อการทำงานที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ และอีก 1 ตัวอย่าง เช่น การที่พนักงานได้รับความร้อนจากการที่ CPU คอมพิวเตอร์ทำงาน และอุณหภูมิจากภายนอกรวมทั้งบางห้องยังเป็นห้องกระจก จึงทำให้ความต้องการของแต่ละคนและแต่ละห้องต้องการอุณหภูมิประจำห้องที่แตกต่างกัน

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้าง ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิผ่านสมาร์ทโฟนขึ้นมาเพื่อที่จะลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาดังกล่าว และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ สามารถนำไปต่อยอดใช้งานกับอาคารต่าง ๆ ที่มีปัญหาเช่นเดียวกันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน
2. เพื่อศึกษาคุณภาพชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

แนวคิดและทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนประสงค์ให้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ(DHT22) และเซนเซอร์วัดความเข็มของแสงสว่าง (BH1750) อุปกรณ์สาธิต ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application) โปรแกรม Arduino และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุญธง วสุริย์ และ วิศวะ สื่อสุวรรณ (2562). [10] การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดแสงสว่างและอุณหภูมิแบบรวดเร็วบนสายการผลิตชีวมวลอัดเม็ด และ 2) ทดสอบคุณภาพของระบบตรวจวัดความชื้นแบบรวดเร็วบนสายการผลิตชีวมวลอัดเม็ด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบตรวจวัดความชื้นแบบรวดเร็วบนสายการผลิตชีวมวลอัดเม็ด2) แบบบันทึกการทดสอบคุณภาพของระบบ การทดสอบคุณภาพของระบบด้วยการตรวจวัดค่าความชื้นชีวมวลอัดเม็ดที่ผลิตจากขี้เลื่อยจากขบวนการผลิตไม้แปรรูปยางพาราแล้วนำมาเปรียบเทียบค่ามาตรฐานทางวิศวกรรม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบทีผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบตรวจวัดความชื้นแบบรวดเร็วบนสายการผลิตชีวมวลอัดเม็ด มีส่วนประกอบ2 ส่วน คือ (1) ส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้ ประกอบด้วย คอมพิวเตอร์ประมวลผลและจอสัมผัสและ (2) ส่วนตรวจวัดประกอบด้วย อุปกรณ์สร้างความร้อน อุปกรณ์ตรวจวัดน้ำหนัก ตรวจวัดอุณหภูมิ และตรวจวัดค่าปริมาณความชื้น โดยมีโปรแกรมรับข้อมูลและแสดงผลการทำงาน ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และ 2) ผลการทดสอบคุณภาพของระบบ พบว่า ระบบสามารถตรวจสอบค่าปริมาณความชื้นของชีวมวลอัดเม็ดบนสายการผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานทางวิศวกรรมไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ดได้อย่างรวดเร็วในสายการผลิต

ณัฐพงศ์ พลสยม (2563). [11] การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบชุดเซนเซอร์วัดความอุณหภูมิ และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ 2) ประเมินความเหมาะสมของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น

และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ 3)ศึกษาผลการยอมรับระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาแอพพลิเคชั่น และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพแอพพลิเคชั่น และ ระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สายควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่น 2) แบบประเมินคุณภาพระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ 3) แบบวัดการยอมรับระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) พัฒนาระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ พบว่า องค์ประกอบของพัฒนาองค์ประกอบของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนประกอบที่ 1 แอพพลิเคชั่นควบคุมการทำงานของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงสถานะการทำงานของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น 2) ค่าความชื้นในดิน 3) ค่าปริมาณสารอาหารในดิน ส่วนประกอบที่ 2 องค์ประกอบโครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ฮาร์แวร์ ประกอบด้วย แผง Solar Cell, Solar Cell Control, Batterry, ESP8266 WiFi, Senser NPK, Senser วัดความชื้น 2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย Arduino IDE ส่วนประกอบที่ 3 เทคโนโลยี Internet of Things (ioT) ประกอบด้วย NETPIE CLOUD PLATFORM และ 2) ผลการประเมินความเหมาะสมของระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบระบบชุดเซนเซอร์วัดความชื้น และแร่ธาตุ NPK ในดินแบบไร้สาย ควบคุมผ่านแอพพลิเคชั่นด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

อาทิตย์ พวงสมบัติ (2562). [12] งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดโดยอาศัยเซนเซอร์ตรวจวัดอากาศร่วมกับระบบพลังงาน

แสงอาทิตย์ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบคุณภาพของอุปกรณ์กับฟาร์มเห็ดของกลุ่มเกษตรกรในตำบลหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ด้วยการเพาะเห็ดจำนวน 760 ก้อน เป็นระยะเวลาสองรอบการผลิต คือรอบแรกในเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 และรอบที่สองในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลผลผลิต ไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักของดอกเห็ดของก้อนเห็ดแต่ละก้อนในแต่ละวัน ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น ตลอดจนการเปิดปิดระบบควบคุมในโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติ และพบว่าในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ก้อนเห็ดของโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติและโรงเรือนที่ไม่มีการควบคุมให้ปริมาณผลผลิตใกล้เคียงกัน โดยต่างกันเพียง 0.67 % เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนความชื้นในโรงเรือนจึงสูงอยู่เสมอ ส่วนในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 ปริมาณผลผลิตของก้อนเห็ดในทั้งสองโรงเรือนจะน้อยกว่าในช่วงฤดูฝน โดยในโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติจะให้ผลผลิตที่มากกว่าที่ประมาณ 14.72 % ซึ่งเป็นข้อดีที่จะทำให้เกษตรกรลดการหยุดการเพาะเห็ดในหน้าแล้งเนื่องจากปัญหาผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยพิจารณาจากต้นทุนค่าวัสดุและค่าจ้างในการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถสรุปได้ว่าหากมองที่ระยะเวลาคุ้มทุนแล้วระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดยังไม่คุ้มค่ากับการลงทุน แต่หากเป็นการใช้งานในพื้นที่ที่ยังไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง และต้องมีค่าใช้จ่ายในการขยายเขตระบบไฟฟ้าหลายหมื่นถึงหลายแสนบาทก็ถือว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเป็นอย่างมาก

ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ (2556). [13] ได้ออกแบบชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะไมโครคอลโทรเลอร์ในการควบคุมโดยติดตั้งเซ็นเซอร์ในบริเวณแปลงเพาะปลูกสำหรับค่าต่างๆ เช่น ค่าความชื้นในอากาศอุณหภูมิความชื้นในดินและความเข้มของแสง จากนั้นส่งค่าการตรวจวัดผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สาย โดยโมดุลไปยังออดิเนเตอร์เพื่อการประมวลผลและรายงานผลโดยที่โหลด Coordinator ที่ออกแบบขึ้นสามารถสร้างเส้นทางการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อนำข้อมูลจากการตรวจวัดขึ้นเซ็นเซอร์ได้ งานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองสำหรับควบคุมช่วงเวลาให้น้ำอัตโนมัติโดยให้ค่าความชื้นในดินและค่าความชื้นสำพันธ์ในอากาศจากเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายที่ติดในแปลงเกษตรกรรมจำลองการทำงานที่นำเสนอให้เห็นถึงประสิทธิผลและงานได้จริง

สุภนัย กระจายศร (2557). [15] ทำระบบตรวจวัดอุณหภูมิอัตโนมัติโดยผ่านเครือข่าย Xbee โดยมี แหล่งจ่ายพลังงานเป็นโซล่าเซลล์ โดยใช้เครื่องมือ Ardunio ที่พัฒนา

โดย Massimo Banzi, David Cuartielles, David Mellis, Tom Igoe,และ Gianluca Martino (2005) ใช้ในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของอุปกรณ์ตรวจวัด เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิโดยรอบแสดงผลผ่านหน้าจอ LCD บนอุปกรณ์

ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล และชำนาญ รักพงษ์ (2562). [16] ทำระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอกด้วยระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้Node MCU ESP8266 ร่วมกับ DHT11 เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น และใช้Relay ในการควบคุมปั๊มน้ำสำหรับพ่นหมอก ผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

พาขวัญ พัดเย็นใจ และ ชนุดม เอกเตชวุฒิ (2560) [19] ทำระบบการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล ปัจจุบันเทคโนโลยีถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วอุปกรณ์ที่อยู่ภายในบ้านเองก็มีความทันสมัยมากขึ้นสามารถสั่งการด้วยเสียงหรือรีโมทได้ทางผู้จัดเลยเล็งเห็นการทำระบบควบคุมระไกลเข้ามาอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันให้สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยพัฒนาผ่าน IonicFramework สำหรับใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหา

คุณภาพของชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อ ไปนี้

1.ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1.2.1 ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

2.1.2.2 แบบประเมินคุณภาพที่มีต่อชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ

3.ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

3.1ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจและวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ อุปกรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนมีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.2.1 ออกแบบระบบการทำงานของ ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

3.2.2 ออกแบบระบบและจัดวางอุปกรณ์ประกอบ ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

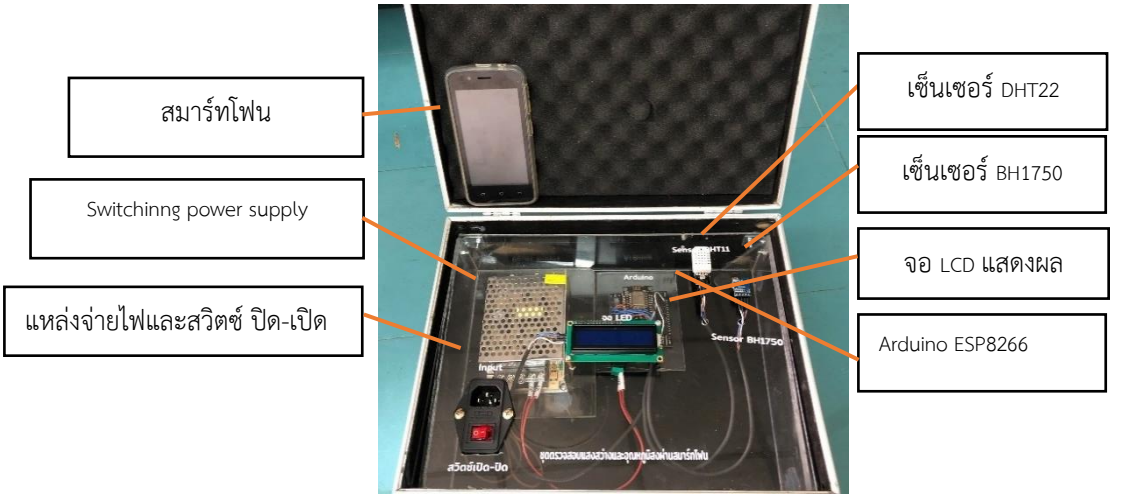
3.2.3 ติดตั้ง ชุดบอร์ดคอนโทรล Arduino ESP8266 อุปกรณ์ตรวจจับแสงสว่างรุ่น BH1750 ตรวจจับอุณหภูมิรุ่น DHT22 และอุกรณ์ประกอบ พร้อมยึดอุปกรณ์เข้ากับแผ่นเพลทอคริลิคในกล่อง

3.2.4 ทำการเชื่อมต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์ตรวจจับแสงสว่างและอุณหภูมิ อุปกรณ์ประกอบ ด้วยการบัดกรีสายไฟ พร้อมใส่ฉนวนกันความร้อนพร้อมจัดสายไฟให้เรียบร้อย

3.2.5 ต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์ทั้งหมด

3.2.6 ทำการป้อนโปรแกรมลงชุดบอร์ดคอนโทรล

3.2.7 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ การตรวจวัด และการส่งข้อมูลค่าแสงสว่างและอุณหภูมิที่ส่งผ่านสมาร์ทโฟน พร้อมเปรียบเทียบค่าที่แสดงบนสมาร์ทโฟน กับค่าที่แสดงบนแผงแสดงผลที่แผ่นเพลท เป็นอันเสร็จสมบูรณ์



ภาพที่ 5ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

3.3 ขั้นตอนการสร้างชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1.แผงวงจรควบคุมอาดูโน่(Arduino)

2.ชุดบอร์ดส่งข้อมูลไร้สาย(GSM module)

3.ชุดตรวจจับอุณหภูมิและและสว่างที่ต้องการ (ภายในห้อง)

4.ชุดตรวจสอบอุณหภูมิและแสงสว่างจะแสดงค่าอุณหภูมิและแสงสว่างไปยังแอพพลิเคชั่น

5.ต้นแบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ของบอร์ด Arduino สำหรับการตรวจจับสภาพแวดล้อมในห้องประชุมและบริเวณพื้นที่การทำงานใน สำนักงาน สามารถวัดอุณหภูมิค่ามาตรฐาน IES ครอบคลุมช่วง 0-40 องศาเซลเซียส และครอบคลุม แสงสว่างค่ามาตรฐาน IES ในช่วง 0-1535 lux 6.ต้นแบบเครือข่ายของบอร์ด Arduino สามารถแสดงผลค่าอุณหภูมิและค่าความสว่างแบบไร้สายโดยแสดงผลผ่าน สมาร์ทโฟน

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บแบบการประเมินหาคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของการเก็บข้อมูลชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนในห้องที่ควบคุมแสงสว่างและอุณหภูมิจำนวน 10 ตำแหน่ง

5.วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพ

5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

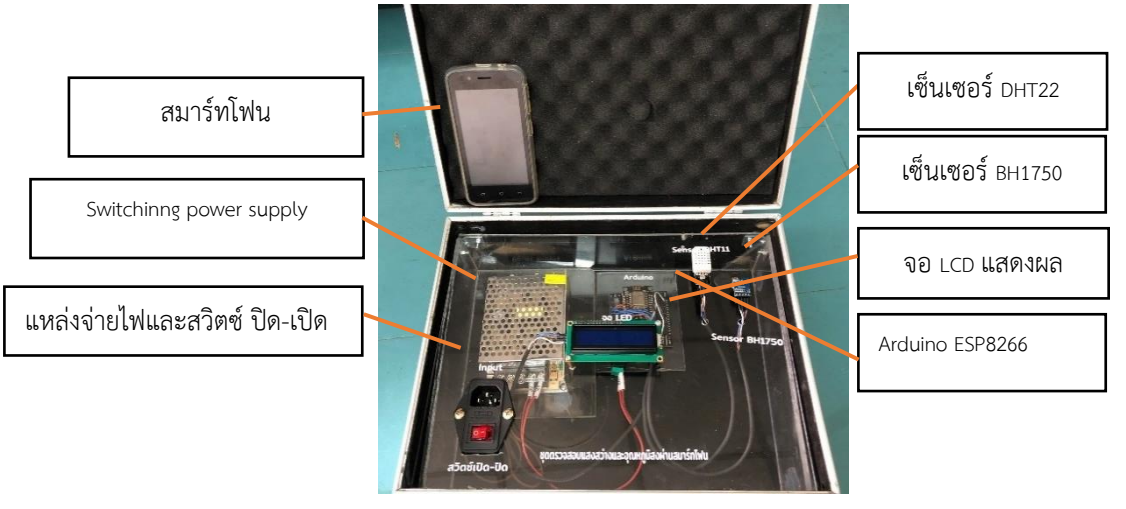
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวณ 7 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ช่างเทคนิคจำนวณ 7 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้าง ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 6ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคุณภาพ ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาคุณภาพ ชุดตรวจสอบแสงสว่าง ตรวจสอบภายในห้องประชุม แสงสว่างมาตรฐาน (IES) 300Lux

***เครื่องวัดประจำห้อง (Lux meter) ที่สอบเทียบค่ามาตรฐาน ทุกปี**

ตำแหน่งทดลองที่	ค่าความสว่าง (Lux)			ผลต่าง(Lux)	
	Lux meter (1)	ชุดตรวจสอบฯ (2)	สมาร์ทโฟน (3)	(1)-(2)	(1)-(3)
1. (กลางห้อง)	312	307	307	5	5
2. (กลางห้อง)	311	307	307	4	4
3. (กลางห้อง)	316	307	307	9	9
4. (มุมอับแสง)	128	115	115	13	13
5. (มุมอับแสง)	122	115	115	7	7
6. (มุมอับแสง)	111	115	115	-4	-4
7. (ระหว่างหลอดไฟ)	306	300	300	6	6
8. (ระหว่างหลอดไฟ)	300	300	300	0	0
9. (ระหว่างหลอดไฟ)	302	300	300	2	2
10.(ระหว่างหลอดไฟ)	310	300	300	10	10
รวม	2,518	2,466	2,466	52	52
เฉลี่ย	251.8	246.6	246.6	5.2	5.2

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาคุณภาพชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า ค่าแสงสว่างที่วัดได้ระหว่าง ค่าที่เครื่องวัดประจำห้อง(Lux meter) ที่สอบเทียบค่ามาตรฐาน ทุกปี กับชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน มีความแตกต่าง เฉลี่ย 5.2 Lux และค่าที่เครื่องวัดประจำห้อง(Lux meter) ที่สอบเทียบค่ามาตรฐาน ทุกปี กับบนสมาร์ทโฟนมีความแตกต่าง เฉลี่ย 5.2 Lux และค่าที่ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน กับบนสมาร์ทโฟนไม่มีความแตกต่าง

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาคุณภาพชุดตรวจสอบอุณหภูมิ ตรวจสอบภายในห้องประชุม อุณหภูมิมาตรฐาน 25°C*เครื่องวัดประจำห้อง (Thermometer Humidity Meter**) ที่สอบเทียบค่ามาตรฐาน ทุกปี**

ตำแหน่งทดลองที่	ค่าความสว่าง (°C)			ผลต่าง(°C)	
	Thermometer Humidity Meter (1)	ชุดตรวจสอบฯ (2)	สมาร์ทโฟน (3)	(1)-(2)	(1)-(3)
1. (ใต้แอร์)	25.6	25.1	25.1	0.5	0.5
2. (ใต้แอร์)	25.8	25.2	25.2	0.6	0.6
3. (ใต้แอร์)	25.9	25.1	25.1	0.8	0.8
4. (ข้างกระจก)	28.3	28.1	28.1	0.2	0.2
5. (ข้างกระจก)	28.8	28.0	28.0	0.8	0.8
6. (ข้างกระจก)	28.6	28.1	28.1	0.5	0.5
7. (มุมห้อง)	26.9	26.9	26.9	0	0
8. (มุมห้อง)	27.1	26.8	26.8	0.3	0.3
9. (มุมห้อง)	27.2	26.8	26.8	0.4	0.4
10. (มุมห้อง)	28.2	26.9	26.9	1.3	1.3
รวม	272.4	267	267	5.4	5.4
เฉลี่ย	27.24	26.7	26.7	0.54	0.54

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาคุณภาพชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ระหว่าง ค่าที่เครื่องวัดประจำห้อง (Thermometer Humidity Meter) ที่สอบเทียบค่ามาตรฐาน ทุกปี กับชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน มีความแตกต่าง เฉลี่ย 0.54 °C และค่าที่เครื่องวัดประจำห้อง (Thermometer Humidity Meter) ที่สอบเทียบค่ามาตรฐาน ทุกปี กับบนสมาร์ทโฟนมีความแตกต่าง เฉลี่ย 0.54 °C และค่าที่ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน กับบนสมาร์ทโฟนไม่มีความแตกต่าง

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน ขึ้นมาเพื่อลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงานและเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับระบบแจ้งเตือนไร้สายหลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่าง ๆ ของชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน ทั้งการวัดค่าแสงสว่างและอุณหภูมิสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ผลการออกแบบและสร้าง

ผลการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน หลังจากได้ทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ผลดังนี้

1. ได้ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน ที่ทำงานและสามารถวัดค่าแสงสว่างและอุณหภูมิได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน
3. ลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงาน
4. เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์

ผลการศึกษาคุณภาพ

ผลการศึกษาคุณภาพผลการหาคุณภาพของชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ พบว่าชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน สามารถวัดค่าแสงสว่างและอุณหภูมิได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยเปรียบเทียบค่าที่วัดด้วยเครื่องวัดประจำห้องที่สอบเทียบค่ามาตรฐาน ทุกปี กับชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนมีค่าแสงสว่างแตกต่างเฉลี่ย 5.2 lux และค่าอุณหภูมิแตกต่างเฉลี่ย 0.54 °C

อภิปรายผล

การสร้าง ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า มีคุณภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ ช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างเทคนิคโดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการอุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างเทคนิค นั้นสามารถนำเทคโนโลยี

ต่าง ๆ มาประยุกต์สร้างเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีคุณภาพได้ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิค อีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพได้

1. การที่คุณภาพของชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

มีคุณภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนาชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอนกล่าวคือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีคุณภาพสามารถพัฒนาอาชีพของประชาชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

2. จากการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน

ลดเวลาและจำนวนบุคคลกรในการปฏิบัติงาน, เพื่อลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงานและเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับระบบแจ้งเตือนไร้สาย หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะจากกกรวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนนี้ มีคุณภาพ และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถพัฒนาอาชีพแก่กลุ่มช่างเทคนิค แต่ถ้านำชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนไปใช้กับอาชีพอื่นที่เกี่ยวข้อง จะประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

2. ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟน เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ คุณภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น ช่างเครื่องปรับอากาศ ช่างไฟฟ้า เป็นต้น

ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของ ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2. ชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนนี้ไปทดลองใช้กับ พื้นที่ในห้องประชุม บริเวณโต๊ะทำงาน รวมถึงบริเวณที่เป็นหน้าโต๊ะทำงานที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ โดยวัดสูงจากพื้น

75 เซนติเมตร

3. ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้เสถียรยิ่งขึ้น มีความแข็งแรงและสะดวกต่อการขนย้ายอุปกรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ชูศรี วงศ์รัตนะ : **อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือน** แหล่งที่มา https://bit.ly/3ACwZmI

[2] จักรพันธ์ หวาจ้อย **: อุณหภูมิ** แหล่งที่มา https://bit.ly/3c52QmE

[3] ศุกรณ์ กุลจิตติภาคย์ : **เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ**DHT22
แหล่งที่มา https://www.hwlibre.com/th/Dht22

[4] ไมโครคอนโทรลเลอร์ **Arduino Node MCU ESP8266 WIFI**
แหล่งที่มา https://bit.ly/3CpAbmO

[5] ภูมิพัฒน์ ก่ำคำ (2555) : **Character LCD Display** Arduinoแหล่งที่มา
https://bit.ly/3Kfzlec

[6] ณัฐพล เจริญศิริ : **Arduino IDE**แหล่งที่มา https://bit.ly/3TmNnis

[7] สุระ วุฒิพรหม : **หลักการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด Arduino**
แหล่งที่มา https://bit.ly/3AT6nxV

[8] เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์ : **Switching Power Supply**แหล่งที่มา
https://bit.ly/3pNJqpB

[9] บุญธง วสุริย์ และ วิศวะ สื่อสุวรรณ (2562). แหล่งที่มา https://bit.ly/3QUKUKD

[10] ณัฐพงศ์ พลสยม (2563). แหล่งที่มา https://bit.ly/3QS0A10

[11] อาทิตย์ พวงสมบัติ (2562). แหล่งที่มา https://bit.ly/3Krjnx

[12] ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ (2556).
แหล่งที่มา www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-PDF/2563/

[13]เทพพิทัย กฎเพ็ชร (2555).แหล่งที่มา https://shorturl.asia/f3oup

[14] สิริวรรณ ท่าด้วง (2561) แหล่งที่มา https://shorturl.asia/y8scz

ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

ALERT SET WATER LEVEL THROUGH THE LINE APPLICATION

ศิริลักษณ์ ขอสุข[1] อรวรรณ จันทร์นุช[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4]นรา เหนือคูเมือง[5]
Sirilak Khosuk[1] Orrawan Jannuch[2] Sompong Kaesa[3] Sittichai Chanthaphimpha[4]
Nara Nueakumeang[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)ออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ 2)เพื่อทดสอบคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แบบประเมินหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ 2) ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์มีคุณภาพโดยมีค่าระดับการวัดเฉลี่ยไม่แตกต่างกับค่าระดับน้ำจริง

คำสำคัญ: ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์เซ็นเซอร์แจ้งเตือนผ่านไลน์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Sirilakzomm@gmail.com , E-mail: orrawan25452545@gmail.com

Abstract

The objectives of this review were to 1) design and create a water level alert set through the LINE application 2) to test the effectiveness of the water level alert set through the LINE application. The target group includes 10 experts. Tools used in the research: 1) Form to evaluate the effectiveness of the water level alert set through the LINE application. Statistics used in research are mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) The design of the water level alert set through the LINE app is most appropriate and feasible. 2) The water level alert set through the LINE app is convenient for checking because Notification via LINEin level high and quality have not difference level average

Keyword : Alertset Water Level Throughthe LINE Appication, Sensor, Notify via line

บทนำ

ในยุคที่ทุกสิ่งรอบตัวแสนชาญฉลาด สั่งการได้ด้วยปลายนิ้วผ่านสมาร์ทโฟน อาคารหรือที่อยู่อาศัยยิ่งต้องฉลาดมากขึ้นเพื่อรองรับกับความต้องการของผู้บริโภค โดยมีการประเมินว่าภายในปี ค.ศ.2050 ประชากรโลกกว่า 70%* จะพักอาศัยอยู่ภายในอาคาร และจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ สำหรับผู้ประกอบการ หรือบริหารงานอาคาร “อาคาร” จึงไม่ใช่ทำหน้าที่เพียงแค่บังแดดบังฝน แต่ต้องมอบความสะดวกสบายให้แก่ผู้อยู่อาศัยได้มากขึ้น อาคารอัจฉริยะ หรือ Smart Building เทคโนโลยีที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและผู้ประกอบการอาคาร โดยเชื่อมโยงนวัตกรรมหลากหลาย ให้อาคารสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งาน โต้ตอบ เรียนรู้ และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างแม่นยำ อันจะนำมาสู่การบริหารพลังงานได้อย่างคุ้มค่าสำหรับเจ้าของหรือผู้ดูแลอาคาร Smart Building Solution นวัตกรรมบริหารระบบอาคารผ่านเทคโนโลยีล้ำสมัยจาก SCG ครอบคลุมแนวคิดและวิสัยทัศน์ของเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ที่มีหัวใจสำคัญคือการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการบริหารจัดการ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับคนในเมืองใหญ่และบริหารทรัพยากรได้อย่างชาญฉลาด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ให้บริการออกแบบ

และติดตั้งเทคโนโลยีหมวดพลังงานในอาคาร ปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) รวมทั้งเทคโนโลยีเพื่อ อาคารอัจฉริยะ (Smart Building) ด้วยอุปกรณ์ Internet of Things (IoT) โดยเฉพาะเทคโนโลยีในส่วนของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (HVAC: Heating, Ventilation, and Air Conditioning) ซึ่งมักมีสัดส่วนการใช้พลังงานมากที่สุด เหมาะสำหรับ ผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคาร ที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพอาคารให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ รองรับความต้องการที่หลากหลายมากขึ้นของผู้บริโภค ผ่าน 4 เทคโนโลยีเพื่อ อาคารอัจฉริยะ ที่ถูกพัฒนาครอบคลุมทั้ง อาคารสร้างใหม่ และอาคารเก่าที่มีอยู่เดิม ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นเพื่อแข่งขันกับอาคารที่เกิดขึ้นใหม่อาคารขนาดใหญ่สมัยใหม่จะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้อาคารใช้งานได้เรียกว่าระบบอาคาร นับตั้งแต่ระบบขนส่งภายในอาคารได้แก่ บันไดเลื่อน และ ลิฟต์ ไปจนถึงระบบไฟฟ้า ประปา ระบบปรับอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย และอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก{1}

ทางอาคารได้พบเจอปัญหาต่างๆมากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่องระบบแจ้งเตือนระดับน้ำ เนื่องจากเมื่อเกิดระบบสัญญาณเตือนทำงาน แล้วไม่มีช่างประจำอาคารอยู่เฝ้าระบบสัญญาณเตือนภายในห้องควบคุม ทำให้อุปกรณ์แจ้งสัญญาณต่างๆทำงาน ทำให้ช่างประจำอาคารไม่ทราบว่าระดับน้ำในถังเก็บน้ำต่ำกว่าระดับที่กำหนดและทำให้พนังงานไม่มีน้ำใช้ภายในอาคาร

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ ขึ้นมาเพื่อที่จะลดความเสี่ยงในการเกิดปัญหาดังกล่าว และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนระดับน้ำ เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดความเสียหายต่อหน่วยงานอย่างมีคุณภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ สามารถนำไปต่อยอดใช้งานกับอาคารต่าง ๆ ที่มีปัญหาเช่นเดียวกันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์
2. เพื่อหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดแจ้งเตือนวัดระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้. บอร์ด

ESP8266 Ultrasonic Sensorบอร์ด BUZZER โมดูลบอร์ดรีเลย์ บอร์ด Step Down และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ปรัชญา และคณะ พ.ศ. 2560 [7]วิจัยนี้เสนอระบบตรวจวัดระดับน้ำและเตือนภัยน้ำท่วมโดยอาศัยเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกและไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อตรวจวัดระดับน้ำแล้วส่งไปแสดงบนหน้าเว็บเพจซึ่งแสดงผลเป็นแบบทันทีทันใด รายวัน รายเดือน และรายปี ถ้าระดับน้ำถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ระบบจะส่งข้อความสั้นผ่านทางไลน์นอทิไฟไปยังผู้นำท้องถิ่น นอกจากนี้ยังมีแผนที่กูเกิลแสดงพื้นที่ที่น้ำมีโอกาสท่วมถึงและสามารถคาดการณ์พื้นที่ที่น้ำจะท่วมโดยผู้ใช้ป้อนข้อมูลระดับความสูงของน้ำเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางได้ ซึ่งวิจัยนี้แบ่งการทำงานของระบบออกได้เป็น 3 มอดูลย่อย ๆ ดังต่อไปนี้ 1) มอดูลระบบเก็บระดับน้ำด้วยตัวรับรู้ความถี่สูง 2) มอดูลระบบแจ้งเตือนภัยน้ำท่วมผ่านทางบริการไลน์นอทิไฟ 3) ระบบรายงานพื้นที่น้ำท่วมผ่านแผนที่กูเกิล จากการทดลองใช้ระบบตรวจวัดระดับตรวจวัดระดับน้ำและแจ้งเตือนภัยน้ำท่วม ซึ่งติดตั้งไว้บริเวณคลองคมบาง ผลที่ได้สามารถวัดระดับน้ำในคลอง และส่งค่าระดับน้ำไปยังเว็บแอปพลิเคชัน รวมทั้งส่งค่าระดับวิกฤตไปทางไลน์นอทิไฟให้แก่ผู้นำหมู่บ้าน และหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องได้

กฤษณวัฒน์ และ สาธิต พ.ศ. 2563 [8] การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ และ 2) เพื่อหาคุณภาพการทำงานของชุดสาธิตแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ ทั้งนี้ในการประเมินผลจะใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน จากหน่วยงานธนาคารแห่งประเทศไทย โดยมีการประเมินและทดสอบคุณภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ และแบบทดสอบเพื่อหาคุณภาพ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย () และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)ผลการวิจัย พบว่า ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ มีค่าคะแนนความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.33 อยู่ในระดับมาก และความเป็นไปได้ มีค่าเฉลี่ย 4.21 อยู่ในระดับมาก มีประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ ที่สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด 2 เงื่อนไข 1)สามารถแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ได้ 2)สามารถสั่งหยุดการเติมน้ำตู้น้ำดื่มผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนได้ คิดเป็นร้อยละ 100 โดยวัดจากระยะทางในการทำงานของโทรศัพท์มือถือไปยังชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ

สามเณร ไพบูลย์ แก้วมงคล และ สามเณรพิชญุตม์ อินตะจักร์ พ.ศ.2560[9] โรงเรียนพระปริยัติธรรมเกียรติแก้ววิทยา เป็นโรงเรียนในโครงการพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี ได้มีโอกาสมาทำสิ่งที่พัฒนาตนเองให้มีความรู้ความเข้าใจ

ในด้านคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกซ์มากขึ้น จึงได้มีโอกาสทำโครงงานประกวนแข่งขัน ปีนี้ก็ได้นำโครงงานข้าแข่งขันเช่นกัน เป็นเครื่องเตือนน้ำขาดน้ำล้นผ่าน SMS ที่จะช่วยแก้ปัญหาในหลายๆด้านของการเปิดน้ำน้ำทิ้งเฉยๆ นี้ก็เลยเป็นอุบายในการทำโครงงานนี้ครับจากการดำเนินการในการจัดทำโครงงาน สรุปผลการทดลอง ได้เครื่องเตือนน้ำขาดน้ำล้นผ่าน SMS LINE สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้ประโยชน์ได้จริง เนื่องในที่ว่า แท๊งค์น้ำตามบ้านหรือแท๊งค์น้ำปะปาเวลาปั๊มน้ำไปยังแท๊งค์ เราไม่รู้ว่าน้ำจะเต็มแท๊งค์เมื่อใด หรือน้ำจะหมดจากแท๊งค์เมื่อใดเช่นกัน เครื่องนี้สามารถเตือนผู้ควบคุมปั๊มมา เปิด-ปิด ได้ทันที

นรจ.ชาญณรงค์ และคณะ พ.ศ. 2561 [10] โครงงานสิ่งประดิษฐ์นี้เป็นการศึกษาเซนเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนส่งผ่านบอร์ด ArduinoESP8266 (NODE MCU) โดยมีการศึกษาการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนผ่าน Line Notifyเพื่อตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ภายในบริเวณบ้านพักภายในอาคาร ที่ติดตั้งระบบเซนเซอร์แจ้งเตือนอัคคีภัย ระบบจะมีการแจ้งเตือนอย่างรวดเร็วไปยังโทรศัพท์มือถือของเจ้าของสถานที่ให้รับรู้และสามารถป้องกันเหตุเพลิงไหม้ได้ทันโครงงานฯนี้ สามารถนำไปติดตั้งตามสถานที่ที่ต้องการป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ติดตั้งง่าย อีกทั้งยังมีต้นทุนที่ต่ำทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ระบบสามารถใช้งานได้จริงมีความถูกต้องและแม่นยำสูง จากการการศึกษาการทำงานของระบบเซนเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนทำให้ได้เรียนรู้ถึงการทำงานในแต่ละส่วนของระบบ เช่น Sensor Smoke Detector (MQ2) และ Sensor LM 393 IR ไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino ESP 8266 (NODEMCU) เป็นต้น ซึ่งด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน สามารถ ที่จะพัฒนาระบบและเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน ให้ดียิ่งขึ้นได้ โดยสามารถศึกษาจากแบบจำลอง การทำงานของระบบเซนเซอร์ตรวจจับควัน และความร้อนและเอกสารโครงงาน จากผลการทดลองพบว่าระบบการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนผ่าน Line Notifyสามารถควบคุมเซนเซอร์แจ้งเตือนผ่าน Line Notify บนโทรศัพท์มือถือแบบอัตโนมัติในจุดที่กำหนดได้อย่างแม่นยำป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้บริเวณสถานที่ภานในอาคารและบ้านเรือนดังนั้นการจะพัฒนาโครงงานฯให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนั้นจะต้องมีความรู้ด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การติดตั้งอุปกรณ์รวมถึงการซ่อมบำรุงในส่วนต่าง ๆ ของระบบ

ศิรสิทธิ์ พ.ศ.2563 [11] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานได้ทั้งในอาคารบ้านเรือน หรือสถานที่ ต่างๆจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการแจ้งเตือนจากอุปกรณ์ เทคโนโลยีของ Lineเพื่ออำนวยความ สะดวกแก่ผู้ใช้งานและศึกษาแบบตู้จดหมายแจ้งเตือนอัจฉริยะ ซึ่งจะทำการแจ้งเตือนไปยังบัญชี Line ของ ผู้ใช้านเมื่อมีสิ่งของ

หรือวัตถผ่านตัว Sensor ทั้งนี้การส่งสัญญาณแจ้งเตือนผู้ใช้จำเป็นต้องเชื่อมต่อสัญญาณ Internet หรือ WI-FI ก่อนจึงจะใช้งานได้ทั้งที่ตัวอุปกรณ์และโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้งานก็จำเป็นต้องมี สัญญาณ Internet เช่นเดียวกันผู้จัดทำวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานว่ามี จดหมายสิ่งของมาส่งให้กับผู้ใช้งานแล้วจะได้ไม่เกิดปัญหาเรื่องการลืมหรือว่าของมาส่งล่าช้า

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกข้อมูล

2.2.2 แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้สร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

3.1.4ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1.5ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6ดำเนินการออกแบบชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

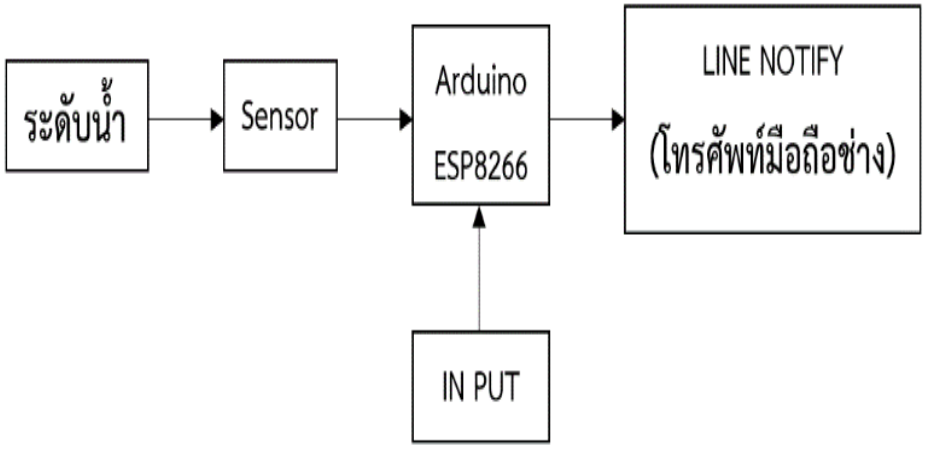
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. บอร์ด ESP8266
2. Ultrasonic Sensor
3. โมดูลบอร์ดรีเลย์
4. BUZZER
5. Pilot lamp

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้างขั้นตอน/วิธีการสร้างหลักในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์มีดังนี้

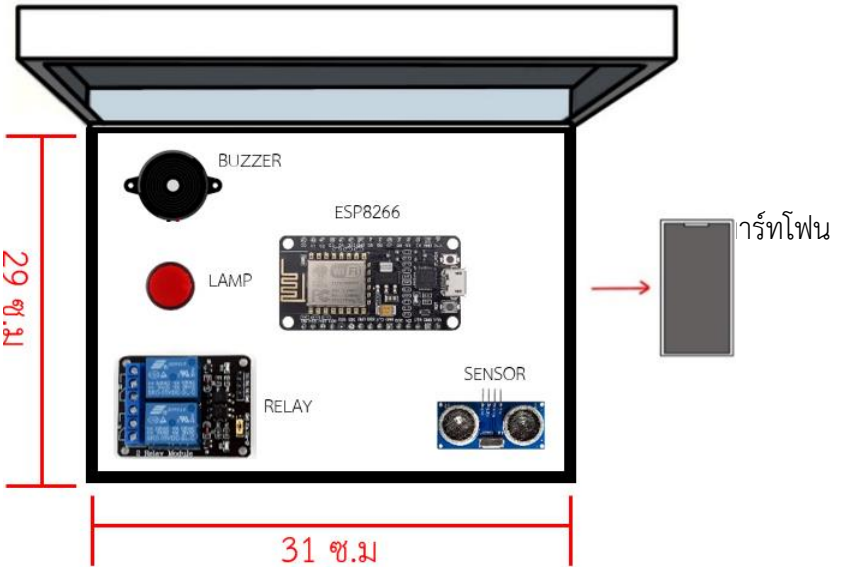
3.3 ขั้นตอนการออกแบบชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.3.1 การออกแบบระบบการทำงานของ ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ ได้มีหลักการทำงานของอุปกรณ์เป็นแบบ ดังนี้



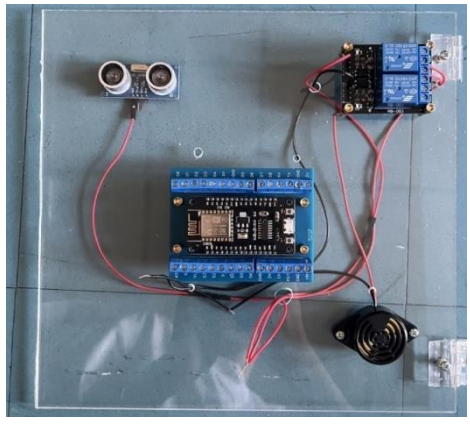
ภาพที่ 3-1 หลักการทำงานของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

3.3.2 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

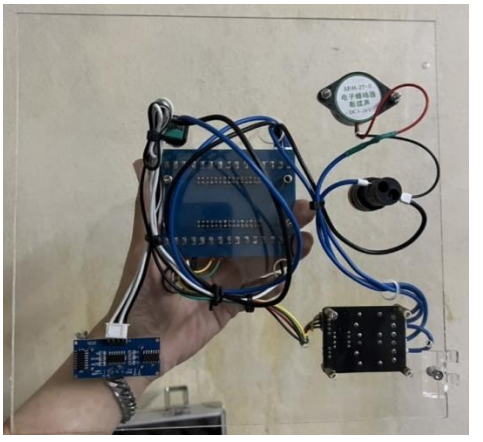


ภาพที่ 3-2 ออกแบบชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

3.3.3 ติดตั้งชุดบอร์ดคอนโทรลกับเพลทตู้สวิตช์บอร์ด ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 3-3 ติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับแผ่นอะครีลิค



ภาพที่ 3-4 ต่อวงจรและจัดเก็บสาย



ภาพที่ 3-5 นำอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับแผ่นอะครีลิคมาติดตั้งกับกล่อง

4.ทดสอบการใช้งานของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

5. หาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

6. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์รายละเอียดดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ด้วยแบบ

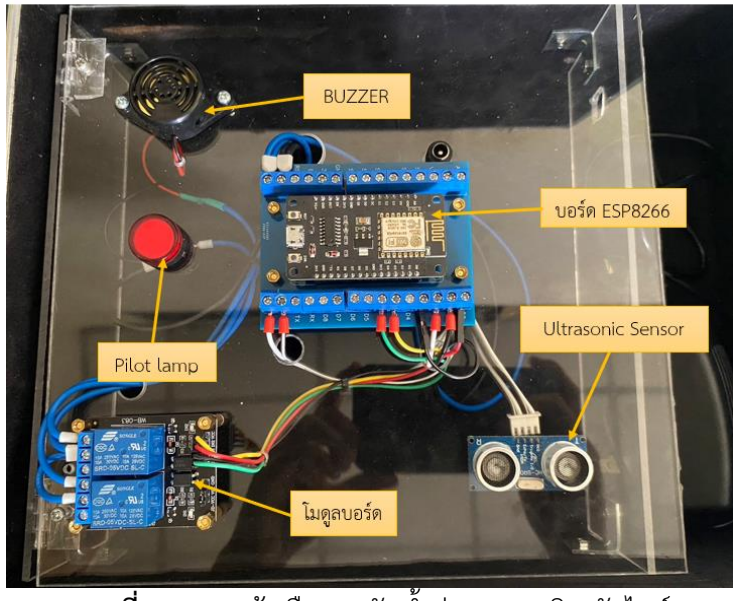
5.2 หาค่าคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วยเบียงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

1.ผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 4-1 ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

2. ผลการทดลองชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 1 ตารางการทดลองชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

ตำแหน่งทดลองที่ระดับน้ำในถัง (ม.)	ค่าระดับน้ำ (ซม.)			ผลต่าง(ซม.)	
	ระดับบนสเกลถัง (1)	ชุดแจ้งเตือนฯ (2)	สมาร์ทโฟน (3)	(1)-(2)	(1)-(3)
6.00	6.00	6.01	6.01	+1	+1
5.65	5.65	5.65	5.65	0	0
5.30	5.30	5.30	5.30	0	0
4.95	4.95	4.94	4.94	-1	-1
4.60	4.60	4.60	4.60	0	0
4.40	4.40	4.40	4.40	0	0
4.20	4.20	4.20	4.20	0	0
4.00	4.00	4.01	4.01	+1	+1

ตำแหน่งทดลองที่ระดับน้ำในถัง (ม.)	ค่าระดับน้ำ (ซม.)			ผลต่าง(ซม.)	
	ระดับบนสเกลถัง (1)	ชุดแจ้งเตือนฯ (2)	สมาร์ทโฟน (3)	(1)-(2)	(1)-(3)
3.80	3.80	3.79	3.79	-1	-1
3.60	3.60	3.60	3.60	0	0
รวม	46.50	46.50	46.50	0	0
เฉลี่ย	4.65	4.65	4.65	0	0

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชัน ไลน์พบว่า ค่าระดับน้ำที่วัดได้ระหว่าง ค่าที่ระดับบนสเกลถังกับชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชัน ไลน์ไม่มีความแตกต่าง และชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์กับบนสมาร์ทโฟนไม่มีความแตกต่างกันและค่าที่ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์กับบนสมาร์ทโฟนไม่มีความแตกต่าง

3. ผลการหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.80	0.91	มาก
2. ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย	3.30	0.33	ปานกลาง
3. การตรวจวัดระดับน้ำลดเทียบกับสถานณ์การณ์จริง	4.40	0.84	มาก
ด้านความคงทน			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน	4.50	0.89	มาก
5. รูปทรงสมบูรณ์ กะทัดรัด	4.30	0.82	มาก
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.30	0.82	มาก
ด้านการใช้งาน			
7. สามารถแจ้งระดับน้ำลดได้	4.60	0.84	มากที่สุด
8. คุณภาพการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.60	0.84	มากที่สุด
9. การทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว	4.50	0.84	มาก

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
10. สามารถติดตั้งได้ง่าย	4.60	0.84	มากที่สุด
11. สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.20	0.63	มาก
12. สามารถตรวจสอบได้รวดเร็วเพราะแจ้งเตือนผ่านไลน์	4.70	0.84	มากที่สุด
โดยรวม	4.31	0.90	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินแบบสอบถามเพื่อหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์พบว่า แบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 7. สามารถแจ้งระดับน้ำลดได้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.6ข้อที่ 8. คุณภาพการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.6และข้อที่ 12.สามารถตรวจสอบได้รวดเร็วเพราะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.7 แบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ได้แก่ ข้อที่ 4 ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน และข้อที่ 9 การทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.5 และมีข้อที่อยู่ในระดับปานกลางเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่ 2 ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.3

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ขึ้นมาเพื่อลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงานและเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับระบบแจ้งเตือนไร้สายหลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ทั้งการวัดค่าระดับน้ำส่งผ่านแอพพลิเคชันไลน์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ผลการออกแบบและสร้าง

ผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์หลังจากได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ผลดังนี้

1. ได้ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ที่ทำงานและสามารถวัดค่าระดับน้ำได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

3. ลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงาน

4. เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์

ผลการศึกษาคุณภาพ

ผลการศึกษาคุณภาพผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ พบว่า ชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์สามารถวัดค่าระดับน้ำได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยเปรียบเทียบค่าที่วัด กับชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ระดับน้ำเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์เพื่อที่จะตรวจสอบระดับน้ำลดได้ง่าย เป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

2. การที่คุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ นี้ มีคุณภาพตามเกณฑ์ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ ดังกล่าว คือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2. นำชุดแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชันไลน์ นี้ไปทดลองใช้กับสถานที่อื่นๆในที่ติดตั้งที่ต่างกัน

3. ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้มีความทันสมัยในปีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] **ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา** แหล่งที่มา https://shorturl.asia/T6hzu

[2] **บอร์ด ESP8266**แหล่งที่มา https://shorturl.asia/Ynz0g

[3] **Ultrasonic Sensor**แหล่งที่มา https://shorturl.asia/TXgnC

[4] **บอร์ด BUZZER**แหล่งที่มา https://shorturl.asia/xAjEu

[5] **โมดูลบอร์ดรีเลย์**แหล่งที่มา https://shorturl.asia/thZsD

[6] **บอร์ด Step Down** แหล่งที่มา https://shorturl.asia/MG3qU

[7] **ปรัชญา และคณะ พ.ศ. 2560 ระบบตรวจวัดระดับน้ำและเตือนภัยน้ำท่วม**
แหล่งที่มา https://shorturl.asia/ZlauA

[8]**กฤษณวัฒน์ และ สาธิต พ.ศ. 2563ชุดสาธิตแจ้งเตือนน้ำล้นอัจฉริยะ**
แหล่งที่มา https://shorturl.asia/p1HmP

[9] **สามเณร ไพบูลย์ แก้วมงคล และ สามเณรพิชญุตม์ อินตะจักร์ พ.ศ.2560เครื่องเตือนน้ำขาด**
น้ำล้นแหล่งที่มา https://shorturl.asia/EUVa8

[10] **นรจ.ชาญณรงค์ และคณะ พ.ศ. 2561 ตรวจจับควันและความร้อนผ่าน Line Notify**
แหล่งที่มา https://shorturl.asia/4hx9E

[11] **ศิรสิทธิ์ พ.ศ.2563ตู้จดหมายแจ้งเตือนอัจฉริยะ** แหล่งที่มา
https://shorturl.asia/ucm13

ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

STEPPING MOTOR EXPERLMENT SET

รัชชานนท์ มาตา[1] ทักษิณ จันทร์บุญมี[2] สมพงษ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย พวงคำ[5]
Ratchanon Mata [1] Taksin Chanbunmee[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabinba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์สร้างโดยการนำเอาอุปกรณ์ควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์ มาติดตั้งภายในกระเป๋า ด้านล่างประกอบด้วย Electronic Speed Control (ESC) ขนาด 30 A 1 ตัว Board Arduino ตัว Switching 12 V 5 A 1 ตัว สเต็ปปิ้งมอเตอร์ 1 ตัว ส่วนด้านบนเป็นขั้วสำหรับเสียบสายต่อวงจร 2) ศึกษาประสิทธิภาพโดยใบงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) การศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบควบคุม, สเต็ปปิ้งมอเตอร์, ไมโครคอนโทรลเลอร์, ชุดทดลอง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail:ratchanonmata2001@gmail.com, E-mail:pqaz231243@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a stepping motor experiment set 2) to study the efficiency of the stepping motor experiment set. The research scope is divided into 2 areas: 1) content scope1. A stepping motor experiment set was created by using a stepping motor control device. Comes installed inside the bag The bottom consists of Electronic Speed Control (ESC) size 30 A, 1 Arduino Board, 1 Switching 12 V 5 A, 1 Stepping Motor. The top part is the terminal for plugging in the circuit cable. 1. Study the efficiency by using the trial work sheet. The stepping motor trial kit was inspected. Statistics used in the research included percentages.

From research it was found that 1) The design and construction of a stepping motor experiment set is Suitability and feasibility 2) Study of the efficiency of the stepping motor trial set is at the higher level.

Keywords : Control system, Stepping motor, Microcontroller**,** Experiment set

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในเครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรมยานยนต์ในระบบขนส่ง เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆและเครื่องมือทางการแพทย์ ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบใช้แปรงถ่านมีข้อเสียคือ การเสียดสีของแปรงถ่านทำให้เกิดความร้อนเกิดการสึกเหรอ การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าในการสตาร์ทมอเตอร์และขณะทำงานที่ความเร็วรอบสูงๆความฝืดเนื่องจากแปรงถ่านก็จะเพิ่มขึ้นทำให้แรงบิดไม่คงที่ในการบำรุงรักษาจะต้องกำหนดเวลาที่แน่นอนและต้องมีค่าใช้จ่ายจึงมีการพัฒนาและ ปรับเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านเพราะมีประสิทธิภาพสูงความเร็วรอบสูงให้แรงบิดสูงและกระจายความร้อนในขดลวดสเตเตอร์ได้ดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงชนิดมีแปรงถ่านทั่วๆไป มีอายุการใช้งานที่ยาวนานรวมทั้งมีความเฉื่อยหรือการต้านการหมุนที่ต่ำ และประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปรงถ่าน เหมาะกับงานที่ต้องการกลไกเคลื่อนที่ความเร็วต่ำ แรงบิดสูง โดยไม่

ต้องใช้ระบบเฟืองทดรอบเพิ่มเติม สามารถกำเนิดและรักษาแรงบิดได้ในทันทีที่มอเตอร์ถูกกระตุ้นให้ทำงาน สามารถรักษาสภาวะการหมุนของแกนได้โดยไม่ทำให้มอเตอร์เสียหาย ไม่มีแปรงถ่าน ทำให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน [1]

สเต็ปปิ้งมอเตอร์ (Stepping Motor) เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับควบคุมการหมุนเพื่อกำหนดตำแหน่งและทิศทางด้วยมุมองศาให้กับกลไกการทำงานของเครื่องจักรกลที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น ระบบควบคุมในหุ่นยนต์, เครื่องพิมพ์, สายพานลำเลียงในโรงงาน และอีกมากมาย ซึ่งอาศัยการทำงานจากการใช้สัญญาณไฟฟ้าแบบคลื่นสี่เหลี่ยม (Pulse) ขับมอเตอร์เพื่อให้แกนหมุนแบบไม่ต่อเนื่องแต่จะขับเคลื่อนไปทีละขั้นโดยสามารถหมุนได้รอบแกน 360 องศา ทำให้กลไกการเคลื่อนที่ของแกนหมุนมีความเร็วต่ำ และรักษาแรงบิดได้ในทันทีโดยไม่ทำให้มอเตอร์เสียหาย ทั้งนี้ก็จะขึ้นอยู่กับโครงสร้างมอเตอร์ของแต่ละตัวด้วย [2]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำโครงการชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ขึ้นมาโดยการนำอุปกรณ์ควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์และขั้วสำหรับเสียบสายต่อวงจรมาติดตั้งภายในกระเป๋าอะลูมิเนียม ซึงสามารถเขียนโปรแกรมและการออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ได้หลากหลายวงจร เช่น การปรับเร็วรอบ การกลับทิศทางการหมุน และอื่นๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาหลักการทำงานและการทดลองต่อวงจรควบคุมการทำงานของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ของช่างประจำหน่วงงานต่างๆ ได้อย่างสะดวกและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

2.เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ **DC Stepping Motor** [3] **Arduino** [4] **สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)** [5] **สเต็ปมอเตอร์ไดร์เวอร์ (Driver Shield stepping) [6] จอแสดงผล LCD** [7] **.โพเทนชิโอมิเตอร์ Potentiometer (Volume) [8] สวิตช์ปุ่มกด (Push button Switch) [9]** และ **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** ได้แก่

เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ (2555) [10] ในปัจจุบันมอเตอร์ถูกน่ามาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งหรือการเดินทางอย่างแพร่หลาย เช่น รถไฟฟ้า รถยนต์ และรถจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากต้องการลดการใช้น้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างปัญหาจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงราคาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย จึงทำให้รถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่การใช้รถไฟฟ้านั้นระบบขับเคลื่อนหลักคือมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งแบบดั่งเดิมนั้น จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current motor) โดยทั่วไปมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอาร์เมเจอร์เป็นตัวหมุน (rotor) และสนามแม่เหล็กเป็นตัวอยู่กับที่ (stator)ซึ่งจะอาศัยแปรงถ่านและซี่คอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่เป็นขบวนการคอมมิวเตชันทางก (commutationmechanical) มอเตอร์แบบนี้จะมีข้อเสีย เนื่องจากการเสียดสีท่าให้เกิดความร้อน การสึกหรอ และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic interference)แต่ปัจจุบันนิยมน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน (brushless dc motor) ซึ่งอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่ และสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุนและใช้ตัวตรวจจับ (sensor) เพื่อตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์และใช้อินเวอร์เตอร์สำหรับขบวนการคอมมิวเตชันทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ (commutation electronically) การตรวจจับตำแหน่งของตัวหมุนตลอดเวลาใช้ตัวตรวจจับฮอลล์ (hall sensor) สามตัวโดยติดตั้งไว้บริเวณใกล้กับตัวหมุน ซึ่งตัวตรวจจับฮอลล์จะอาศัยหลักการตรวจจับสนามแม่เหล็กจากตัวหมุนที่มาปะทะกับตัวตรวจจับฮอลล์ตลอดเวลาโดยลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านมีข้อดีคือ ไม่จ่าเป็นต้องมีการบำรุงรักษาแปรงถ่าน(maintenance free) และซี่คอมมิวเตเตอร์ และยังมีข้อดีกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบดั่งเดิม ในเรื่องของคุณลักษณะแรงบิดกับความเร็ว มีการตอบสนองทางพลวัตรเร็ว และประสิทธิภาพการท่างานสูง ดังนั้นในบทความนี้จึงเลือกน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน มาประยุกต์ใช้กับจักรยานสามล้อไฟฟ้า โดยมีการติดตั้งมอเตอร์แทนดุมล้อหน้าเดิมของจักรยานสามล้อเพื่อจะได้ติดตั้งง่าย และมีคันเร่งส่าหรับควบคุมความเร็วของจักรยานไฟฟ้า

ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) [11] ได้ทำการศึกษา(เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง) วิจัยเกี่ยวกับการทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าดังกล่าวสามารถทำงานได้ทั้งเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและทางงานเป็นเครื่องกำาเนิดไฟฟ้าในเครื่องเดียวกัน ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้างอุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่จักรยานไฟฟ้า ซึ่งโดยส่วนของระบบควบคุมการทำงานจะแบ่งออกเป็นสองระบบ คือระบบจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ให้แก่มอเตอร์เพื่อใช้ในการขับเคลื่อน

จักรยานไฟฟ้าและระบบคืนพลังงานโดยการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าและการเบรกจากผลการทดสอบจักรยานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง และการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก

สุริยา ศรีวิเศษ (2560) [12] ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่) มาจากภาษาอิตาเลี่ยน เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโอเพ่นซอร์ซ (Open Source) ซึ่งผู้ผลิตเปิดเผยข้อมูลทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware)และซอฟต์แวร์ (Software) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ถูกออกแบบขึ้นมา เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับที่ผู้เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรมเบื้อต้น ซึ่งผู้ใช้งาน สามารถดัดแปลง พัฒนาต่อยอดฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ได้อีกด้วย Arduino นำมาใช้งานเช่นเดียวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอื่นๆ เพื่อใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดย การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามต้องการ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ควบคุมการเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, วงจรวัดค่าอุณหภูมิ, ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติควบคุมการเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติควบคุมเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

นายชนะชัย คะณะวาปี (2562) [13] ได้ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอโดยทำการออกแบบตัวควบคุมพีไอบนพื้นฐานการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการพุ่งเกินในระบบควบคุมวงรอบปิดที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เมื่ออินพุตเป็นฟังก์ชันขั้นบันได ระบบที่นำเสนอประกอบด้วย ตัวควบคุมพีไอวงจรเอซีทูดีซีคอนเวอร์เตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดกระตุ้นแยกพิกัด 1.1 kW, 220 V, 6.5 A, 3,000 rpm ตัววัดความเร็วรอบโดยใช้แสง วงจรแปลงความถี่เป็นแรงดัน และวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล จากการออกแบบค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมพีไอ และการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์จากแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ระบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และทำการทดสอบระบบที่นำเสนอ พบว่ากรณีที่ปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีค่าน้อยมากผลตอบสนองจะไม่เกิดการพุ่งเกินแต่เกิดค่าความคลาดเคลื่อนที่สภาวะคงตัว ส่วนกรณีปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีที่มีค่ามากๆผลตอบสนองจะเกิดการออสซิเลต ซึ่งเมื่อเพิ่มตัวควบคุมไอเข้าไปในระบบจะทำให้มีเสถียรภาพที่ดีได้ผลใกล้เคียงกับค่าคาดการณ์ไว้

สำเริง เต็มราม (2556) [14] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านซึ่งเป็นมอเตอร์ความเร็วสูงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม ในส่วนขยายความเร็วและแรงบิดในย่านการทางานกาลังไฟฟ้าคงที่ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าระหว่างกระแสขาเข้ากับแรงดันต้านกลับของมอเตอร์ โดยศึกษาผลการตอบสนองของด้านความเร็วและแรงบิดมอเตอร์ขณะมีการชดเชยมุมเฟสที่ค่าต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ในส่วนแรกเป็นการสร้างแบบจาลองของมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink เพื่อศึกษาพฤติกรรมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์ทั้งขณะไม่มีการชดเชยมุมเฟส และขณะมีการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าที่ค่าต่างๆ ส่วนที่สองเป็นการประยุกต์ใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิตอลรุ่น dsPIC30F2010ในการควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านขนาดพิกัดกำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ แรงดัน 48VDC พร้อมทั้งแสดงผลการทดสอบโดยใช้โปรแกรม Graphic User Interface เพื่อนำผลที่ได้จากชุดทดสอบเชิงปฏิบัติเปรียบเทียบกับผลที่ได้กับผลที่ได้จากแบบจำลอง ผลที่ได้จากชุดทดสอบการควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านเชิงปฏิบัติพบว่า เมื่อโหลดมีพิกัดที่ 0.28 นิวตัน-เมตร และมอเตอร์จะความเร็วที่ 300 รอบ/นาที เมื่อไม่มีการชดเชย

มุมเฟส และเมื่อมีการปรับค่ามุมเฟสก้าวหน้าเป็น 5, 10 และ 15 มอเตอร์จะมีความเร็วที่ 412, 442 และ 451 รอบ/นาที ตามลำดับ

วิธีดำเนินการ

การสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 8 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกข้อมูล / แบบสังเกต

2.2.2 แบบใบงานผู้ใช้ที่มีต่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ จำนวน 3 ใบงาน

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่อง

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ออกแบบระบบการทำงานของ ชุดทดลองสเต็ปปิ้ง

3.2.2 การออกแบบและแบบร่างของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3.2.4 เจาะรูบนแผ่นอะคริลิคใสเพื่อวางอุปกรณ์ ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3.2.5 ใส่บานาน่าแจ็คัวเมียกับเจาะรูบนแผ่นอะคริลิคใส ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3.2.6 ต่อสายไฟจากขั้วต่ออุปกรณ์เข้ากับบานาน่าแจ็คตัวเมียชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3.3 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. DC Stepping Motor
2. Arduino
3. สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)

4. สเต็ปมอเตอร์ไดร์เวอร์ (Driver Shield stepping)

5. จอแสดงผล LCD

6. โพเทนชิโอมิเตอร์ Potentiometer (Volume)

7. สวิตช์ปุ่มกด (Push button Switch

4.ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

การหาประสิทธิภาพ แบบ (80/80) ตัวเลขชุดแรกคือ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือ เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขชุดหลังคือร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้ทำ แบบทดสอบถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อทำ การวิเคราะห์จะพบว่า ตัวเลขชุดแรกคือร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนผู้ที่ทำ แบบฝึกหัด แต่ละคนทำคะแนนได้นั้นหมายถึง ต้องมีแบบฝึกหัด มีคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด และมีคะแนน แบบฝึกหัดที่ทำได้สำหรับตัวเลขชุดหลัง จะพบว่าเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนแบบทดสอบ หมายถึง ต้องมีแบบทดสอบ คะแนนเต็มของแบบทดสอบและคะแนนที่ผู้ทำแบบทดสอบแต่ละคนทำได้

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าร้อยละ

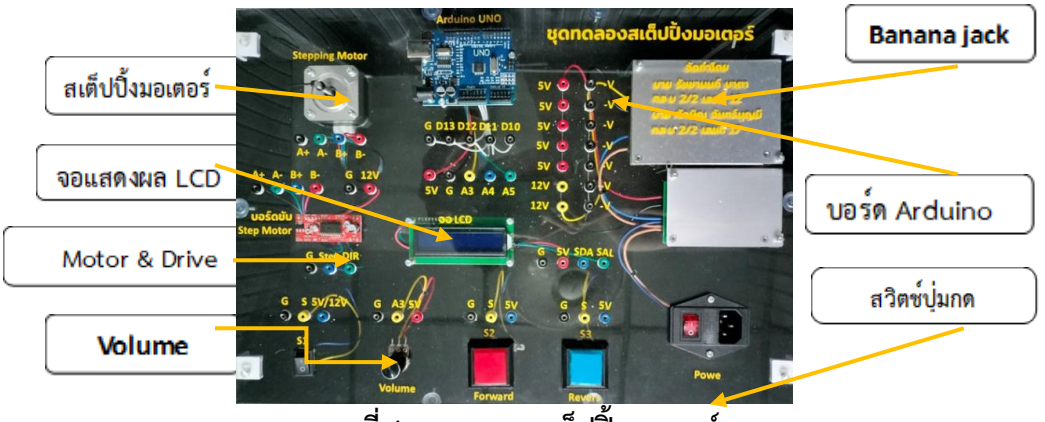
ผลการวิจัย

ผลการสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

ตอนที่ 1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตอนที่ 2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์



ภาพที่ 1 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตารางที่ 1 ใบงานที่ 1 วงจรทดลองการทำงานของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน (20) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (20) E2
1	18	15
2	19	16
3	18	15
4	19	17
5	19	18
6	20	16
7	18	18
8	17	16
รวม(1ใบงาน/คน)	148	131
$\bar{x}$	18.5	16.38
ร้อยละ	92.5	81.88

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงาน สเต็ปปิ้งมอเตอร์ซึ่งได้ทำการทดสอบพบว่าความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดพัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 2 ใบงานที่ 2 ทดลองกลับทางหมูน สเต็ปปิ้งมอเตอร์

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน (30) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30) E2
1	28	23
2	29	25
3	25	26
4	28	24
5	30	28

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน (30) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30) E2
6	27	22
7	29	26
8	28	24
รวม(1ใบงาน/คน)	224	198
$\bar{X}$	28	24.75
ร้อยละ	93.33	82.50

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองกลับทางหมูน สเต็ปปิ้งมอเตอร์ซึ่งได้ทำการทดสอบพบว่าความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดพัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 3 ใบงานที่ 3 ทดลองควบคุมความเร็วรอบ สเต็ปปิ้งมอเตอร์

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน (30) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30) E2
1	30	27
2	28	24
3	29	24
4	28	25
5	25	22
6	26	22
7	29	25
8	28	24
รวม(1ใบงาน/คน)	223	193
$\bar{X}$	27.87	24.13
ร้อยละ	92.9	80.42

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองควบคุมความเร็วรอบ สเต็ปปิ้งมอเตอร์ซึ่งได้ทำการทดสอบ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดพัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมะสม

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดหาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้วยใบงาน 3 ใบงานได้ดังนี้

ใบงานที่	คะแนนหลังเรียน(ร้อยละ) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์(ร้อยละ) E2
ใบงานที่ 1 (20 คะแนน)	**92.50**	**81.88**
ใบงานที่ 2 (30 คะแนน)	**93.33**	**82.50**
ใบงานที่ 3 (30 คะแนน)	**92.90**	**80.42**
ร้อยละ	92.91	81.60

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ซึ่งได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์พบว่า ชุดพัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

การสร้าง ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของพนักงานเอกชนที่ประกอบอาชีพ พนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจและวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค นั้นสามารถนำส่วนที่ดีของภูมิปัญญาชาวบ้านมาพัฒนาโดยเพิ่มเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพพนักงานช่างเทคนิค อีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิคให้มีรายได้สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1..ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์นี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่าชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ สามารถพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปมากกว่านี้และนำไปลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.2 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพมาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปใช้ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ในระยะยาว เมื่อเวลาผ่านไปแล้วชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์นี้ไปทดลองใช้กับสถานที่ต่างๆหรือหน่วยงานต่างๆ

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือ DC Motor แหล่งที่มาhttps://www.prd.go. th/th/file/get/file/20210729d41d8cd98f00b204e9800998ecf8427e140258.pdf

[2] สเต็ปมอเตอร์ (STEPPING MOTOR)แหล่งที่มา :http://narong.ece.engr.tu.ac.th/ei444/document/15-stepper_motor.pdf

[3] DC Stepping Motorแหล่งที่มา : https://th.misumiec.com

[4] Arduinoแหล่งที่มา : https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexr

[5] สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply) แหล่งที่มา : https://www.cpe.ku.ac.th/~yuen/204471/power/switching_regulator/

[6] อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ (Motor & Drive)แหล่งที่มา : https://www.cpe.ku.ac.th/~yuen/204471/power/switching_regulator/

[7] จอแสดงผล LCDแหล่งที่มา : https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads/

[8] โพเทนชิโอมิเตอร์ Potentiometer (Volume)แหล่งที่มา :https://www.stintertrade.com/

[9] สวิตช์ปุ่มกด (Push button Switch) แหล่งที่มา:https://mall.factomart.com/

[10] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์(2555) การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านจักรยานสามล้อไฟฟ้าแหล่งที่มา : https://engineering.rmutl.ac.th/journal

[11] ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง แหล่งที่มา : http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[12] สุริยา ศรีวิเศษ (2560) ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่)แหล่งที่มา : https://www.google.com/search?q=arduino+uno+smd&tbm

[13] นายชนะชัย คะณะวาปี (2562) ได้ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอแหล่งที่มา : https://e-research.siam.edu/

[14] สำเริง เต็มราม (2556) การควบคุมมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านในย่านกาลังไฟฟ้าคงที่ด้วย หลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิตอลแหล่งที่มา : http://www.repository.rmutt.ac.th

ชุดทดสอบหลอดไฟ

LAMP TEST KIT

กิตติพศ บุญเชื้อ[1] อภิโชค เต็มใจ[2] สมพงษ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] เผด็จ ปัญาญาศุภโชติ[5]
Kittipos Boonchua[1] Aphichoke Temjai[2] Sompong Kasa[3] Nara Nueakhumueang[4]
Phadet Panyasupasoti[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 67 สถิติที่ใช้ใน การวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟสามารถใช้งานได้ 2) การศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ มีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดทดสอบหลอดไฟ, ประสิทธิภาพ, หลอดไฟ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding Author, E-mail: kittipos20021@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to 1) To design and build a light bulb test set. 2) To find out the efficiency of the light bulb test set. Target group of 5 experts. Research period: May 2023 to February 2024. Statistics used in the research are mean and standard deviation.

From the research it was found that 1) Design and construction of light bulb test kits can be used. 2) Study to determine the efficiency of light bulb test kits. Effective and can be used have high level

Keywords : Lamp test kit, Efficiency, Lamp

บทนำ

แสงสว่าง เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของทั้งมนุษย์ พืช สัตว์ ซึ่งแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกสรรสร้างเพื่อสิ่งมีชีวิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ หากเราสามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาตินี้ได้อย่างเหมาะสมมากที่สุด จะเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากที่เดียว แต่ เราต่างทราบกันดี แสงสว่างจากธรรมชาตินี้จะหมดไปในช่วงเวลากลางคืน เช่นนี้เราจึงจำเป็นต้องพึ่งพาแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า ดังนั้นการวางแผนการใช้งานอย่างมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้แสงให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดและในงานวิศวกรรมอาคารสูง ทุกอาคารและทุกๆหน่วยงานจำเป็นมากในการใช้แสงสว่างทั้งนี้ระบบแสงสว่าง มีระยะเวลาในการใช้งานของแสงสว่างอยู่แล้ว อธิเช่น หลอดไฟขาด หลอดไฟเสื่อมสภาพ หรือขนาดของแสงสว่างไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในการซ่อมหรือเปลี่ยนหลอดไฟนั้น จำเป็นต้องมีการตรวจดูหน้างาน เช็คหลอด เช็คระบบ เช็ควัตต์ โวลต์ เพื่อที่จะทำการแก้ไขในแต่ละครั้ง อาจจะใช้เวลาพอสมควรในการทำงาน เพื่อความพร้อมความปลอดภัยของพนักงาน และความสะดวกของลูกค้าอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น ช่างไปซ่อมหรือแก้ไขงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ในที่ๆมีความสะดวกน้อย เวลาน้อย จึงทำให้การตรวจสอบเป็นไปได้ล้าช้า หรือบางครั้งในกรณีเช็คหลอดไฟอาจจะต้องลงไปทดสอบหลอดไฟที่ห้องช่าง หรือเปลี่ยนไปทดสอบจากจุดแสงสว่างใกล้ๆ จึงทำให้ไม่สะดวกและใช้เวลานาน ซึ่งก่อให้เกิดความล้าช้า ลูกค้าไม่พึงพอใจได้ ผู้จัดทำจึงคิดเสนอโปรเจคเครื่องทดสอบหลอดไฟแสงสว่างแบบพกพาขึ้นมา เพื่อในการใช้งานกับธุรกิจอาคารสูงด้านการให้บริการลูกค้า เพื่อ

ความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการทำงานและยังมีความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบแสงสว่าง ทั้งนี้ยังคำนึงถึงการให้บริการลูกค้าให้มีความพึงพอใจอย่างมาก สะดวกรวดเร็วและใช้เวลากะทัดรัด ดั้งนั้น ผู้จัดทำจึงคิดเสนอชุดทดสอบหลอดไฟแสงสว่างขึ้นมาเพื่อปัจจัยหลายอย่างในการทำงานให้มีคุณภาพ ให้มีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็วปลอดภัย และยังคำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้าในการให้บริการเกี่ยวกับระบบแสงสว่างอีกด้วย [1]

จากความเป็นมาและความสำคัญ ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดทดสอบหลอดไฟ เพื่อใช้พัฒนาอาชีพของช่างอาคาร และเพิ่มคุณภาพการทำงาน เวลางาน และบุคลากร ฯลฯ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดไฟที่นำมาทดสอบ[2] บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์[3] สวิตซ์ไฟฟ้า เปิด-ปิด[4] หางปลาแฉกหุ้ม[5] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ภัทรพล สีดอกบวบ (2012) [9] การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบทางด้านแสงสว่างของหลอดโซเดียมความดันไอสูง High Pressure Sodium (HPS) ในสภาวะใช้งานจริง ในพื้นที่ความรับผิดชอบของกรมทาง หลวง โดยมีการศึกษาตัวแปรที่สำคัญ คือ ค่าความสว่างของแสงไฟถนน(Lux), ระยะห่างระหว่างเสาไฟ, ช่วงเวลาต่างๆ ในเวลากลางคืน, อุณหภูมิ และความชื้นสัมพันธ์ในอากาศ ในลักษณะพื้นที่สภาพมีหมอกอากาศและลักษณะพื้นที่สภาพอากาศปกติ เป็นพื้นที่ในเมือง และเป็นพื้นที่นอกเมืองซึ่งผลการศึกษาพบว่า ทั้ง 2 ลักษณะพื้นที่สภาพอากาศ ช่วงเวลาที่มีค่าความสว่างของแสงไฟถนนมากที่สุดคือ ช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. และช่วงเวลาที่มีค่าความสว่างของแสงไฟถนนน้อยที่สุดคือ ช่วงเวลา 01.00 –02.00 น. ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสว่างของแสงไฟถนนของหลอด HPS ด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า ตัวแปรระยะห่างระหว่างเสาไฟกับตัวแปร

ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ตัวแปรดังกล่าวทั้ง 2 ตัวแปร มีอิทธิพลที่ส่งผลกระทบต่อค่าความสว่างของแสงไฟถนนทำให้ลดประสิทธิภาพลงได้และผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการในการออกแบบค่าความสว่างของแสงไฟถนนได้สมการที่เหมาะสมคือ ค่าLux = 37.56 – 0.189 ระยะห่างระหว่างเสา –0.373อุณหภูมิ – 0.193 ความชื้นสัมพันธ์

ธวัชชัย ประดู่ (2017) [10] เนื่องด้วยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัย วลัยลักษณ์มีพื้นที่การให้บริการค่อนข้างกว้างใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานจำนวนมากและโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการให้แสงสว่างที่เพียงพอต่อการอ่านหนังสือดังนั้นศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา จึงได้ตั้งคณะทำงานแผนงานการประหยัดพลังงานศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาขึ้นเพื่อรณรงค์ให้บุคลากรภายในศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาตระหนักในเรื่องของการประหยัดพลังงาน โดยมีแนวทางการประหยัดพลังงานไว้ 2 ประเด็นหลัก 1) การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถช่วยประหยัดพลังงานมากขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาประสิทธิภาพของหลอด LED เปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยการติดตั้งหลอดไฟรวมทั้งสิ้น 40 หลอด โดยแบ่งเป็นหลอดไฟแบบ LED จำนวน 22 หลอด และหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์จำนวน 18 หลอด ทำการเก็บข้อมูลศึกษาจำนวน 255 วัน พบว่าหลอดไฟแบบ LED สามารถลดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์เท่ากับ 1271.98 หน่วย และสามารถลดค่าไฟฟ้าลง 3,538 บาท เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอด LED พบว่าหลอด LED มีอัตราการลดลงของค่าความสว่างน้อยกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ประมาณ 4.7 เท่าหรือคิดเป็น 78.7% โดยหลอด LED มีอัตราการลดลงของค่าความสว่างเท่ากับ 1.71% หลอดฟลูออเรสเซนต์มีอัตราการลดลงของค่าความสว่างเท่ากับ8.03% (รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2 และ 3) และ 2) การรณรงค์ปลูกจิตสำนึกการประหยัดพลังงานภายในเพื่อเตือนใจให้ประหยัดพลังงาน และมีการตั้งคณะทำงานกลุ่มย่อยแบ่งตามโซนพื้นที่การทำงานเพื่อตรวจสอบติดตามการมีจิตสำนึกด้านการประหยัดพลังงานของบุคลากรภายในศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา

ชติพัทธ์ ณะมณี (2002) [11] การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบโคมไฟที่เหมาะสมสำหรับศักยภาพการมองเห็นสำหรับผู้สูงอายุชาวไทยโดยทำการศึกษาในห้องประเภทห้องนอน การศึกษาได้ทำการศึกษาทั้งหมด 2 ส่วน ได้แก่ 1) การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางด้านแสงสว่างของโคมไฟต่อศักยภาพการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทยและ2) การศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทยระหว่างห้องที่ติดตั้งต้นแบบโคมไฟและห้องที่ติดตั้งโคมไฟรูปแบบทั่วไปผลการศึกษาชี้ให้เห็นปัจจัยด้านแสงสว่างมีอิทธิพล

ต่อศักยภาพการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทยอาทิค่าความส่องสว่าง โดยค่าความส่องสว่างของชิ้นงานที่ก่อให้เกิดศักยภาพการมองเห็นสูงที่สุดคือ 1,250 lux และปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการมองเห็น ได้แก่อุณหภูมิสีของแสงความส่องสว่างของชิ้นงาน และรูปแบบการส่องสว่าง โดยพบว่าสภาพการส่องสว่างจากโคมไฟที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงที่สุดคือ 750 lux อุณหภูมิสีของแสง 6,500 K และรูปแบบการส่องสว่างแบบผสม (up:down คือ 40%:60%) ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่าต้นแบบโคมไฟที่ได้จัดทำเมื่อเปรียบเทียบกับโคมทั่วไปก่อให้เกิดศักยภาพการมองเห็นแก่ผู้สูงอายุชาวไทยได้มากกว่า นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดสุขภาวะที่ดีกว่าด้วยเช่นกัน

นภัทร วัจนเทพินทร์ (2550) [12] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กแบบต่อเข้าสายส่ง ในสภาวะ การใช้งานจริง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ดำเนินการโดย การตรวจวัดค่าคุณภาพไฟฟ้าของ อินเวอร์เตอร์ขนาด 250 วัตต์ ที่ผู้วิจัยเลือก ต่อเข้ากับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 260 วัตต์สูงสุด ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบส่งจ่ายแรงดันต่ำ ข้อมูล คุณภาพไฟฟ้าทีวัดได้นำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลทีเกี่ยวข้อง ได้แก่ IEEE 929 - 2000 IEEE 1547 - 2003 และ IEC 61727 : 2004 และหลักเกณฑ์การขนานระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ของการไฟฟ้านครหลวง ทั้งนี้คุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษามี 5 ค่า คือ ระดับแรงดัน ความถี่ ตัวประกอบกำลังฮาร์มอนิกกระแส และฮาร์มอนิกแรงดัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่าคุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษา คือ ตัวประกอบกำลัง และฮาร์มอนิกกระแส ไม,เป็นไปตามมาตรฐานส่วนที่เหลือ มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน การเชื่อมต่อที่เกี่ยวข้อง

กิตติพงษ์ สอนดี (2013) [13] งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาเดดไทม์ที่มีอยู่ในอินเวอร์เตอร์ของระบบควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวรด้วยวิธีการชดเชย ซึ่งการมีเดดไทม์อยู่ในระบบดังกล่าวจะส่งผลให้กระแสของอินเวอร์เตอร์มีลักษณะไม่เป็นไซน์ทำให้เกิดฮาร์มอนิกส์ขึ้นในระบบและส่งผลให้เสถียรภาพของระบบควบคุมต่ำลงในการวิจัยนี้จะใช้การจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink โดยใช้การตรวจจับแรงดันผิดเพี้ยนที่สัญญาณขาออกของตัวควบคุมแบบอินทีเกรทที่ลูปควบคุมกระแสมาใช้ในการสร้างแรงดันผิดเพี้ยนเพื่อป้อนกลับเป็นสัญญาณชดเชยของระบบควบคุม ซึ่งจากการจำลองการทำงานพบว่ากระแสมีลักษณะความผิดเพี้ยนน้อยลงหรือมีลักษณะใกล้เคียงสัญญาณไซน์มากขึ้นและสามารถลดการเกิดฮาร์มอนิกส์ในระบบควบคุมความเร็วได้รวมถึงทำให้เสถียรภาพการทำงานของระบบดีขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดทดสอบหลอดไฟผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดสอบหลอดไฟ

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 บันทึกและสรุปขั้นตอนการออกแบบชุดทดสอบหลอดไฟ

2.2.2 แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟ

ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 การออกแบบวงจรชุดทดสอบหลอดไฟ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดทดสอบหลอดไฟโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้



ภาพที่ 1 ติดตั้งอุปกรณ์ชุดทดสอบหลอดไฟ



ภาพที่ 2 การต่อวงจรของชุดทดสอบหลอดไฟ



ภาพที่ 3 การประกอบชิ้นงานให้เสร็จสมบูรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. แผ่นอคิริค
2. เซอร์กิตเบรกเกอร์
3. ขั้วหลอดไฟ
4. กล่องอลูมิเนียม
5. อุปกรณ์อื่นๆ

4. แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อศึกษาคุณภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ

5. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บแบบการประเมินหาคุณภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ

6. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประเมินคุณภาพ

6.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมิน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหา

ค่า t-test โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\frac{\sqrt{n\sum D2-(\sum D)^2}}{n-1}}$$

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและชุดทดสอบหลอดไฟ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบหลอดไฟ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากการทดลองเปรียบเทียบกับการทดสอบหลอดไฟฟ้าแบบเดิม เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผล การวิจัย แล้วแปลความหมาย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟ
2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟ



ภาพที่ 4 ชุดทดสอบหลอดไฟ

จากภาพที่ 4 ชุดทดสอบหลอดไฟ สามารถทดสอบหลอดได้ 6 ชนิด ได้แก่ **E27, PL-C 2P, GU 5.3**, **LEE T8**, **T8**, และ **E14**

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ

ตารางที่ 1 ผลของประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ **E27**

การทดสอบหลอด E27 ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
1	2	1	1	1
2	3	1	2	4
3	4	3	1	1

การทดสอบหลอด E27 ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
4	4	1	3	9
5	2	2	0	0
6	3	1	2	4
7	3	2	1	1
8	1	1	0	0
9	3	1	2	4
10	2	1	1	1
รวม (∑)	27	14	13	25
เฉลี่ย	2.7	1.4		t = 1.8

จากตารางที่ 1 พบว่า ที่ df(n-1) = 9 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จาก ตาราง 1.8 ซึ่งน้อยค่า t ที่ได้จาการคำนวณ = 2

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดทดสอบหลอดไฟมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบแบบเก่าและแบบใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีอัตราเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อนาทีจากแบบใหม่ (เฉลี่ย 1.4) น้อยกว่าจากแบบเก่า (เฉลี่ย 2.7)

ตารางที่ 2 ผลประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ PL-C 2P

การทดสอบหลอด PL-C 2P ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
1	4	2	2	4
2	3	2	1	1
3	3	3	0	0
4	4	1	3	9
5	2	1	1	1
6	3	1	2	4

การทดสอบหลอด PL-C 2P ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
7	2	1	1	1
8	3	2	1	1
9	2	1	1	1
10	2	1	1	1
รวม (∑)	28	15	13	23
เฉลี่ย	2.8	1.5		T = 2.1

จากตารางที่ 2 พบว่า ที่ df(n-1) = 9 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จาก ตาราง 2. ซึ่งน้อยค่า t ที่ได้จาการคำนวณ = 2

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดทดสอบหลอดไฟมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบแบบเก่าและแบบใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีอัตราเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อนาทีจากแบบใหม่ (เฉลี่ย 1.5) น้อยกว่าจากแบบเก่า (เฉลี่ย 2.8)

ตารางที่ 3 ผลประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ **GU 5.3**

การทดสอบหลอด GU 5.3 ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
1	5	3	2	4
2	4	3	1	1
3	4	2	2	4
4	3	2	1	1
5	5	4	1	1
6	3	1	2	4
7	3	3	0	0
8	5	2	3	9
9	2	2	0	2

การทดสอบหลอด GU 5.3 ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
10	4	2	2	4
รวม (∑)	38	24	14	30
เฉลี่ย	3.8	2.4		t = 3

จากตารางที่ 3 พบว่า ที่ df(n-1) = 9 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จาก ตาราง 3 ซึ่งน้อยค่า t ที่ได้จากการคำนวณ = 2

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดทดสอบหลอดไฟมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบแบบเก่าและแบบใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีอัตราเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อนาทีจากแบบใหม่ (เฉลี่ย 2.4) น้อยกว่าจากแบบเก่า (เฉลี่ย 3.8)

ตารางที่ 4 ผลประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ **LEE T8**

การทดสอบหลอด LED T8 ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
1	5	4	1	1
2	5	3	2	4
3	4	2	2	4
4	5	2	3	9
5	3	3	0	0
6	4	3	1	1
7	3	2	1	1
8	4	3	1	1
9	4	3	1	1
10	3	2	1	1
รวม (∑)	40	27	13	23
เฉลี่ย	4.0	2.7		t = 3.3

จากตารางที่ 4 พบว่า ที่ df(n-1) = 9 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จาก ตาราง 4 ซึ่งน้อยค่า t ที่ได้จาการคำนวณ = 2

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดทดสอบหลอดไฟมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบแบบเก่าและแบบใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีอัตราเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อนาทีจากแบบใหม่ (เฉลี่ย 2.7) น้อยกว่าจากแบบเก่า (เฉลี่ย 4.0)

ตารางที่ 5 ผลประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ **T8**

การทดสอบหลอด T8 ครั้งที่	**เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)**			
	แบบเก่า(นาที)	**แบบใหม่ (นาที)**	**ผลต่าง(นาที)**	$(\text{ผลต่าง})^2$
1	4	2	2	4
2	5	3	2	4
3	5	4	1	1
4	4	3	1	1
5	3	2	1	1
6	4	3	1	1
7	5	2	3	9
8	3	1	2	4
9	3	3	0	0
10	4	3	1	4
รวม (∑)	40	26	14	29
เฉลี่ย	4.0	2.6		T = 3.2

จากตารางที่ 5 พบว่า ที่ df(n-1) = 9 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จาก ตาราง 3.2 ซึ่งน้อยค่า t ที่ได้จาการคำนวณ = 2

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดทดสอบหลอดไฟมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบแบบเก่าและแบบใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีอัตราเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อนาทีจากแบบใหม่ (เฉลี่ย 2.6) น้อยกว่าจากแบบเก่า (เฉลี่ย 4.0)

ตารางที่ 6 ผลประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟ **E14**

การทดสอบหลอด E14 ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหลอดไฟ(นาที)			
	แบบเก่า(นาที)	แบบใหม่ (นาที)	ผลต่าง(นาที)	$(\text{ผลต่าง})^2$
1	3	2	1	1
2	4	3	1	1
3	2	2	0	0
4	3	2	1	1
5	3	3	0	0
6	4	2	2	4
7	2	1	1	1
8	3	1	2	4
9	4	3	1	1
10	2	1	1	1
รวม (∑)	30	20	10	14
เฉลี่ย	3	2		T = 2.5

จากตารางที่ 6 พบว่า ที่ df(n-1) = 9 นัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่า t จาก ตาราง 2.5 ซึ่งน้อยค่า t ที่ได้จากการคำนวณ = 2

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดทดสอบหลอดไฟมีประสิทธิภาพการทำงานเทียบแบบเก่าและแบบใหม่ มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยมีอัตราเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานต่อนาทีจากแบบใหม่ (เฉลี่ย 3) น้อยกว่าจากแบบเก่า (เฉลี่ย 2)

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟเพื่อที่จะลดจำนวนลดบุคลากรในการทำงาน เป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจาก

ได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดทดสอบหลอดไฟ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้โดยสอดคล้องกับงานวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. การนำชุดทดสอบหลอดไฟ สามารถนำไปใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น ห้องพัก บ้าน สำนักงาน หรือสถานที่ที่มีการใช้งานหลอดไฟ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

2. ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์ให้ชุดทดสอบหลอดไฟสามารถทดสอบหลอดไฟได้หลากหลายชนิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการความรวดเร็วในการปฏิบัติงานและเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า

เอกสารอ้างอิง

[1] หลอดไฟ LED แหล่งที่มาhttps://www.google.com

[2] หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ แหล่งที่มาhttps://www.google.com

[3] หลอดไฟตะเกียบ แหล่งที่มา https://www.bangkoklights.com

[4] บัลลาสต์แกนเหล็ก แหล่งที่มา https://www.francelampes.com

[5] บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ แหล่งที่มาhttps://www.siemhuad.com

[6] สตาร์ทเตอร์ แหล่งที่มา https://www.siemhuad.com/product

[7] สวิตช์ไฟ แหล่งที่มา https://www.pbastore.net

[8] หางปลาแฉกหุ้ม แหล่งที่มา https://www.google.com

[9] ภัทรพล สีดอกบวบ (2012) แหล่งที่มา http://www.dms.eng.su.ac.th

[10] ธวัชชัย ประดู่ (2017) แหล่งที่มา https://pulinet.oas.psu.ac.th

[11] ชติพัทธ์ ณะมณี (2002) แหล่งที่มา https://ethesis.lib.ku.ac.th

[12] นภัทร วัจนเทพินทร์ (2550) แหล่งที่มาhttps://ph01.tci-thaijo.org/index.php/rmutijo

[13] กิตติพงษ์ สอนดี (2013)แหล่งที่มา http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream

ตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ

AUTOMATIC SUPPLY TRANSFER CABINET

สุกฤษฎ์ เพชรป้อ[1] ธีระยุทธ จ่าโพธิ์[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] เผด็จ ปัญาญาศุภโชติ[5]

Sukrit Phetpo[1] Teerayut Japho[2] Sompong Kasa[3] Manod Puangkham[4]

Phadet Panyasupasoti[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาคุณภาพตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 67 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติสามารถใช้งานได้ 2) การศึกษาคุณภาพตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ ปรากฏว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ตู้ถ่ายโอนแหล่งจ่ายอัตโนมัติ, สวิตช์ถ่ายโอนอัตโนมัติ, สวิตช์ถ่ายโอนด้วยมือ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: sukitdom @gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build an automatic power supply switching cabinet 2) to determine the efficiency of an automatic power supply switching cabinet. The target group includes 5 experts. The research period is May 2023 to February 2024. The statistics used in the research are the mean and standard deviation.

From the research it was found that 1). The design and construction of an automatic power supply switching cabinet can be used. 2). A study to determine the efficiency of an automatic power supply switching cabinet. It appears to be effective at a high level.

Keywords : Automatic supply transfer cabinet, Automatic transfer switch, Manual transfer switch

บทนำ

สำหรับ Automatic Transfer Switch (ATS) ที่ใช้ร่วมกับเครื่องสำรองไฟมีหลากหลายรุ่นตามความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น ขนาดแรงดันไฟขาเข้า ขนาดกระแส ชนิดของสายเอาต์พุต เป็นต้น ผู้ใช้งานสามารถเลือกขนาดของ ATS ตามความเหมาะสมของผู้ใช้งานได้ ตัวอย่างเอกสารแนบเป็นรุ่นมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป ได้แก่ ATS ย่อมาจาก Automatic Transfer Switch มีหน้าที่สั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานอัตโนมัติในช่วงที่ไฟฟ้าจากเมนแหล่งจ่าย ดับหรือไฟตก โดย ATS จะเช็คว่าไฟฟ้าจากเมนแหล่งจ่ายดับ หรือไฟตก ก็จะส่งสัญญาณ ไปเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (generator) ให้สตาร์ท เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ท จนความถี่, โวลต์ฯ ได้ค่าปกติแล้ว ก็จะสั่ง Transfer เอาไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (generator) เข้าไปยังระบบทันทีหรับงานบางประเภทนั้นมีความสำคัญ ไม่สามารถจะเกิดไฟดับ หรือไฟตกได้ เช่น งานทางด้าน Network สื่อสารต่างๆ , งานทางด้านการบิน อุปกรณ์ ATS นี้จะเป็นตัวลดความเสี่ยงและเพิ่มเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า เสมือนว่ามีตัว back up ไฟอีกชั้นหนึ่งนอกจากนี้ ATS เองยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน application ในโรงงาน

เช่น กลับทิศมอเตอร์เดินหน้า – ถอยหลัง หรือใช้แทน Latching relay สลับทำงานของปั้มน้ำขนาดใหญ่ไม่ต้องเพิ่มแมกเนติกส์ [1]

โรงแรมโซลาเรีย เป็นเป็นโรงแรมขนาดใหญ่มีผู้เข้าพักอาศัยจำนวนมากจึงจำเป็นที่ต้องมีแสงสว่างในอาคารในการอำนวยความสะดวก และมีลิฟต์ในการส่งผู้เข้าพักไปชั้นต่างๆ และมีระบบภายในอาคารที่ช่างต้องตรวจเช็คระบบไม่ให้เกิดปัญหาถ้าเกิดเหตุการไฟดับ อาจจะมีความเสียหายได้จึงต้องมี Automatic Transfer Switch สั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานอัตโนมัติในช่วงที่ไฟการไฟฟ้าดับหรือไฟตก โดย ATS จะเช็คว่าไฟการไฟฟ้าดับ หรือไฟตก เพื่อให้แสงสว่างภายในอาคารติดตลอดเวลา

ผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของ Automatic Transfer Switch จึงมีแนวคิดประดิษฐ์มาใช้กลับไฟฟ้าในบ้านโดยใช้กลับโซล่าเซลล์เมื่อไฟในบ้านดับ ATS ก็จะสลับไช้ไฟฟ้าสำรองจากโซล่าเซลล์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างตู้ถ่ายโอนแหล่งจ่ายอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาคุณภาพตู้ถ่ายโอนแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยที่จัดทำขึ้นในครั่งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาคุณภาพตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติมีทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ แนวคิดและทฤษฎี ได้ศึกษา **Change Over Switch**[2] **Manual Transfer Switch (MTS)[3] Automatic Transfer Switch (ATS)**[4] **pilot lamp**[5] **MCCB**[6] **รางเก็บสายไฟ PVC**[7] **บาร์กาว**[8] **และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**ดังนี้

รศ.ดร.ทวีพล ซื่อสัตย์ [9] งานวิจัยนี้ทำการศึกษาออกแบบและติดตั้งระบบเปลี่ยนแหล่งจ่ายสายส่งแรงสูงแบบอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch, ATS) แทนที่ระบบเดิมที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยระบบดังกล่าวจะทำหน้าที่ถ่ายโอนจากระบบจ่ายไฟฟ้าหลักที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องไปยังระบบจ่ายไฟฟ้าสำรอง เพื่อลดผลกระทบทำให้สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันระบบเปลี่ยนแหล่งจ่ายที่นำเข้าจากต่างประเทศผ่านการใช้งานมาเป็นระยะเวลานานหลายสิบปี ซึ่งชิ้นส่วนสำคัญบางชิ้นได้เลิกการผลิตไป ทำให้

มีปัญหาในการซ่อมบำรุงการสั่งนำเข้าระบบใหม่ที่ผลิตจากต่างประเทศมีราคาสูงมาก ดังนั้น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจึงต้องการพัฒนาระบบดังกล่าวขึ้นมา โดยอาศัยความร่วมมือกบ อาจารย์และนักวิจัยจากสาขาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยประยุกต์ใช้อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้งานเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบไฟฟ้าที่มีความยืดหยุ่น ทนทาน ง่ายต่อการตรวจสอบ แก้ไข และบำรุงรักษา ให้มีความพร้อม

กฤษฎา พรหมพินิจ [10] วิจัยอาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงโดยอาศัยพลังงานจากแรงกดของรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง และเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงจากแรงกดของรถยนต์ที่สามารถผลิตไฟฟ้า ซึ่งโครงสร้างทางกลทำจากเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมหรือเหล็กแป็บโปร่งขนาด 1.5 ×1.5 นิ้ว ยางชะลอความเร็วหรือลูกระนาดชะลอความเร็วสองชิ้น ขนาดกว้างxยาวxสูง เท่ากับ 35 × 105 ×45 ซม. มอเตอร์เจนเนอร์เรเตอร์ Panasonic รุ่น Muma 022P1S เพลาข้อเหวี่ยง สปริงแบบดึงกลับ ตลับลูกปืน สายพานหนัง ส่วนวงจรควบคุมใช้บอร์ด Arduino Pro mini ร่วมกับวงจรที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพด้านความคงทนหลังการทดสอบน้ำหนักของรถยนต์ที่นำมาทดสอบไม่ส่งผลต่อโครงสร้างทางกลที่สร้างแต่อย่างใด ประสิทธิภาพด้านการผลิตกำลังไฟฟ้าพบว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการเหยียบของล้อหน้าและล้อหลังเฉลี่ย 1.22 และ 1.59 วัตต์ ประสิทธิภาพด้านการรักษาระดับแรงดันในการชาร์จแบตเตอรี่พบว่าระดับแรงดันอินพุตที่ได้มีค่าเฉลี่ย 48.86 โวลต์ และประสิทธิภาพด้านความเที่ยงตรงในการแสดงผลของวงจรควบคุมการชาร์จพบว่าการแสดงผลของแรงดันจากแบตเตอรี่มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.04 โวลต์ และกระแสจากแบตเตอรี่มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.02 แอมแปร์ ซึ่งสามารถยืนยันประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

วาสนา เกษมสินธ์ [11] พลังงานทดแทนที่มีการวิจัยและศึกษาเพื่อนำมาทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงมีอยู่หลายแหล่งด้วยกันพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและมีอย่างไม่จำกัด โดยประเทศเรานั้นตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรซึ่งเป็นตำแหน่งที่สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความเข้มสูงตลอดทั้งปีพลังงานจากลมเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด

ๆ ซึ่งประเทศไทยมีลมพัดผ่านทั้งลมตะวันออกเฉียงเหนือและลมตะวันตกเฉียงใต้สลับกัน ปีละ 6 เดือน รวมทั้งบริเวณที่อยู่ใกล้ทะเลยังมีพลังงานจากลมทะเลจำนวนมหาศาลที่สามารถนำมาทดแทนพลังงานน้ำมันที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

เรืองเดช ปั่นด้วง [12] โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อผลิตในประเทศคือ เพื่อทำการศึกษา ออกแบบ และสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าความเร็วรอบต่ำสำหรับกังหันลมผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง พร้อมทั้งทำการทดสอบสมรรถนะและความทนทานเพื่อการพัฒนาให้สามารถผลิตได้ในเชิงอุตสาหกรรมเพื่อใช้ภายในประเทศและยังสามารถผลิตเพื่อการส่งออกต่างประเทศในอนาคต นอกเหนือจากนี้ยังจะสามารถพัฒนาบุคลากรของประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้าง ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ (คณะอาจารย์และพนักงานบริษัทเอกชน) จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

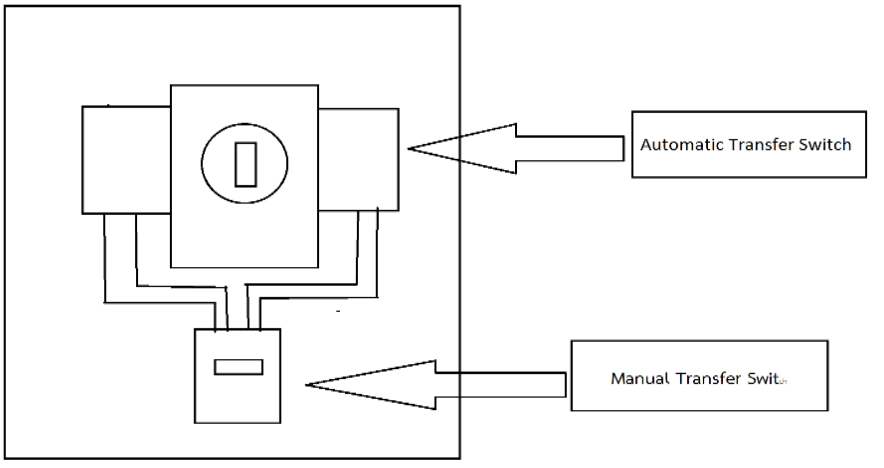
2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 บันทึกและสรุปขั้นตอนการออกแบบตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

2.2.2 แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ การออกแบบวงจร ดังนี้



ภาพที่ 1 ออกแบบตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

3.2 ขั้นตอนการสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ **มีขั้นตอนดังภาพต่อไปนี้**



ภาพที่ 2 ติดตั้งอุปกรณ์ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ



ภาพที่ 3 การต่อวงจรการต่อวงจรตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ



ภาพที่ 4 การประกอบชิ้นงานให้เสร็จสมบูรณ์

3.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

3.3.1 ตู้เหล็ก

3.3.2 Automatic Transfer Switch

3.3.3 Manual Transfer Switch

3.3.4 อินเวอร์เตอร์

3.3.5 แบตเตอรี่ 18 V

3.3.6 หลอด LED

4. สร้างแบบประเมินคุณภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของ ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติเป็นคำถาม มาตราส่วน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

6 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

7 วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประเมินประสิทธิภาพ

7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวน

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

$$\sqrt{S.D.} = S^2$$

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

(N แทนจำนวนคน)

3. ค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

$\square\square\Sigma R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาคุณภาพตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ ได้มา

วิเคราะห์ นำเสนอผล การวิจัย แล้วแปลความหมาย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ
2. ผลการประเมินคุณภาพของตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

1. ผลการออกแบบและสร้างตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ



ภาพที่ 5 ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

จากภาพที่ 5 ตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ**ประกอบด้วยชุดสลับ**แหล่งจ่ายอัตโนมัติ**แบตเตอรี่**

2. ผลการศึกษาคุณภาพของตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ผลการหาคุณภาพของตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ

รายการ	เกณฑ์การประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความแข็งแรง	4.40	0.49	มาก
2. ชิ้นงานมีขนาดเหมาะสมติดตั้งได้สะดวก	3.40	0.49	ปานกลาง
3. การเลือกใช้อุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.70	0.45	มากที่สุด
ด้านการเลือกใช้วัสดุ			
4. วัสดุมีความแข็งแรงและทนทาน	4.60	0.49	มากที่สุด
5. มีมาตรฐานและความปลอดภัย	4.70	0.45	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
6. การติดตั้งและการใช้งาน	4.90	0.35	มากที่สุด
7. ประสิทธิภาพการทดสอบตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ	4.70	0.45	มากที่สุด
8. คุณภาพที่ได้ในการทำงานของตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ	4.30	0.45	ปานกลาง
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
9. มีไฟฟ้าสำลองใช้ในตอนไฟดับ	4.70	0.45	มากที่สุด
10. สามารถติดตั้งได้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน	4.30	0.45	ปานกลาง
11. สามารถใช้งานไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องตอนไฟดับ	4.30	0.45	ปานกลาง
โดยรวม	4.50	0.14	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพต่อตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ พบว่า คุณภาพภาพอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 6 การติดตั้งและการใช้งานมีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.90 รองลงมาได้แก่ ข้อที่ 3,5,7 และ 9 การเลือกใช้อุปกรณ์มีความเหมาะสม มีมาตรฐานและความปลอดภัย . ประสิทธิภาพการทดสอบตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ และ มี ไฟฟ้าสำ

ลองใช้ในตอนไฟดับ มีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.70 และมีข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่ 2 ชิ้นงานมีขนาดเหมาะสมติดตั้งได้สะดวก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.40

อภิปรายผล

จากการออกแบบและตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติเพื่อที่ในเวลาเกิดเหตุไฟดับตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติจะทำหน้าที่ในการสลับไปใช้ไฟฟ้าสำลองเพื่อไห้มีไฟฟ้าใช้ได้อย่างต่อเนื่องและลดความเสียหายสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการ เลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการ ทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของตู้สลับแหล่งจ่ายอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1. ตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติสามารถใช้ได้ทั้งกับเครื่องปั้นไฟฟ้ากับโซล่าเซลล์
2. ตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าสามารถใช้ไฟฟ้าจากโซล่าเซลส์เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้าได้ โดยตอนกลางวันใช้ไฟฟ้าจากแสงโซล่าเซลล์เพื่อเป็นไฟฟ้าหลักในตอนกลางวันพอ ตอนกลางคืนพลังงานแสงอาทิตจากโซล่าเซลส์หมดตู้ตู้สลับแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติจะสลับไปใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้า

เอกสารอ้างอิง

[1] ความสำคัญของตู้ ATS แหล่งที่มาตู้ AUTOMATIC TRANSFER SWITCHES AND CONTROLLER (ATS 630A)/บจก.เอ็นไซ กรุ๊ป(enscigroup.com)

[2] Automatic Transfer Switch แหล่งที่มา Automatic Transfer Switch ทำงานแบบอัตโนมัติได้อย่างไร/ Factomart

[3] Manual Transfer Switch แหล่งที่มา Meiji Manual Transfer Switch 3Pole MTS-3P–Meiji Electric PH

[4] Automatic Transfer Switch แหล่งที่มา Automatic Transfer Switch | Buy Online in South Africa/ takealot.com

[5] pilot lamp แหล่งที่มา http://www.econelecs.com

[6] MCCB แหล่งที่มา https://psc.lightin

[7] รางเก็บสายไฟ PVC แหล่งที่มา https://sirichaielectric.com

[8] บาร์กาว แหล่งที่มา Shopee Thailand / ซื้อขายผ่านมือถือ หรือออนไลน์

[9] รศ.ดร.ทวีพล ซื่อสัตย [ระบบไฟฟ้า] แหล่งที่มา Instrumentation Engineering KMITL

[10] กฤษฎา พรหมพินิจ[ระบบไฟฟ้า] แหล่งที่มา http://www.thai-explore.net/

[11] วาสนา เกษมสินธ์ [ระบบไฟฟ้า] แหล่งที่มาศูนย์ข้อมูลการวิจัย Digital “วช.” (nrct.go.th)

[12] เรืองเดช ปั่นด้วง [ระบบไฟฟ้า] แหล่งที่มา https://dric.nrct.go.th/

กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

BACKUP POWERBOX

พัสกร มีกำลัง[1] รัฐศาสตร์ ไม้มีแก่น[2] สมพงษ แคสา[3] มาโนชย พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Phatsakon Mikamlang[1] Ratthasat Maimeekaen[2] Sompong kaesa[3]
Manod Poangkam[5] Sittichai Chandabinba[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ 2) เพื่อหาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 2567 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่สามารถใช้งานได้ 2) การศึกษาหาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่, แบตเตอรี่, เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) To design and build a mobile backup power box 2) To determine the efficiency of the mobile backup power box. The target group includes 5 private company employees. The research period is May 2023 to February 2024. The statistics used in the research are the mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) The design and construction of a mobile backup power box can be used. 2) The study of the efficiency of the mobile backup power box is effective. Have high level.

Keywords : Mobile backup power box, Battery, Converter

บทนำ

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี ได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของผู้คนในสังคมอย่างมากในด้านการสื่อสาร ด้านการเดินทาง ด้านการทำธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านการพยาบาลและการแพทย์ เป็นต้น ถึงแม้เทคโนโลยีจะก้าวหน้าไปอย่างมาก แต่ระบบไฟฟ้าก็ยังมีความไม่เสถียรภาพอยู่ ระบบสำรองไฟจึงถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ ปัจจุบันระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทยมีทั้งระบบการผลิตการส่งจ่ายและการจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพ สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทำให้สถานประกอบการมีกระแสไฟฟ้าใช้ได้ตลอดทั้งวันแต่บางครั้งอาจจะเกิดความขัดข้องจากการส่งจ่าย กระแสไฟฟ้าอันเนื่องมาจากความบกพร่องของอุปกรณ์ในระบบหรือการเกิดอุบัติเหตุ มีการตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อซ่อมแซม แก้ไข หรือปรับปรุงระบบสายส่งให้ดีขึ้น หรือมีการเชื่อมต่อสายส่งเพิ่มขึ้นการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น พายุฝนฟ้าคะนอง ทำให้กิ่งไม้ในบริเวณใกล้เคียงสายส่งหักพาดสาย ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรหรือเกิดฟ้าผ่าลงบนสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ถึงแม้ทำให้มีผลกระทบต่อบ้านพักอาศัยของประชาชนไม่มากนัก แต่สำหรับสถานประกอบการประเภทอาคารสูง โรงแรม โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม จึงมีผลกระทบค่อนข้างมาก เช่น ระบบปรับอากาศ ลิฟต์ประจำอาคาร ขบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม จะหยุดชะงัก เป็นเหตุให้เกิดการเสียหายแก่สถานประกอบการนั้น ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีกำลังไฟฟ้าสำรองไว้จ่ายพลังงานทดแทนโดยเฉพาะระบบสำรองไฟในโรงพยาบาลเป็นสิ่งที่สำคัญมากๆ เพื่อป้องกันความเสียหายแก่

อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือแพทย์จากปัญหาทั้งจากไฟฟ้าตก ไฟฟ้าดับ เพราะห้องผ่าตัด ห้องฉุกเฉินหรือห้อง ICU ต่างๆ ยังจำเป็นที่จะต้องมีไฟใช้ตลอดเวลา ดังนั้น โรงพยาบาลทุกโรงพยาบาลจึงจำเป็นที่จะต้องมีระบบสำรองไฟไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น ซึ่งถ้าพูดถึงระบบสำรองไฟในโรงพยาบาล จะมีอยู่ 2 ประเภท คือ เครื่องสำรองไฟหรือที่เราคุ้นหูในชื่อ UPS และอีกประเภทหนึ่ง คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) หรือที่เราเรียกสั้นๆว่า Gen จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นถึงความสำคัญของเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ดั้งนั้นเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและควรค่าแก่การศึกษา จึงทำให้เกิดการศึกษาเกี่ยวกับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง [1]

อาคาร ทรู ดิจิตอล ปาร์ค นั้นเป็นอาคารผู้ประกอบการจากบริษัทเช่าพื้นที่แต่ละชั้นเพื่อเปิดเป็นสำนักงาน ซึ่งทางอาคาร อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ระบบแสงสว่าง ลานจอดรถ ฯลฯ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ล้วนแต่ต้องมีการดูแลเพื่อให้ผู้เช่าอาคารสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเหมาะสมและสะดวกสบายที่สุด ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นปัญหาภายในที่อยู่อาศัยนั้นพื้นที่ของอาคาร และทางอาคารจะมีการPMระบบไฟฟ้าประจำปีและทุกๆ ปี

ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นว่ากล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่มีหน้าที่สำรองไฟฟ้าในพื้นที่ที่PMประจำปี เพื่อให้แสงสว่างและกระแสไฟฟ้าในการปฏิบัติหน้าที่ สะดวกในการทำงานและเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายหรือเสียชีวิตในการปฏิบัติหน้าในพื้นที่ที่ไม่มีแสงสว่าง ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำได้พัฒนากล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตราย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่
2. เพื่อหาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ ระบบสำรองไฟฟ้า[2] แบตเตอรี่[3] เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า [4]การแปลงกระแสไฟจาก DC เป็น AC [5] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

กัณต์ ปานประยูร (2560 : 76) [6] ได้ทำการศึกษาพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล และความเป็นไปได้ของการขยายระบบในอนาคต จากการศึกษาพบว่า พลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน ระบบผลิตพลังงานได้เฉลี่ย 978.64 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเดือน ค่าพลังงานจำเพาะที่ระบบผลิตได้เท่ากับ 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมง/กิโลวัตต์สูงสุด มีพื้นที่หลังคาสำหรับการขยายระบบเป็น 0.5 เมกกะวัตต์ อายุโครงการ 25 ปี จะผลิตไฟฟ้าได้16,837,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง กำหนดเงื่อนไขให้เอกชนลงทุนให้ทั้งหมด 20.53 ล้านบาท สัดส่วนเงินกู้/ต่อเงินลงทุน 70/30 ดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 6.025 ต่อปี ชำระคืนภายใน 10 ปี อัตราส่วนลดร้อยละ 6 โดยค่าไฟเฉลี่ย เท่ากับ 4 บาทต่อหน่วย หากชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในอัตรา 3.5 3.0 และ2.5 บาทต่อหน่วย โครงการจะมีความคุ้มทุนประมาณ 12 17 และ 24 ปี ตามลำดับ หากใช้งานระบบจนครบ 25 ปี ผลประหยัดที่เกิดขึ้นเท่ากับ 35.49 31.25 และ 36.78 ล้านบาท ตามลำดับ และจะสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนได้ 9,531.73 ตัน

ชัยวัฒน์ งามสมโสด (2550 : 31) [7] การเก็บไฟฟ้าไว้ใช้ยามขาดแคลนนั้นมีรูปแบบและเทคโนโลยีการเก็บสะสมพลังงาน พลังงานไฟฟ้าหลายชนิด เช่น การใช้ตัวเก็บประจุ, การใช้ล้อช่วยแรง, การอัดอากาศ, ระบบสูบน้ำา กลับ และระบบแบตเตอรี่ซึ่งการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นการเก็บสำรองไฟฟ้าไว้ใช้ในยามขาดแคลน เฉพาะการใช้แบตเตอรี่เท่านั้น เนื่องจากแบตเตอรี่เป็นเทคโนโลยีที่มีความ เหมาะสมมากที่สุด ร่วมกบความสูญเสียทีต่ำาสำหรับการประยุกต์ใช้งานในโครงข่ายไฟฟ้า (Ribeiro et al., ๒๐๐๑) เนื่องจากระบบเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่นั้นมีความจุพลังงานที่สูงกวาตัวกลางเก็บ พลังงานอื่นๆ ระบบเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่มีความเหมาะสมสำหรับการดำเนินการจ่ายพลังงาน ให้แก่โหลดในช่วงระยะเวลาทีนานขึน้ (Barton and Infield, ๒๐๐๔) นอกจากนี9ระบบเก็บพลังงาน ด้วยแบตเตอรี่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพด้านราคาสำหรับการใช้งานในระบบไฟฟ้ากาลัง ดังนั้นระบบเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่นำไปใช้ร่วมกบพลังงานลมหรือแสงอาทิตย์

นภัทร วัจนเทพินทร์ (2561 : 30) [8] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กแบบต่อเข้าสายส่งในสภาวะการใช้งานจริง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ดำเนินการโดย การตรวจวัดค่าคุณภาพไฟฟ้าของเวอร์เตอร์ขนาด 250 วัตต์ ที่ผู้วิจัยเลือก ต่อเข้ากับแผงเซลล์

แสงอาทิตย์ขนาด 260 วัตต์สูงสุด ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบส่งจ่ายแรงดันต่ำ ข้อมูล คุณภาพไฟฟ้าที่วัดได้นำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ IEEE 929 - 2000 IEEE 1547 - 2003 และ IEC 61727 : 2004 และหลักเกณฑ์การขนานระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ของการไฟฟ้านครหลวง ทั้งนี้คุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษามี 5 ค่า คือ ระดับแรงดัน ความถี่ ตัวประกอบกำลังฮาร์มอนิกกระแส และฮาร์มอนิกแรงดัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่าคุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษา คือ ตัวประกอบกำลัง และฮาร์มอนิกกระแส ไม,เป็นไปตามมาตรฐานส่วนที่เหลือ มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน การเชื่อมต่อที่เกี่ยวข้อง นภัทร วัจนเทพินทร์

ดร.มนฑล นำวงษ์ (2555 : 2) [9] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์แบบอิสระชนิดหนึ่งเฟสที่ใช้พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยทั่วไปใช้หลักการเชื่อมต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบอนุกรมเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่สูงขึ้น บทความนี้นำเสนอการออกแบบบูสคอนเวอร์เตอร์ที่ต่อกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์จำนวนหนึ่งแผงต่อวงจรและนำวงจรมาเชื่อมต่อแบบอนุกรมเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่สูงขึ้นสำหรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าทางด้านเข้าของอินเวอร์เตอร์ บูสคอนเวอร์เตอร์ใช้หลักการควบคุมแบบ ชนิดพีไอด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ dspic30f1010 เพื่อรักษาระดับของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ ผลการทดลองพบว่าระบบที่นำเสนอสามารถรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ 100 V จากแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีการเปลี่ยนแปลง 20 V ถึง 40 V ตามความ เข้มของแสงอาทิตย์และน วงจรมาเชื่อมต่อแบบอนุกรมจำนวนสี่วงจรเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้า กระแสตรงคงที่ 400V สำาหรับอินเวอร์เตอร์มีแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทางด้านออก 223 V ใช้งานกับโหลดอินดักชั่นมอเตอร์ โดยวงจรมีประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ย 94.27 เปอร์เซ็น

ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2552 : 5) [10] ได้ทำการศึกษาเครื่องควบคุมประจุไฟฟ้าเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าที่ได้ จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาเก็บสะสมไว้ในแบตเตอรี่โดยออกแบบวงจรควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับขนาดของแบตเตอรี่ เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ รวมถึงควบคุมการจ่าย กระแสไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่ผ่านเครื่องควบคุมด้วย หลักการทำงานของเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ คือ เมื่อประจุกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ แบตเตอรี่จนเต็ม จะหยุดการประจุหรือลดกระแสไฟฟ้าน้อยลง(รวมทั้งจะออกแบบให้ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากรณีต่อไฟฟ้าใช้งานผ่าน เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ในกรณีที่ แรงดันของแบตเตอรี่ลดลงต่ำตามค่าที่กำหนดด้วย) ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงาน

แสงอาทิตย์จะใช้เครื่อง ควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าในกรณีที่มีการเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่เท่านั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส) จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

2.2 แบบประเมินคุณภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิคของบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของกลุ่มช่างบริษัทเอกชน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิคและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเวปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของ

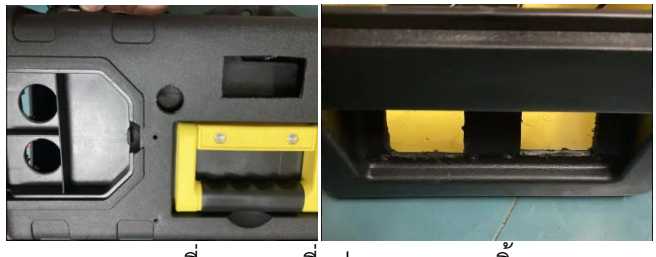
ผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. กล่องขนาด 18 นิ้วก.19 ย.40 ส.19
2. แบตเตอรี่ 12V 20A
3. โซล่าชาร์จเจอร์
4. Inverter 500W
5. USB – C 12V
6. Adapter ชาร์จเจอร์ 14.6V
7. Power switch 50A
8. Switch DC 12V & AC 220V
9. สายไฟ VHF ขนาด 1.5sqmm.
10. หัวชาร์จแบต แจ็ค DC
11. เต้ารับ 220V

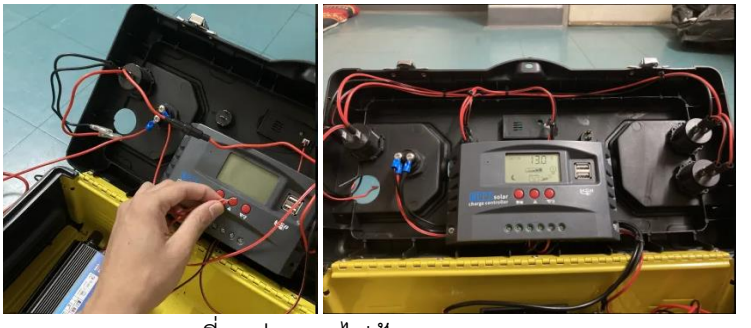
3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้าง



ภาพที่ 1 เจาะรูที่กล่องขนาด 18 นิ้ว



ภาพที่ 2 ทำการยึดอุปกรณ์เข้ากล่อง



ภาพที่ 3 ต่อวงจรไฟฟ้าและและทดสอบ

4 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ดังนี้

สร้างแบบประเมินคุณภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ เป็นคำถาม มาตราส่วน

5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่รายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

5.2 หาค่าคุณภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวน

3.6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

$$\sqrt{\text{S.D.}} = S^2$$

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

(N แทนจำนวนคน)

3.6.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่
2. ผลการศึกษาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

1. ผลการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่



ภาพที่ 4 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ภายใน



ภาพที่ 5 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ภายนอก

2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

ตารางที่ 1 ตารางประสิทธิภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.40	0.71	มาก
2. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.50	0.58	มาก
3. การจัดเรียงภายในมีความเหมาะสมแก่การใช้งาน	4.60	0.54	มาก
ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.40	0.47	มาก
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.30	0.42	ปานกลาง
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
7. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.80	0.45	มาก
8. ประสิทธิภาพการใช้งานต่อเนื่อง	4.40	0.55	ปานกลาง
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
9. สามารถใช้งานได้ทุกที่ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า	4.90	0.45	มากที่สุด
10. สามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.53	มาก
11. สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้	4.70	0.50	มาก
รวม	4.62	0.31	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาคุณภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ พบว่า แบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0 ได้แก่ วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน แบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ได้แก่ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก และแบบสอบถามคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 ได้แก่ รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองการใช้กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ สามารถอภิปราย ผลได้ดังนี้ การชาร์จพลังงานตัวยระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) พบว่า กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่การชาร์จแบบ AC ความจุแบตเตอรี่ที่ 0% ชาร์จเต็มความจุ 100% ในเวลา 7 ชั่วโมง ความจุแบตเตอรี่ที่ 25% ชาร์จเต็มความจุ 100% ในเวลา 5 ชั่วโมง แบตเตอรี่ที่ 50% ชาร์จเต็มความจุ 100% ในเวลา 3 ชั่วโมงเมื่อแบตเตอรี่เต็มสามารถใช้งานต่อเนื่องโหลด 43-47 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับเกณฑ์ที่ยอมรับได้และผลมีคุณภาพด้านการออกแบบด้านการใช้งาน ด้านประโยชน์ มีผลการประเมินในระดับมากที่สุด จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานในสภาพการทำงานจริงได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่ากล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ นี้มีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถพัฒนาอาชีพแก่กลุ่มบริษัทเอกชน แต่ถ้านำกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ไปใช้กับประชากรจังหวัดอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น

.2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2..2 นำกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่นี้ไปทดลองใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้

2.3 ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้ดียิ่งขึ้น

2.4 สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้

2.5 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้

เอกสารอ้างอิง

[1] **เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง** เข้าถึงได้จาก :https://chuphotic.com/knowledge/what-is-generator/

[2] **ระบบไฟฟ้าสำรอง(POWER BACKUP SYSTEM)**
เข้าถึงได้จาก :http://www.wangwatsadu.com/16915635/-generator

[3] **แบตเตอรี่ (Battery)** เข้าถึงได้จาก : https://th.wikipedia.org/wiki/battery

[4] **เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์** เข้าถึงได้จาก :
https://www.kacha.co.th/articles/Inverter/

[5] **การแปลงกระแสไฟจาก DC เป็น AC** เข้าถึงได้จาก :
https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/4330/4/ch6.pdf

[6] กัณต์ ปานประยูร (2560 : 76)**ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา**เข้าถึงได้จาก : https://repository.li.mahidol.ac.th/entities/

[7] ชัยวัฒน์ งามสมโสด (2550 : 31) **ระบบกักเก็บพลังงาน**
เข้าถึงได้จาก :https://www.gpscgroup.com/en/news/985/energy-storage-system-1

[8] นภัทร วัจนเทพินทร์ (2561 : 30) **อินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กต่อเข้าสายส่งในสภาวะการใช้งานจริง**เข้าถึงได้จาก :https://ph01.tci-thaijo.org/rmutijo/article/view/15979

[9] ดร.มนฑล นำวงษ์(2555 : 2) **อินเวอร์เตอร์แบบอิสระที่ใช้พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์**เข้าถึงได้จาก :https://www.dpu.ac.th/dpurdi/research/464

[10] ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2552 : 5) **เครื่องควบคุมประจุไฟฟ้าเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่**เข้าถึงได้จาก :https://www.thailedsolar.com/16/Solarcellbatterychargecontroller

ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ

WATER PUMP CONTROL UNIT VIA MOBILE PHONE

ภากร บู่ทอง[1] ธนธรณ์ คลาดแคล้ว[2] สมพงษ์ แคสา[3] เผด็จ ปัญญาศุภโชติ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Phakorn Boothong[1] Thanathon khlathlaeo[2] Sompong Kasae[3] Phadet Panyasupachot[4]
Manod Puangkham[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ 2) เพื่อทดสอบหาคุณภาพของชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบประเมินความเหมาะสมของชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ 2) แบบประเมินหาคุณภาพชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ 2) ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือมีคุณภาพสามารถใช้งานได้ดี อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ , โทรศัพท์มือถือ, ความเหมาะสม

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to 1) Design and build a water pump control unit via mobile phone. 2) To test the efficiency of the water pump control unit via mobile phone. The target group includes 10 experts. Research tools. 1) Suitability assessment form Possibility of controlling the water pump via mobile phone .2) Efficiency evaluation form for water pump control via mobile phone Statistics used in research are mean and standard deviation.

From research it was found that 1) The design of the water pump control unit via mobile phone is appropriate and feasible. 2) The water pump control unit via mobile phone is efficient and usable. at a high level.

Keywords : Water pump control Unit Via mobile phone, Water Pump Control Unit, Smartphone Application

บทนำ

อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่างๆ สิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (การสั่งการเปิดไฟฟ้าภายในบ้านด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เช่น มือถือ ผ่านทางอินเตอร์เน็ต) รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้นไมโครคอนโทรลเลอร์ มาจากสองคำบวกกัน คือ ไมโครกับคอนโทรลเลอร์ ไมโคร แปลว่าเล็กๆ ส่วนคอนโทรลเลอร์แปลว่าระบบควบคุม ดั้งนั้น เมื่อสองคำนี้รวมเข้าด้วยกันก็แปลว่าระบบควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งเทียบได้กับระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งชุด กล่าวคือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวบรวมระบบประมวลผล CPU (Central Processing Unit) หน่วยความจำ (Memory) และพอร์ต (I/O Port) ไว้ในโมดูลเดียวกันซึ่งแตกต่างจากไมโครโปรเซสเซอร์ตรงที่ไมโครโปรเซสเซอร์จะต้องต่ออุปกรณ์หน่วยความจำและพอร์ตอินเตอร์เฟสข้างนอก เนื่องจากไมโครคอนโทรลเลอร์ มีขนาดเล็กมีความยืดหยุ่นและความสามารถสูงจึงนิยมฝังไว้ในอุปกรณ์ทางไฟฟ้าหรือ อิเล็กทรอนิคส์เพื่อ

ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์นั้นเช่น ทีวีเครื่องซักผ้า มือถือ รีโมท กล่อง ECU รถยนต์ เครื่องบิน หรือ แม้กระทั้ง บางส่วนของยานอวกาศ [1]

จากความเป็นมาและความสำคัญ ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะออกแบบและสร้างศึกษาประสิทธิภาพ ของผู้ใช้ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ เพื่อที่จะลดเวลาในการปฏิบัติงานในแต่ล่ะครั้งให้ลดลงและคิดต่อยอดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ
2. เพื่อหาคุณภาพชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ BoadESP8266[2] ปั๊มน้ำ[3] หลอดแสดงสถานะ[4] โมดูลบอร์ดรีเลย์[5] BoadStep Down[6] และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤดิกร และคณะ, 2566 [7] อินเทอร์เน็ตออฟติง (Internet of Things) หรือ IoT คือ “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ตทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

อดิศวร และคณะ, 2565 [8] ผลที่ได้จากการวิจัยพบว่าชุดควบคุมการจ่ายน้ำและควบคุมปั๊มน้ำเพื่องานไฟฟ้าภายในและนอกคารและงานอื่นๆเช่นด้านการเกษตร ด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อสามารถแก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้น้ำโดยไม่ต้องเสียเวลาเปิด-ปิดน้ำ ช่วยลดปัญหาการลืมปิดน้ำและมีเวลามากขึ้นสำหรับกิจกรรมอื่น ๆ

ศิรดา และคณะ, 2557 [9] ภาษาC เป็นภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไป เป็นภาษาที่มีความจำเป็นมาก มันสนับสนุนการเขียนโปรแกรมที่มีโครงสร้าง การกำหนดขอบเขตของตัวแปร และการเรียกใช้ตัวเอง (Recusion) และมันเป็นภาษาที่อยู่ในระดับต่ำ (Low level) นั่นคือ มันเป็นภาษาที่สามารถทำงานได้ดีในระดับของฮาร์ดแวร์ ภาษา C เป็น

สามารถที่ออกแบบมาให้สามารถที่จะทำงานกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นมันจึงถูกพบบ่อยในการใช้สร้างแอพพลิเคชันในสมัยก่อนที่เขียนโดยภาษาแอสเซมบลีรวมถึงระบบประฏิบัติการเช่นเดียวกันกับซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับคอมพิวเตอร์ ซุปเปอร์

ปวันนพัสตร์ และคณะ, 2020[10] เทคโนโลยียุค 4.0 มีส่วนสำคัญในการการดำเนินชีวิตประจำวันและการทำงานในด้านต่างๆ ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things)หรือ IoT ซึ่งหมายถึงการที่สิ่งของ หรือเครื่องมือต่างๆรอบตัวที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น โทรศัพท์มือถือ ปั๊มน้ำ เครื่องปรับอากาศ ถูกเชื่อมโยงเข้ากับโลกอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถควบคุมหรือสั่งการอุปกรณ์ต่างๆ ได้ไม่ว่าจะเป็นการเปิด-ปิดไฟเครื่องปรับอากาศ ปั๊มน้ำ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยสมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์

เอกรินทร์และคณะ, 2023[11] ผู้จัดทำวิจัยนำเอาความสามารถอาดูโน่(Arduino) มาพัฒนาเป็นระบบการแจ้งเตือนผ่านแอพลิเคชันของสมาร์ทโฟน เพื่อแจ้งเตือนเหตุแจ้งต่างๆ เช่นการลืมปิดวาล์ว การแจ้งเตือนการไหลของน้ำภายในและนอกอาคารเพื่อทำการสั่งการปิดวาล์วได้ทันทีผ่านแอพลิเคชัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่พนักงานพร้อมเทคโนเซอร์วิส 3 คน และอาจารย์ 2 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านมือถือ

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกข้อมูล / แบบสังเกต

2.2.2 แบบประเมินคุณภาพชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือเป็นชนิดมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

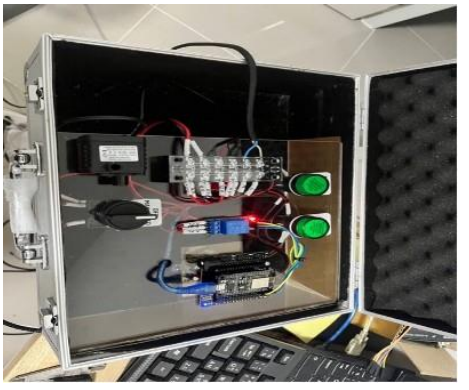
3.3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือมีขั้นตอนดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ทำการติดตั้งตัวยึดอะคริลิกเข้ากับกล่อง



ภาพที่ 2 นำแผ่นอะคริลิกมาติดตั้งกับตัวยึดภายในกล่อง



ภาพที่ 3 ทำการต่อวงจรและเก็บสายให้เรียบร้อย

3.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. BoadESP8266
2. ปั๊มน้ำ
3. โมดูลบอร์ดรีเลย์
4. BoadStep Down
5 .หลอดแสดงสถานะ

4. แบบประเมินคุณภาพ

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านมือถือ เป็นคำถาม มาตราส่วน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

5. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บแบบการประเมินคุณภาพของชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านมือถือ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวน

6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

$$\sqrt{\text{S.D.}} = S^2$$

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

(N แทนจำนวนคน)

6.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อศึกษาคุณภาพชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือหลังจากศึกษา ทดลองและปรับปรุง ทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ดังนี้



ภาพที่ 4 ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

จากภาพที่ 4 ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ประกอบด้วย BoadESP8266 หลอดแสดงสถานะ โมดูลบอร์ดรีเลย์ และ BoadStep Down

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือ

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือจำนวน 10 คน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.26	0.75	มาก
2. ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.57	0.53	มาก
3. การตรวจวัดระดับน้ำมันเทียบกับสถานการณ์จริง	4.28	0.75	มาก
ด้านการใช้เทคโนโลยี			
4. ชิ้นงานมีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสม	4.57	0.53	มากที่สุด
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.14	0.37	มาก
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.26	0.48	มาก
ด้านการใช้งาน			
7. สามารถนำชิ้นงานไปใช้งานได้จริง	4.42	0.78	มาก
8. ชิ้นงานมีประสิทธิภาพในการสั่งใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน	4.00	0.81	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
9. มีความสะดวกในการใช้งาน	4.42	0.78	มาก
10. สามารถพกพาชิ้นไปทำงานได้สะดวก	4.28	0.48	มาก
11. ง่ายต่อการดูแลและบำรุงรักษา	4.71	0.48	มากที่สุด
รวม	4.42	0.56	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองเพื่อหาคุณภาพสื่อชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ด้านความคงทน การเลือกใช้วัสดุ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ด้านการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการออกแบบและสร้างชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อที่จะทำงานเป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการ เลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพโดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการ ทดสอบ

การทำงานในด้านต่างๆของชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่าชุดควบคุมปั๊มน้ำผ่านโทรศัพท์มือถือนี้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีและเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่าสามารถนำไปใช้งานได้สะดวกทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้น พัฒนาครั้งต่อไปอยากให้สามารถแจ้งเตือนการตั้งเวลาการทำงานและให้มีความทันสมัยยิ่งขึ้นให้เหมาะกับการใช้งานที่ดีและสามารถนำไปใช้กับอาชีพอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

เอกสารอ้างอิง

[1] ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา เข้าถึงได้จาก https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/59554/Internet-of-Things-(IoT)

[2] บอร์ด ESP8266 เข้าถึงได้จากhttp://narong.ece.engr.tu.ac.th/ei444/document/ESP8266.

[3] ปั๊มน้ำ เข้าถึงได้จาก https://www.marineshine.co.th/17148622

[4] หลอดแสดงสถานะ เข้าถึงได้จาก https://mall.factomart.com/what-is-a-pilot-lamp/

[5] โมดูลบอร์ดรีเลย์ เข้าถึงได้จาก http://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/123456789/69/11/bib.pdf

[6] บอร์ด Step Down เข้าถึงได้จากhttps://www.arduitronics.com/product/570/

[7] กฤดิกร และคณะ(2566) เข้าถึงได้จาก https://www.sutir.sut.ac.th:8080/

[8] อดิศวร และคณะ (2565) เข้าถึงได้จากhttps://www.sutir.sut.ac.th:8080/

[9] ศิรดา และคณะ (2557) เข้าถึงได้จาก https://www.sutir.sut.ac.th:8080/sutir/

[10] ปวันนพัสตร์ และคณะ (2566) เข้าถึงได้จาก https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/

[11] เอกรินทร์และคณะ (2564) เข้าถึงได้จาก https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/RJST/

เครื่องกรองอากาศ

AIR FILTER

ราชัน คำตัน[1] สุทัศน์ ยุพา[2] สมพงษ์ แคสา[3] เผด็จ ปัญญาศุภโชติ[4] นารา เหนือคูเมือง[5]
Rachan Khamtun[1] Suthut Yupra[2] Sompong Kasa[3] Phadat Panyasupachot[4]
Nara Nuekumaung[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องฟอกอากาศ 2) เพื่อหาคุณภาพเครื่องฟอกอากาศ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 67 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างเครื่องฟอกอากาศสามารถใช้งานได้ 2. การศึกษาหาคุณภาพเครื่องฟอกอากาศ มีคุณภาพ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เครื่องกรองอากาศ ประสิทธิภาพ ฝุ่น PM 2.5

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build an air purifier 2) to determine the efficiency of the air purifier. The target group is divided 5 people. Research period: May 2023 to February 2024. Statistics used in the research are mean and standard deviation.

From the research it was found that 1) The design and construction of air purifiers can be used. 2) The study of efficiency of air purifiers is effective and can be used have high level

Keywords: Air filter, Efficiency, PM 2.5 dust

บทนำ

มลพิษทางอากาศ เป็นภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติ ทำให้เกิด อันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ เมื่อสะสมเป็นเวลานานพอ ส่วนสารมลพิษที่เจือปนอยู่ใน อากาศอันประกอบไปด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(Sulfur Dioxide) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxide of Nitrogen) ก๊าซโอโซน (Ozone) สารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน (Hydrogen compound) สารตะกั่ว (Lead) ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) และ ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน PM2.5ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) มีขนาดเล็กกว่า 1 ใน 25 ส่วนของเส้นผ่านศูนย์กลาง ของเส้นผมมนุษย์สามารถแพร่กระจายเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ถุงลมในปอดและกระแสเลือดโดยตรง ส่งผลอันตรายต่อกระบวนการทำงานของอวัยวะต่างๆในร่างกายและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเรื้อรัง จากการศึกษาโดย Institute for Health and Evaluation, University of Washington สนับสนุนโดย ธนาคารโลก พบว่า มลพิษทางอากาศเป็นปัจจัยร่วมที่เป็นสาเหตุของโรคต่างๆ จึงเป็นปัจจัยร่วมอันก่อให้เกิดโรค ปอดอุดกั้นเรื้อรัง ทั้งนี้สาเหตุของฝุ่น PM 2.5 มาจากการเผาในที่โล่ง การคมนาคมขนส่ง หรือพื้นที่ซึ่งเป็น อุตสาหกรรมการผลิต [1]

คอนโดคิว อโศก (Q Asoke) เป็นที่อยู่อาศัยรูปแบบหนึ่งที่เจ้าของห้องชุดจะต้องแบ่งปันกรรมสิทธิ์หรือความเป็นเจ้าของร่วมกับเจ้าของห้องชุดอื่น ๆ ในพื้นที่ส่วนกลาง เช่น บริเวณห้องโถง ห้องสมุด ห้องฟิสเนต ลิฟต์ ห้องสปา โต๊ะสนุก ซึ่งเจ้าของห้องทุกคนจะเป็น

เจ้าของร่วมตามกฎหมาย ทั้งนี้ก็เป็นหน้าที่ของช่างอาคารที่ต้องคอยดูแลรักษาพื้นที่ห้องส่วนกลางนั้นรวมถึงจะต้องใช้เครื่องกรองอากาศให้กับห้องส่วนกลางต่างๆเนื่องมาจากสถานการณ์การของฝุ่น PM2.5ที่อันตรายต่อลูกบ้านทั้งคนต่างชาติและคนไทย

สาเหตุของการเกิดฝุ่นละอองมีหลายปัจจัย เช่น โรงผลิตไฟฟ้า ควันท่อไอเสียจากรถยนต์ การเผาไม้ทำลายป่า เผาขยะ รวมถึงควันบุหรี่ด้วย ซึ่งปกติแล้วกิจกรรมต่างๆ ที่คนเราทำทุกวันก็ส่งผลให้เกิดฝุ่นละอองใหม่ๆ เพิ่มขึ้นอยู่แล้ว แต่แหล่งต้นตอสำคัญของ PM2.5 ในบรรยากาศ คือ การเผาไหม้เชื้อเพลิงธรรมชาติที่ไม่สมบูรณ์ และฝุ่นจากการก่อสร้างทางคณะผู้จัดทำได้เห็นว่าเครื่องฟอกอากาศ สามารถจัดทำขึ้นได้โดยที่ไม่ต้องใช้ของตามร้านค้าที่มีราคาสูง และมีประโยชน์ใช้งานได้อย่างสะดวก ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและสามารถทราบค่าฝุ่นได้ตลอดเวลาที่ใช้งาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องฟอกอากาศ
2. เพื่อหาคุณภาพเครื่องฟอกอากาศ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องกรองอากาศที่โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ ไส้กรองอากาศ[2] Arduino PM 2.5 Sensor พัดลมดูดอากาศ] Keypad 1x4 PCB Prototype LCD 16x2 I2C เซ็นเซอร์ความชื้นบ (DHT11) Relay 5Vdc 5vdc adapter Switch&Pin กล่องอเนกประสงค์[4] และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

มณฑกานต์ นันตะนัยฝุ่น (2563) [5] PM2.5 เป็นฝุ่นที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 ไมครอน เกิดจากการเผาไหม้ทั้งจากยานพาหนะ การเผาวัสดุการเกษตร ไฟป่า และกระบวนการอุตสาหกรรม สามารถเข้าไปถึงถุงลมในปอดได้เป็นผลทำให้เกิด โรคในระบบทางเดินหายใจ และโรคปอดต่างๆ หากได้รับในปริมาณมากหรือเป็นเวลานานจะสะสมในเนื้อเยื่อปอด ทำให้การทำงานของปอดเสื่อมประสิทธิภาพลง ทำให้หลอดลมอักเสบและมีอาการหอบหืด สาเหตุ 1 แหล่งกำเนิดโดยตรงได้แก่ การเผาในที่โล่ง การคมนาคมขนส่ง การผลิตไฟฟ้า อุตสาหกรรมการผลิต ๒.การรวมตัวของก๊าซอื่นๆ ในบรรยากาศ โดยเฉพาะซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) และออกไซด์ของ ไนโตรเจน (NOx) รวมทั้งสารพิษอื่นๆ ที่ล้วน

เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ เช่น สารปรอท (Hg), แคดเมียม (Cd), อาร์เซนิก (As) หรือโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) ๒.๑.๒ ผลกระทบ ร่างกายของผู้ที่แข็งแรงเมื่อได้รับฝุ่น PM ๒.๕ อาจจะไม่ส่งผลกระทบให้เห็นในช่วงแรกๆ แต่หากได้รับ ติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือสะสมในร่างกาย สุดท้ายก็จะก่อให้เกิดอาการผิดปกติของร่างกายในภายหลัง โดย แบ่งได้เป็นผลกระทบทางร่างกาย และผลกระทบทางผิวหนัง ผลกระทบทางสุขภาพ เกิดอาการไอ จาม หรือภูมิแพ้ ผู้ที่เป็นภูมิแพ้ฝุ่นอยู่แล้ว จะยิ่งถูกกระตุ้นให้เกิดอาการมากขึ้น เกิดโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง เกิดโรคหลอดเลือดและหัวใจเรื้อรัง เกิดโรคปอดเรื้อรัง หรือมะเร็งปอด ผลกระทบทางผิวหนัง มีผื่นคันตามตัว ปวดแสบปวดร้อน มีอาการระคายเคืองเป็นลมพิษ ถ้าเป็นหนักมากอาจเกิดลมพิษบริเวณใบหน้า ข้อพับ ขาหนีบ ทำร้ายเซลล์ผิวหนัง ทำให้ผิวอ่อนแอ

มัลลิกา เถาทิพย์ (2562) [6] ปี 2562 กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ รายงานว่าพื้นที่หลายจังหวัดใน ประเทศไทยประสบปัญหามลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะพบค่า PM ๒.๕ เกินเกณฑ์มาตรฐานและเป็นปัจจัยเสี่ยง ต่อสุขภาพประชาชน ทั้งนี้จังหวัดขอนแก่นเป็น ๑ ในพื้นที่ ซึ่งประสบปัญหาดังกล่าวเช่นกัน โดยจากรายงาน พบว่าระหว่างวันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2562 จังหวัดขอนแก่นมีปริมาณ PM 2.5 มีค่าอยู่ระหว่าง 93 – 106 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (โดยค่ามาตรฐานกำหนดไม่เกิน 75 ไมครอน) อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น เป็นพื้นที่ประกอบอาชีพทางการเกษตร เช่น การทำนา ทำไร่ ซึ่งโดยทั่วไปจะปลูกอ้อยเป็นอาชีพหลัก ช่วงหน้าแล้งจะทำการเผาต้นอ้อยก่อนตัดส่งโรงงานน้ำตาล ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อม โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ได้ผลกระทบจากปัญหามลพิษค่าฝุ่นละออง PM 2.5 ซึ่งจากผลการวัดค่าพบปริมาณ PM2.5 มีค่า 107 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้วิธีป้องกันอันตรายจาก ฝุ่นที่ดีที่สุดคือการหลีกเลี่ยงไม่ไปบริเวณที่มีฝุ่น หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ควรสวมหน้ากากอนามัย N 95 เมื่อต้องอยู่ในพื้นที่เสี่ยง

สิริภาส พลอยทรัพย์ (2561) [7] ในช่วงแรกมาตรฐานภาษา C ในบางส่วนถูกกำหนดไว้คลุมเครือ ไม่ชัดเจนนัก ส่งผลให้ผู้ผลิตคอม ไพล์นำมาตีความหมายแตกต่างกันไป จนกระทั่งในราวปี ค.ศ. 1983 ทางสถาบัน ANSI (American National Institute)เข้ามาแก้ไขปัญหานี้ด้วยการน ภาษา C มาบรรจุไว้เป็นมาตรฐานที่รับรองโดย ANSIจึงเป็นที่มาของ ANSI C ในที่สุด และในปี ค.ศ. 1988 นี้เอง Brian Kernighan และ Dennis Ritchie ก็ได้มีการปรับปรุง

หนังสือที่เขาเขียนอีกครั้งซึ่งเป็นฉบับ Second Edition ภายใต้ชื่อว่า "The C Programming Language"โดย มีการประทับคำว่า "ANSI C "ลงไปด้วย

วิชยุทธ บุญเรือง (2562) [8] มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่ มากพอ และเป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรือ อาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยดของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ สารมลพิษทางอากาศหลักที่สำคัญคือ ฝุ่นละออง (SPM) ตะกั่ว (Pb) ก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2) ก๊าซอกไซด์ของไนโตรเจน (NOx)

มาโนชญ์ แสงศิริ (2562) [9]**ฮาร์ดแวร์ระบบเปิดที่ขยายความสามารถได้** แผนของบอร์ด Arduino ได้รับการเผยแพร่ภายใต้ใบอนุญาต Creative Commons ดังนั้นนักออกแบบวงจรที่มีประสบการณ์สามารถสร้างโมดูลรุ่นของตัวเองขยายและปรับปรุงตามความต้องการให้ดีขึ้น แม้แต่ผู้ใช้ที่ไม่มีประสบการณ์ก็สามารถสร้างโมดูลรุ่นที่มีบอร์ดทดลอง เพื่อทำความเข้าใจวิธีการทำงานและช่วยประหยัดเงิน

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างเครื่องกรองอากาศผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์และพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน8 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องกรองอากาศ

2.2 แบบประเมินคุณภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องกรองอากาศ

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องกรองอากาศโดยมีขั้นตอนการทำงาน

เมื่อเริ่มทำงานระบบเซ็นเซอร์จะตรวจจับสิ่งไม่พึงประสงค์และส่งสัญญาณไปยังแผง Arduino เพื่อสั่งพัดลมทำงานและกรองอากาศภายในให่สะดวกขึ้น

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องกรองอากาศโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

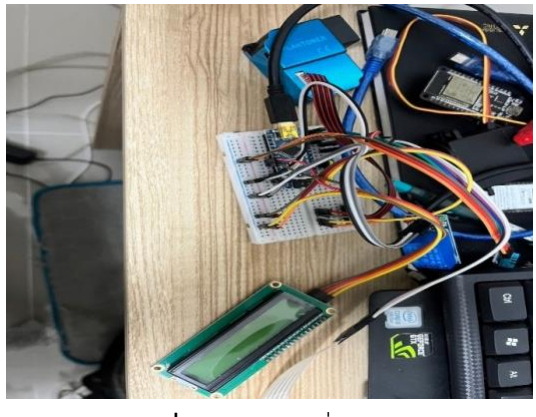
3.2.1 ขั้นตอน/วิธีการสร้าง



ภาพที่ 1 ตัดแผ่นอะคริลิค



ภาพที่ 2 ติดตั้งพัดลมดูดอากาศเข้ากับแผ่นอะคริลิค

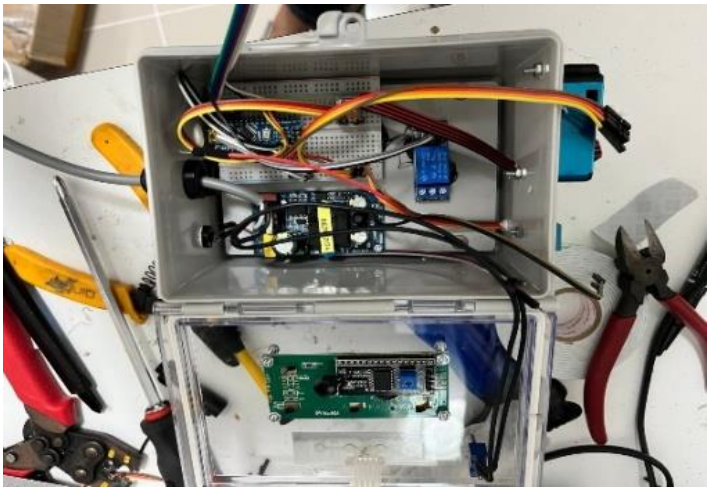


ภาพที่ 3 ต่อวงจรเพื่อลงโปรแกรม



```
  }
/*  else if (Veff <= 190 && digitalRead(Sensor1) == LOW) {
    Serial.println("Alarm Low");
    if (val12 <= 1) {
      String msg = "ไฟตก ";  //ข้อความที่จะส่ง LINE
      LINE.notify(msg);
      val12++;
    }
    val11 = 0;
    val13 = 0;
  } */
  else if (Veff > 190 && digitalRead(Sensor1) == LOW) {
    Serial.println("Nomar1");
    if (val13 <= 1) {
      String msg = "ไฟมาปกติแล้ว";  //ข้อความที่จะส่ง LINE
      LINE.notify(msg);
      val13++;
    }
    val11 = 0;
    val12 = 0;
  }
  delay(100);
}
```

ภาพที่ 4 ออกแบบโปรแกรมการทำงาน



ภาพที่ 5 จัดวางตำแหน่งอุปกรณ์

4. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องกรองอากาศดังนี้

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของเครื่องกรองอากาศเป็นคำถาม มาตราส่วน แบ่งออกเป็น 4ส่วน

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้เครื่องกรองอากาศรายละเอียด ดังนี้

3.5.1 ดำเนินการจัดทำเครื่องกรองอากาศ

3.5.2 หาค่าประสิทธิภาพของเครื่องกรองอากาศ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

6.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างเครื่องกรองอากาศปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องกรองอากาศ

2 ผลการศึกษาคุณภาพเครื่องกรองอากาศ

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องกรองอากาศ



ภาพที่ 6 เครื่องกรองอากาศ

จากภาพที่ 6 **เครื่องกรองอากาศ**ประกอบไปด้วย ไส้กรองอากาศ Arduino PM 2.5 Sensor พัดลมดูดอากาศ Keypad 1x4 PCB Prototype LCD 16x2 I2C เซ็นเซอร์ความชื้น (DHT11) Relay 5Vdc 5vdc adapter Switch&Pin กล่องอเนกประสงค์

2. ผลการศึกษาคุณภาพเครื่องกรองอากาศ

ตารางที่ 1 ตารางคุณภาพของเครื่องกรองอากาศ

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.25	1.30	มาก
2. ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.38	0.48	มาก
3.การใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีข้อจำกัด	3.63	0.70	มาก
รวม	**4.08**	**0.42**	**มาก**
ด้านความคงทน			
1. การใช้เทคโนโลยีในการควบคุม	4.63	0.48	มากที่สุด
2. การใช้เทคโนโลยีในการตอบสนองที่ดีขึ้นและสะดวก	4.63	0.48	มากที่สุด
3. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.25	0.43	มาก
รวม	**4.50**	**0.02**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1. การติดตั้งสะดวกใช้งานง่าย	4.88	0.33	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพการกรองอากาศ	4.75	0.43	มากที่สุด
3.การทราบถึงค่าฝุ่นบริเวณภายใน	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	**4.83**	**0.05**	**มากที่สุด**
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. สามารถติดตั้งได้ง่าย	4.38	0.48	มาก
2. นำไปใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.38	0.48	มาก
3. ความเหมาะสมของคุณภาพวัสดุที่นำมาใช้งาน	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.38**	**0.02**	**มาก**
รวมทั้งหมด	**4.48**	**0.14**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการหาคุณภาพของเครื่องกรองอากาศซึ่ง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อเครื่องกรองอากาศ พบว่า อยู่ในระดับที่มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

ผลการหาคุณภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ได้แก่ ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน รองลงมา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม และข้อที่มีค่าน้อยสุดเป็นลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับปลานกลาง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 ได้แก่ การใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีข้อจำกัด

ผลการหาคุณด้านความคงทน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีในการควบคุมและ การใช้เทคโนโลยีในการตอบสนองที่ดีขึ้นและสะดวกรองลงมา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ได้แก่ วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน

ผลการหาคุณภาพด้านการใช้งาน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 ได้แก่ การติดตั้งสะดวกใช้งานง่ายและการทราบถึงค่าฝุ่นบริเวณภายในรองลงมา อยู่ในระดับน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ได้แก่ประสิทธิภาพการกรองอากาศ

ผลการหาคุณภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ได้แก่ ความเหมาะสมของคุณภาพวัสดุที่นำมาใช้งานรองลงมา อยู่ในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ได้แก่สามารถติดตั้งได้ง่ายและนำไปใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างเครื่องกรองอากาศเพื่อที่จะลดฝุ่น PM2.5 และเป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของเครื่องกรองอากาศ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

การนำเครื่องกรองอากาศสามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น บ้านห้องพัก สำนักงานห้องนั่งเล่นหรือสถานที่ที่มีมลพิษหรือฝุ่น PM2.5 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนา

2.1 ควรศึกษาวิจัยอื่นๆ เพื่อต่อยอดในการเพิ่มฟังก์ชั่นในการใช้งานให้มีความหลากหลายกว่าเดิม

2.2 เนื่องจากเป็นหลักการควบคุมที่ง่ายไม่ซับซ้อน สามารถใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลอื่นๆแทนได้เพื่อลดค่าใช้จ่าย

2.3 ควรออกแบบชิ้นงาน และเลือกวัสดุอุปกรณ์ ให้เหมาะสมกับการใช้งานเพื่อง่ายต่อการติดตั้ง

เอกสารอ้างอิง

[1] มลพิษทางอากาศPM 2.5 แหล่งที่มา :https://shorturl.asia/aLZQl

[2] ไส้กรองอากาศ แหล่งที่มา :https://www.autospinn.com/2020/02/air-filter-712

[3] ไมโครคอลโทรลเลอร์ แหล่งที่มา :https://dsdi.msu.ac.th/articles/iot/books/microcontroller/TN

[4] ประเภทพัดลมดูดอากาศ แหล่งที่มา :https://www.vlivingpro.com/article/detail

[5] มณฑกานต์ นันตะนัย (2563) ได้กล่าวถึง **ฝุ่น PM 2.5** แหล่งที่มา: https://shorturl.asia/PrtpC

[6] มัลลิกา เถาทิพย์ (2562)ได้กล่าวถึง**มลพิษที่เกิดขึ้น** แหล่งที่มา :https:// www. mnre.go.th/reo13/th/news/detail/9373

[7] สิริภาส พลอยทรัพย์ (2561) ได้กล่าวถึง **ภาษา C** แหล่งที่มา :http:// marcuscode.com/lang/cpp/program-struct

[8] วิชยุทธ บุญเรือง (2562) **มลพิษทางอากาศ** แหล่งที่มา :https://shorturl.asia/aLZQl

[9] มาโนชญ์ แสงศิริ (2562)**ระบบฮาร์ดแวร์** แหล่งที่มา :https://shorturl.asia/sn2DU

AP026

ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

ENGINE OIL TESTER IN THE SEPTIC TANK THROUGH LINE APPLICATION

สมชาย สุขประเสริฐ[1] ภานุพงษ์ สินดี[2] สมพงษ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Somchai Sukprasert[1] Panupong Sindee[2] Sompong Kasa[3] Manod Puangkham[4]

Sittichai Jandabimda[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ 2) เพื่อหาคุณภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ (พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 2 คน และ อาจารย์ 3 คน) จำนวน 5 คน สถิติที่ใชในการวิจัย คือ คาเฉลี่ยและคาเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ 2) ได้ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ สะดวกต่อการตรวจสอบเพราะแจ้งเตือนผ่านไลน์ และมีคุณภาพในการแจ้งเตือนสามารถวัดได้ 2 ระดับได้แก่ ระดับน้ำปกติ และ ระดับน้ำสูงกว่าเกณฑ์ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : บ่อเกรอะ, แอปพลิเคชันไลน์, แจ้งเตือน

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

This research was to design and create a kit to measure the level of used engine oil in a septic tank and notify via line and to determine the efficiency of a kit to measure the level of used engine oil in septic tank to notify via line. The target group is divided into 2 groups: 2 employees of a company with techno services and 3 professors.

The research results found that Design of a kit to measure the level of used engine oil in the septic tank and notify via Line. It is most appropriate and feasible. and received a set to measure the level of used engine oil in the septic tank and notified via LINE Convenient for checking because notification via LINE And it is effective in giving warnings and can measure 2 levels: normal water level and water level above the threshold have high level.

Keywords : Septic tank, Line application, Notification

บทนำ

ปัจจุบันสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ได้มีระบบทางเทคโนโลยีมากมายที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าอาคารหรือสำนักงานและใช้ระบบเทคโนโลยีในการสั่งการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในอาคารเพื่ออำนวยความสะดวก ในการสั่งการของระบบภายในอาคารจากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าบางชนิดมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันการเกิดเหตุน้ำล้นในบ่อดกรอะน้ำมันเครื่องยนต์ โดยใช้หลักการทำงานของระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์ และส่งสัณญาณไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์

ในปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือได้รับการพัฒนาให้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตได้ เราจึงสามารถใช้ประโยชน์จากโทรศัพท์มือถือได้เพิ่มมากขึ้นโทรศัพท์มือถือเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีระบบปฏิบัติการควบคุมการทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูง ยกตัวอย่างเช่นระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์ และส่งสัณญาณไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์ [1]

ผู้วิจัยได้สังเกตว่า ภายในบริษัทตรีเพชรอีชูชุ สำนักงานใหญ่ (TCSC) ยังไม่มีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์ และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์ไว้ภายในบริษัทหากมีเหตุน้ำล้นออกจากแทงค์หรือจากบ่อเกรอะ อาจส่งผลต่อทรัพย์สินได้เพื่อให้ลดเหตุการณ์ดังกล่าว จึงมีแนวคิดสร้าง ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์แจ้งเตือนผ่านไลน์เพื่อให้ช่างผู้รับผิดชอบได้รับรู้เหตุผ่านไลน์ของตนเองก่อนได้รับแจ้งผ่านการโทรศัพท์จากห้องควบคุม ดังนั้นระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์ และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการแจ้งเตือนช่างผู้รับผิดชอบรับรู้ได้ทันทีถึงความผิดปกติของระดับน้ำ แม้ผู้ใช้จะอยู่นอกบริเวณบริษัทก็ตาม จึงทำให้เกิดความสะดวกสบายในการรับรู้ความผิดปกติภายของระดับน้ำได้

ดังนั้นผู้จัดทำ โครงงานนี้จึงคิดสร้างโครงงานนี้จึงคิดสร้าง ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยจะสร้างชิ้นงานเป็น อุปกรณ์ที่ทำการตรวจจับ ระดับของเหลวแล้วมีการแจ้งเตือนผ่านไลน์เพื่อที่จะรู้ สถานะการณ์ระดับน้ำมันในบ่อเกรอะ โดยที่เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำและส่ง สัญญาณผ่านเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ ส่งสัญญาณผ่านไลน์มีขอบเขตการทำงานอยู่ที่สามารถตรวจวัดระดับน้ำ โดยเซ็นเซอร์และส่งสัญญาณการแจ้งเตือนมายัง แอพไลน์ในสมาร์ทโฟนสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชันไลน์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

2.เพื่อหาคุณภาพภาพชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้ บอร์ด Node MCU ESP8266 V.2[2] ชุดเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำของเหลวแบบไร้สัมผัส[3] Line application (แอพพลิเคชั่นไลน์)[4] และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพบูลย์ บุบผา (2562) [5] พบว่า เครื่องวัดและแสดงผลระดับน้ำไมโครคอนโทรลเลอร์ การสื่อสารไร้สาย ความถี่วิทยุ สัญญาณอัลตราโซนิกเสนอการออกแบบและการสร้างเครื่องวัดและแสดงผลระดับน้ำแบบไร้สาย ทำงานด้วยคลื่นอัลตราโซนิกความถี่ 40 กิโลเฮิรตซ์ เพื่อส่งสัญญาณอัลตร้าโซนิคไปยังผิวน้ำเพื่อวัดระดับน้ำและสะท้อนสัญญาณอัลตร้าโซนิคกลับมาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อประมวลผลและส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุแบบไร้สายความถี่ 915 เมกะเฮิรตซ์ ไปแสดงผลที่ชุดแสดงผลแบบแอลอีดี

วาสนา ปัญญาวรรณ (2562) [6] วิจัยเรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง ระบบเตือนภัยน้ำท่วม พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbrightเป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ โดยสั่งงานผ่าน RELAY ขนาด 10A 12V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V 68 69 จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว ท้าให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จ้านวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่าง ๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้เครื่องวัดปริมาณฝุ่นละออง เป็นตัวรับค่าว่ามีปริมาณฝุ่นละอองเท่าใด จึงส่งค่าให้ Kidbrightที่เป็นตัวแสดงผลเป็นตัวเลข หลักการท้างานของระบบเตือนภัยน้ำท่วมอัจฉริยะ คือ เมื่อเกิดน้ำท่วมระบบจะส่ง Line ผ่าน Smart Phone และจะมีไซเรนและเสียงออดแจ้งเตือนที่แตกต่างกันไปในน้ำระดับต่าง ๆ ด้วย โดยน้ำในระดับที่ 1 ระดับน้ำปกติ จะมี Line และไซเรนในการแจ้งเตือน ระดับที่ 2 เฝ้าระวังและเตรียมอพยพ จะมี Line และเสียงออดในการแจ้งเตือนและระดับที่ 3 อพยพของออกจากพื้นที่ จะมี Line ไซเรนและเสียงออดในการแจ้งเตือน ซึ่งในระดับนี้ออดและไซเรนจะท้างานพร้อมกันตลอดอยู่เวลา

สุเทพ จันทร์เขียวธาดา สุขะปุณ พันธุ์และนิพนธ์ตั้งธรรม (2563) [7] ได้ทำงานวิจัยเรื่องแบบจำลองและระบบเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันดินถล่มสำหรับชุมชนและการให้บริการเพื่อสาธารณะแบบจำลองและระบบเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันและดินถล่มที่ได้มีการศึกษาวิจัยนี้ได้มีการติดตั้งเครื่องมือและระบบเตือนภัยที่ได้จากการศึกษาวิจัยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่วางจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 4 สถานีคือสถานีขุนวางสถานีทุ่งหลวงสถานีสวนและสถานีพันคนโดยสถานีสวนและพันตนนั้นจะมีระดับน้ำอัตโนมัติด้วยการศึกษาวิจัยนี้ได้พัฒนาเครื่องมือตรวจวัดน้ำฝนแบบธรรมดาเครื่องวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติเครื่องวัดความชื้นในดินเครื่องมือวัดระดับน้ำอัตโนมัติสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติและระบบรับส่งข้อมูลตามเวลาจริงผ่านเครือข่ายระบบ

GPRS แบบจำลองสนับสนุนการเตือนภัยใช้ปริมาณน้ำฝนสะสมและค่าดัชนีความชุ่มชื้นของดินหรือ API ในการสนับสนุนการเตือนภัยดินถล่มและใช้ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนในสถานีบนและระดับน้ำ 2 สถานีในการเตือนภัยน้ำท่วมในพื้นที่ตอนล่างโดยได้มีการแสดงผลข้อมูลตามเวลาจริง

นัทกมล ผินนอก(2563) [8] ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือออกแบบและพัฒนาเซนเซอร์วัดปริมาณความชื้นและความลึกของน้ำปรับเทียบเซนเซอร์กับตัวอย่างดินและทดสอบประสิทธิภาพของ WEDSS ในแง่ของช่วงการวัดความเสถียรข้อผิดพลาดของระบบการใช้พลังงานและระยะการส่งข้อมูลซึ่งในบทความนี้รายงานการพัฒนาเซนเซอร์ความชื้นในดินแบบไร้สายในตัวสำหรับโดเมนความถี่การใช้งานนาข้าว เซนเซอร์ดินนี้สามารถวัดปริมาณความชื้นในดินและความลึกของน้ำได้ในเวลาเดียวกันและส่งข้อมูลที่รวบรวมแบบไร้สายไปยังเครื่องรับเป้าหมายเซนเซอร์ประกอบด้วย 5 ส่วนและแพคเกจเซนเซอร์ได้รับการออกแบบมาเพื่อการติดตั้งที่สะดวกและการใช้งานจริงเซนเซอร์ได้รับการ Copyright by Naresuan University ปรับเทียบกับตัวอย่างดินมีการทดสอบประสิทธิภาพของเซนเซอร์เกี่ยวกับช่วงการวัดความเสถียรข้อผิดพลาดของระบบการใช้พลังงานและระยะการส่งข้อมูลผลระบุว่าช่วงความชื้นในดินที่เหมาะสมคือตั้งแต่ 30% ถึง 50% และช่วงการวัดความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 1 เซนติเมตรถึง 8 เซนติเมตรข้อผิดพลาดในการวัดช่วงเหล่านี้มีน้อยกว่ามากกว่า 50% สำหรับความชื้นในดินและ 0.5 เซนติเมตรสำหรับความลึกของน้ำเซนเซอร์สามารถถ่ายโอนได้อย่างน่าเชื่อถือ 60 เมตรและทำงานอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 4 เดือนโดยใช้แบตเตอรี่ 2100 mAh / 5.5 V เหมาะสำหรับการตรวจสอบปริมาณความชื้นในดินและความลึกของน้ำ

ศักรินทร์ ตันสุพงษ์. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการสิงหาคม (2564) [9] บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ศิวพร หวังพิพัฒน์วงศ์งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยปัจจัยที่ศึกษามีทั้งหมด 8 ปัจจัย ประกอบด้วย ประโยชในการใช้งานความง่ายในการใช้งานความสามารถในการควบคุมการใช้งานความคุ้มค่าทางการเงินความสนุกสนานเครือข่ายทางสังคมความครบถ้วนด้านมีเดีย และความคิดเห็นที่มีต่อไอทีโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 605คน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคุณผลการวิจัยพบว่า

เครือข่ายทางสังคม ความครบถ้วนด้านมีเดีย ความสนุกสนาน และความคิดเห็นที่มีต่อไอที ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ส่วนปัจจัยด้านประโยชน์ในการใช้งาน ความง่ายในการใช้งาน ความสามารถในการควบคุมการใช้งาน และความคุ้มค่าทางการเงินไม่ส่งผลต่อการยอมรับ

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างเครื่องวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะจ้งเตือนผ่านไลน์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่พนักงานพร้อมเทคโนเซอร์วิส 2 คน และอาจารย์ 3 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3 แบบบันทึกข้อมูล / แบบทดลอง

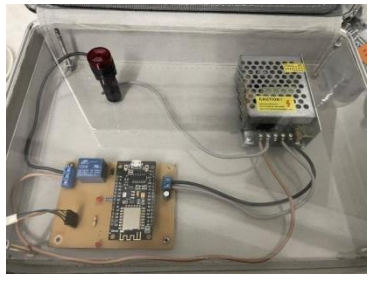
2.3.1 บันทึกและสรุปขั้นตอนการออกแบบชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

2.3.2 แบบประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ

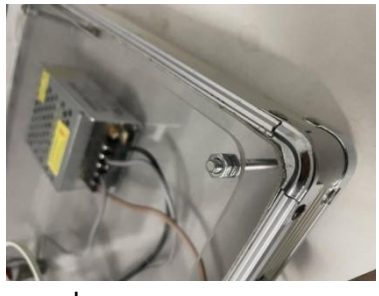
3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีขั้นตอนดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ติดตั้งอุปกรณ์และต่อวงจร



ภาพที่ 2 ทำการยึดแผ่นอะคริลิก



ภาพที่ 3 ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์และต่อวงจรเซ็นเซอร์ตรวจจับให้เรียบร้อย

3.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1.breaker

2.เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำของเหลวแบบไร้สัมผัส

3.บอร์ด Node MCU ESP8266 V.2

4.สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย

5.Buzzer LED Pilot Lamp 22mm DC 24V

4. แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ เป็นคำถาม มาตราส่วน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน

5. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บแบบการประเมินคุณภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร

6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

6.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้ว ในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ และ เพื่อศึกษาคุณภาพชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์หลังจากศึกษา ทดลองและปรับปรุง ทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ดังนี้



ภาพที่ 4 ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

จากภาพที่ 4 ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ประกอบไปด้วย บอร์ด Node MCU ESP8266 V.2 ชุดเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำของเหลวแบบไร้สัมผัส Line application

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของกลุ่มพนักงานบริษัทเอกชนที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์จำนวน 7 คน

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.50	0.52	มาก
2. ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.90	0.31	มากที่สุด
3. การตรวจวัดระดับน้ำมันเทียบกับสถานการณ์จริง	4.70	0.48	มากที่สุด
4.การให้ทุกคนสามารถเข้าถึงและใช้งานได้โดยไม่มีข้อจำกัด	3.90	0.70	มาก
ด้านการใช้เทคโนโลยี			
5. มีการนำแอพพลิเคชั่นการแจ้งเตือนผ่านไลน์	5	0	มากที่สุด
6.การใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน	4.50	0.52	มาก
7. การใช้เทตโนโลยีในการตอบสนองที่ดีขึ้นและสดวก	4.20	0.57	มาก
ด้านการใช้งาน			
8. การติดตั้งและการใช้งานสดวก	4.00	0.52	มาก
9. ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	3.80	0.52	มาก
10. การประเมินความสะดวกในการใช้งานชุดแจ้งเตือน	4.10	0.57	มาก
11. การประเมินระบบความปลอดภัยในการส่งข้อมูล	3.90	0.70	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
12. สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จริง	4.60	0.58	มากที่สุด
13. สามารถตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วได้จริง	4.30	0.52	มาก
14. สามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้	4.40	0.70	มาก
โดยรวม	4.34	0.51	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพrต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ภาพรวมพบว่า คุณภาพอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

4.34 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 2 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.90 รองลงมาได้แก่ ข้อที่ 3 การตรวจวัดระดับน้ำมันเทียบกับสถานการณ์จริงมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก และมีข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่ 9 ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.80

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์เพื่อที่จะสะดวกในการปฏิบัติงานในการทำงาน เป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพโดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ไปใช้งานในการทำพื้นที่ต่างๆได้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นบ่อเกรอะ สามารถนำไปใช้ได้ตามความเหมาะสมให้เกิดประโยชน์สูงสุด

พัฒนาครั้งต่อไปอยากให้สามารถตั้งค่าตัววัดเซ็นเซอร์ได้หลายระดับ เพื่อความสะดวกในการตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ

เอกสารอ้างอิง

[1] ก้องภิภพ พรมทอง และคณะ.(2563). ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำล้น
เข้าถึงได้จาก https://shorturl.asia/Noj8Y.com

[2] การใช้งาน NodeMCU V2 ESP8266 ESP-12E Module
เข้าถึงได้จาก https://www.robotsiam.com

[3] เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำของเหลวแบบไร้สัมผัส Non - contack liquid level Water
เข้าถึงได้จาก https://www.cybertice.com

[4] Line application (แอพพลิเคชั่นไลน์) เข้าถึงได้จาก https://notify-bot.line.me/th
[5] ไพบูลย์ บุบผา.(2563). เครื่องวัดและแสดงผลระดับน้ำไมโครคอนโทรลเลอร์
เข้าถึงได้จาก http://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/123456789/69/11/bib.pdf
[6] วานา ปัญญาวรรณ.(2562).ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณ
เข้าถึงได้จากhttp://www.thaiexplore.net/file
[7] สุเทพจันทร์เขียวธาดาสุขะปุณ พันธุ์และนิพนธ์ตั้งธรรม (2552)งานวิจัยเรื่องแบบจำลองและระบบเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันดินถล่มสำหรับชุมชน
เข้าถึงได้จากhttps://www.dpu.ac.th/llm/upload/content/files.com
[8] นัทกมล ผินนอก(2563)ออกแบบและพัฒนาเซนเซอร์วัดปริมาณความชื้น
เข้าถึงได้จาก https://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-PDF/2563.pdf
[9] ศักรินทร์ ตันสุพงษ์. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการสิงหาคม (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ 15 สิงหาคม 2564, เข้าถึงได้จากhttp://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/1260/1/sakarin.tans.pdf

AP015

การออกแบบยัวร์บอดี้ ฟิตเนสเซ็นเตอร์ พิษณุโลก

Your body design fitness center Phitsanulok

ชวัลลักษ์ วงค์ภูดร 1 วรนุช พรเสนาะ 2

Chawanlak Wongphudon 1 Woranuch Pronsanok 2

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) ศึกษาการออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ 2) ออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ และ3) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ กลุ่มตัวอย่างคือ วิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการ และปัญหาเพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดังนี้ 1) องค์ประกอบของการออกแบบยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วยกัน 3 ส่วน คือ ส่วนบริการ ส่วนสำนักงาน และส่วนพักผ่อน 2) การศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม สรุปผลวิจัยได้ว่าการออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลก เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ ตกแต่งอาคารให้ดูทันสมัย สีอาคารใช้สีดำ เทา และแดง ให้รู้สึกกระฉับกระเฉง ดูน่าตื่นเต้น เพื่อสร้างความโดนเด่นให้อาคาร 3) จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ กำหนดจำนวน 10 ข้อ พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง($\overline{X}$ = 2.90 S.D.=2.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 5.การออกแบบอาคารเหมาะสมกับกิจกรรมภายในอาคาร ($\overline{X}$ = 4.00 S.D.=4.95) ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.90 S.D.=2.54)

คำสำคัญ : อาคารฟิตเน็ตเซ็นเตอร์ สุขภาพ ออกแบบ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

Research on the design of YourBody fitness center buildings in Phitsanulok province It is intended to: 1) Study the design of your body fitness center building 2) Design your body fitness center building 3) Evaluate the opinions of experts on the design of the YourBody Fitness Center building. The sample is potential analysis. Identify issues, needs, and problems to create guidelines for architectural design. The instrument used in this research is a questionnaire created according to the objectives of the research.

1. Elements of your body fitness center Phitsanulok design consist of 3 parts: Service Section Office & Rest Area

2. Study of architectural design concepts and procedures the research concluded that the design of your body fitness center phitsanulok building to meet the needs of the user group. Decorate the building to look modern. Use black, grey and red building colours to feel energetic. Looks spectacular. To create a distinctive effect on the building.

3. Based on the results of the analysis of the opinion data of qualified persons on the building. Fitness Center The overall picture was moderate ($\overline{X}$ = 2.90 S.D.=2.54) When considering each item, it was found that the item with the most comments was item 5.The design of the building suitable for indoor activities ($\overline{X}$ = 4.00 S.D.=4.95) was moderate overall ($\overline{X}$ = 2.90 S.D.=2.54).

Keywords : Fitnet Center Building Health Design

บทนำ

จากกระแสความสนใจในการดูแลรักษาสุขภาพที่เพิ่มขึ้นของคนไทย ทำให้ธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์เป็นธุรกิจหนึ่งที่ได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี โดยเฉพาะประชาชนในกรุงที่เทพมหานคร และต่างจังหวัดในตัวเมืองใหญ่ ๆ ที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เร่งรีบและมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ในการออกกำลังกาย การทำงานของประชาชนปัจจุบันมักอยู่ในอาคารสำนักงานต่าง ๆ โดยใช้เวลาในการทำงานตั้งแต่ 08:00-17:00 น. หรืออาจยาวนาน

กว่านั้น อีกทั้งสวนสาธารณะหรือลานกีฬาต่างๆ อยู่ห่างไกลใช้เวลานานในการเดินทางค่อนข้างมาก และยังมีประชาชนมาออกกำลังการเป็นจำนวนมาก และการออกกำลังกายด้วยตนเองทั้งที่บ้านหรือสวนสาธารณะ อาจเกิดอุบัติเหตุระหว่างการออกกำลังกายได้ง่าย ดังนั้นฟิตเนสเซ็นเตอร์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่ต้องการมาออกกำลังกายในสถานที่ที่สามารถเดินทางได้สะดวก และมีอุปกรณ์การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับการบริหารร่างกายในส่วนต่าง ๆ อีกทั้งยังมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำแนะนำและดูแลในระหว่างการออกกำลังกาย เพื่อให้สามารถออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดอาการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดระหว่างการออกกำลังกาย [1] รัฐบาลและกระทรวงกระทรวงอุตสาหกรรมได้มีนโยบายที่จะเสริมสร้างความเข้มแข็งประกอบกับแผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก (พ.ศ.2563-2582) ได้สรุปสาระสำคัญด้านกลยุทธ์ในการพัฒนาจังหวัดข้อ 4 โดยมุ่งเน้นพัฒนาจังหวัดพิษณุโลกเป็นเมืองที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีแบบบูรณาการอยู่ร่วมกันอย่างมีดุลยภาพและยั่งยืน

จากการตื่นตัวในเรื่องของการดูแลสุขภาพ ส่งผลให้ธุระกิจส่วนมากนำกระแสกลดังกล่าวมาปรับใช้เป็นโอกาสในการดำเนินงาน โดยธุรกิจหลักที่นำกระแสมาปรับใช้เป็นได้แก่ธุรกิจด้านฟิตเซ็นเตอร์ และปัจจุบันกระแสความนิยมของผู้บริโภคนั้นนับวันยิ่งมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดธุรกิจเกี่ยวกับสถานที่ออกกำลังกายเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง [2] ในขณะนี้สถานบริการฟิตเนสในจังหวัดพิษณุโลกมีการให้บริการมากขึ้นในหลายๆ แห่ง อาทิ ในโรงแรม ในอาคารสำนักงาน บริเวณห้างสรรพสินค้าต่างๆ มีการแข่งขันกันสูง แต่ละแห่งมีการจัดการในการให้บริการเสริมอื่นๆ ควบคู่ไปกับการให้บริการออกกำลังกาย เพื่อเป็นที่ดึงดูดใจให้ประชาชนมาใช้บริการกับสถานบริการนั้นๆ ทำให้ประชาชนที่เข้าไปใช้บริการได้รับประโยชน์จากการออกกำลังกาย และได้รับคุณค่าต่างๆ ที่เกิดจากการแข่งขันการบริการของสถานบริการฟิตเนส [3]

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะศึกษาหลักการออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก และทั้งนี้เพื่อทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของสถานบริการฟิตเนส และเพื่อทราบถึงพฤติกรรมการใช้บริการของผู้บริโภคที่มีส่วนในการออกแบบสถานบริการฟิตเนส ผู้ศึกษาหวังว่าการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก ของผู้บริโภค ในจังหวัดพิษณุโลกครั้งนี้จะเป็นแนวทางของการออกแบบสถานบริการยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก สำหรับผู้ที่สนใจได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคารบริการยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลก

3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลกในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับฟิตเนสเซ็นเตอร์

ปัจจุบันเทรนการรักษาสุขภาพและการออกกำลังกายกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากท่ามกลางสภาพสังคมที่มีความเป็นเมืองมากขึ้น หนึ่งในรูปแบบการออกกำลังกายที่กำลังได้รับความนิยมคือการออกกำลังกายใน “ฟิตเนส” ธุรกิจให้บริการสถานที่ออกกำลังกายหรือ “ฟิตเนส” ในประเทศไทยมีมานานแล้วแต่ในอดีตยังเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่ค่อนข้างจำกัด เนื่องจากมีราคาที่สูงและเป็นการออกกำลังกายที่ไม่ดึงดูดทั้งในแง่ของวิธีการออกกำลังกายที่ยังไม่หลากหลายและในแง่ของเวลาโดยแต่เดิมกลุ่มลูกค้าในฟิตเนสจะเป็นลูกค้าวัยทำงานที่มีกำลังซื้อสูงและเป็นกลุ่มคนที่มีพฤติกรรมรักษาสุขภาพหรือต้องการสร้างกล้ามเนื้อเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว การออกกำลังกายในฟิตเนสกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้น ฟิตเนสแนวใหม่หรือ Functional Training ที่ตอบโจทย์การเข้าสู่สังคมความเป็นเมืองที่มีความเร่งรีบมากขึ้นอีกทั้งยังเป็นโมเดลฟิตเนสที่ใช้พื้นที่และเงินลงทุนน้อย ซึ่งในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมเป็นอย่างมากในสหรัฐฯ ด้วยลักษณะการออกกำลังกายที่เน้นการฝึกด้วยท่าทางในชีวิตประจำวันเช่น การยกของและการลุกนั่ง ซึ่งเป็นการผสมผสานการออกกำลังกายแบบ แอโรบิค (aerobic) และแอนาโรบิค (anaerobic) เข้าไปในโปรแกรมการออกกำลังกายทำให้สามารถย่นระยะเวลาการออกกำลังกาย

2. องค์ประกอบมาตรฐานของฟิตเนสเซ็นเตอร์เอกชนขนาดย่อม

จากแนวยุทธศาสตร์การประกอบธุรกิจขนาดย่อมด้านส่งเสริมสุขภาพของประชาชนข้อที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับฟิตเนสเซ็นเตอร์ สถานออกกำลังกายในประเทศ สามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะ การให้บริการ คือ

2.1 สโมสร (Mega club) ซึ่งเป็นสถานออกกำลังกายที่มีบริเวณขนาดใหญ่ มีกีฬาเกือบ ทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นกีฬากลางแจ้งหรือในอาคาร มีห้องอาหารและห้องเสริมสวยไว้บริการ ค่าธรรมเนียมแรกเข้าและค่าธรรมเนียมรายเดือนสูง อาทิเช่น ราชกรีฑาสโมสร สปอร์ตคลับ (Royal Bangkok sports club) และสโมสรราชพฤกษ์ (Rajaprueg sports club)

2.2 ศูนย์กีฬา (Multi-sports center) เป็นสถานออกกำลังกายขนาดปานกลาง โดยมากจะอยู่ในโรงแรมหรืออาคารสำนักงานขนาดใหญ่ มีกีฬากลางแจ้งและในอาคารบางประเภท ไว้บริการ โดยมีค่าธรรมเนียมแรกเข้าและรายเดือนค่อนข้างสูง อาทิเช่น สปอร์ต ซิตี้ (Sports city)

2.3 ฟิตเนสเซ็นเตอร์ (Fitness center) เป็นสถานออกกำลังกายที่มีขนาดเล็กเน้นการออกกำลังกายเฉพาะและให้ความสำคัญกับความสะดวกสบายและค่าบริการเป็นหลัก มีที่ตั้ง อยู่ในแหล่งชุมชนต่างๆ อาทิเช่น ฟิตเนส เฟิรส์ท (Fitness first) คลาก แฮช (Clark hatch) และ ทรู ฟิตเนส (True fitness)

2.4 ศูนย์บริการเฉพาะ (Niche club) เป็นสถานบริการที่รวมการออกกำลังกายเฉพาะและการควบคุมน้ำหนักซึ่งจะมีกลุ่มลูกค้าเฉพาะที่ชัดเจน อาทิเช่น บอดี้ เชป (Body Shape) ฟิลลิป เวน (Philip Wein) มารี แฟรนซ์ บอดี้ ไลน์ (Marie France Body Line) [4]

3. แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

การออกแบบเป็นการกระทำเพื่อสรุปความคิด ข้อแนะนำ และข้อเสนอแนะในรูปแบบแปลนและรายละเอียด หรือแบบจำลองเป็นการล่วงหน้าก่อนที่จะมีการดำเนินการต่อไปให้ปรากฏเป็นผลงานที่แล้วเสร็จ คือ อาคารทางสถาปัตยกรรมหรืองานศิลปะอื่นๆกระบวนการออกแบบเริ่มต้นโดยการเสนอข้อกำหนด ที่แสดงความต้องการต่างๆ และผลที่ตอบสนองความต้องการเหล่านั้นในรูปผลิตผลที่ปรากฏเป็นรูปธรรมชัดเจน ในอดีตความต้องการหรือปัญหาการออกแบบงานไม่ยุ่งยากและซับซ้อนมากนัก การนำรูปแบบเดิมที่เคยแก้ปัญหา หรือตอบสนองความต้องการที่คล้ายคลึงกัน ก็สามารถกระทำโดยการลอกเลียน หรือดัดแปลงเล็กน้อยได้ กระบวนการออกแบบนี้เรียกว่า “Unself-conscious” หรือ การออกแบบไร้สำนึกแต่สถานการณ์ในปัจจุบันเปลี่ยนไป ปัญหาในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องเป็นกระบวนการที่เรียกว่า “Self-conscious” หรือการออกแบบมีสำนึก ซึ่งสถาปนิกมีบทบาทสำคัญในกระบวนการออกแบบลักษณะนี้

ปัจจุบัน การออกแบบมีสำนึก แยกออกเป็นสองลักษณะคือ “Solution oriented” กระบวนการที่มุ่งถึงผลงาน หรือค้นหาคำตอบเป็นสำคัญ โดยไม่สนใจที่มาของคำตอบเหล่านั้น อีกลักษณะหนึ่งคือ “problem oriented or system oriented” กระบวนการที่ดำเนินการค้นหาผลงานหรือคำตอบ ที่สามารถตรวจสอบขั้นตอนหรือที่มาของคำตอบต่างๆ ได้ อันจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการการแก้ไขปัญหาและคำตอบที่มาได้ในโอกาสต่อไปได้ การออกแบบมีสำนึกทั้ง สองลักษณะนี้ อาจเน้นความแตกต่างในลักษณะของความคิดทั้งสองลักษณะคือ ”Analysis” การคิดแบบวิเคราะห์ และ ”Synthesis” การคิดแบบสังเคราะห์ ซึ่งความคิดทั้งสองลักษณะอยู่รวมในกระบวนการออกแบบของสถาปนิก

การออกแบบมีสำนึก ลักษณะแรก (solution oriented) คือ เน้นขั้นตอนการสังเคราะห์ในการออกแบบเป็นสำคัญ วิธีการออกแบบเป็นสำคัญวิธีการออกแบบนี้ผิดพลาดในการแก้ไขปัญหา คือในกรณีที่คำตอบได้มาจากปัญหาหรือคำถามที่ผิด การพัฒนาความคิดในการออกแบบจึงเริ่มให้ความสำคัญกับการออกแบบมีสำนึกอีกลักษณะ(Problem oriented) คือ เน้นขั้นตอนการวิเคราะห์มากขึ้น หรือแยกแยะออกจากกระบวนการสังเคราะห์อย่างชัดเจนโดยอ้างว่าหากมีการวิเคราะห์ปัญหาได้ถี่ถ้วน หรือชัดแจ้งมากขึ้นเท่าไหร่ ก็สามารถค้นหาคำตอบได้ง่ายขึ้นเท่านั้น และป้องกันการแก้ไขที่ไม่ถูกต้องได้ อีกทั้งกระบวนการการออกแบบยังให้ความสำคัญของ “System” ระบบ ที่แสดงขั้นตอนของความคิดให้เป็นระเบียบง่ายต่อการตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ของความคิดในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลายทางสถาปัตยกรรม และการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาต่างๆ ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

สถาปนิกมีการจัดระบบและระเบียบความคิดแตกต่างกันไป หรือมีความคิดการแก้ไขปัญหาหลากหลายวิธี ตามความแตกต่างของความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของแต่ละบุคคล แต่จากการศึกษาในกระบวนการความคิดของมนุษย์ พอสรุปเป็นผลทางทฤษฎีได้ว่า “Model” หรือรูปแบบจำลองความคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม เป็นลักษณะของกระบวนการ (Process) ประกอบด้วยการวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (synthesis) การประเมิน หรือเปรียบเทียบ (evaluation) การเลือกหรือตัดสินใจ (Choice) การประเมินผลในทางปฏิบัติ (Implementation) ส่วนลำดับของขั้นตอน ยังไม่สามารถกำหนดเป็นระเบียบชัดเจนได้ว่าเป็นการต่อเนื่องทุกขั้นตอนแบบครบวงจร หรือเป็นความสัมพันธ์เชิงปฏิภาค ระหว่างสองขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งโดยเฉพาะ หรือมีการสลับขั้นตอนต่างๆ โดยอิสระ ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับประเภทชนิดของปัญหาความแตกต่างส่วนบุคคลของสถาปนิก และประสบการณ์ทางการศึกษาที่แตกต่างกัน เช่น ตัวอย่างข้อโต้แย้งที่ว่า การ

วิเคราะห์ควรเกิดขึ้นก่อน จึงทำให้การสังเคราะห์เป็นไปได้ง่าย ซึ่งมักเป็นที่ยอมรับทางสาขาวิชา วิทยาศาสตร์โดยทั่วไป แต่ทางสาขาวิชาทางศิลปะอาจแย้งว่าการวิเคราะห์จะเป็นทางการเสียเวลาและไม่ก่อให้เกิดผลทางความคิดสร้างสรรค์ หากไม่กำหนดหรือ ทายเดาคำตอบเป็นการล่วงหน้าก่อน ส่วนสำคัญของความคิดน่าจะขึ้นอยู่กับกระบวนการดำเนินการวิเคราะห์ตรวจสอบผลการสังเคราะห์ที่กระทำล่วงหน้านั้น จนกระทั่งครบถ้วนและสามารถปรับปรุงคำตอบจนเป็นที่พอใจ

กระบวนการความคิดที่สำคัญลักษณะนี้คือ เน้นความสัมพันธ์เชิงปฏิภาคระหว่างขั้นตอนการสังเคราะห์-การวิเคราะห์ เป็นสำคัญ กระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม “the Architectural designing process” มีการศึกษาเปรียบเทียบในลักษณะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา“The Problem-solving process” ที่ศึกษากันในสาขาวิชาพฤติกรรมมนุษย์ศาสตร์ และกับกระบวนการตัดสินใจ “the decision-making process” ที่ศึกษากันในสาขาวิชาธุรกิจและการจัดการ จากการพิจารณายอมรับว่า กระบวนการออกแบบมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกระบวนการคิดในลักษณะดังกล่าว จึงทำให้เกิดแนวทางของการศึกษาค้นคว้า และการพัฒนากระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมได้กว้างขวางยิ่งขึ้น [5]

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเครื่องมือการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นแบบสอบถามที่มีจำนวนระดับความคิดเห็น 5 ข้อ ได้แก่ ระดับมากที่สุด (คะแนน5) ระดับมาก (คะแนน4) ระดับปานกลาง(คะแนน3) ระดับน้อย (คะแนน2) ระดับน้อยที่สุด (คะแนน1) และได้สอบถามเนื้อหาที่เกี่ยวกับการออกแบบ พื้นที่ใช้สอย การเลือกใช่วัสดุ จำนวน 10 ข้อ

1. ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
2. ออกแบบอาคารได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ
3. อาคารมีความเหมาะสมของการมุ่งเน้นมุมมองการเข้าสู่อาคาร
4. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร
5. การออกแบบอาคารเหมาะสมกับกิจกรรมภายในอาคาร
6. การออกแบบอาคารมีความเหมาะสมในการจัดลำดับการเข้าถึง
7. การออกแบบอาคาร มีประโยชน์กับท้องถิ่น
8. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้าง

9. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบท

10. การออกแบบอาคารถูกต้องตามUniversal Design

ผลการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคารบริการยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลก เน้นการออกแบบเพื่อส่งเสริมสุขภาพและการออกกำลังกายกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากท่ามกลางสภาพสังคมที่มีความเป็นเมืองมากขึ้น หนึ่งในรูปแบบการออกกำลังกายที่กำลังได้รับความนิยมคือการออกกำลังกายใน “ฟิตเนส” กลุ่มลูกค้าเป็นกลุ่มคนวัยทำงานที่มีกำลังซื้อสูงและเป็นกลุ่มคนที่มีพฤติกรรมรักษาสุขภาพหรือต้องการสร้างกล้ามเนื้อ

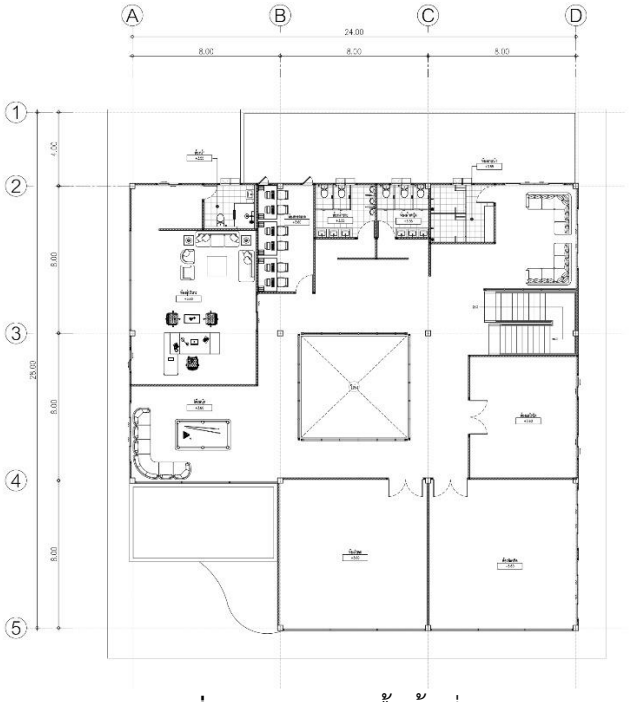
2. เพื่อออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์จังหวัดพิษณุโลก โดยมีผลงานออกแบบ ดังนี้



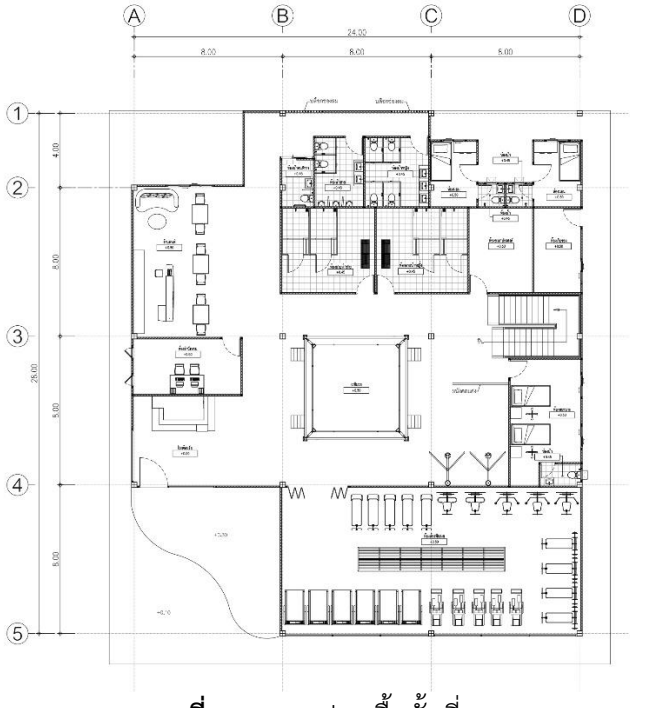
ภาพที่ 1 แสดงทัศนียภาพภายนอก



ภาพที่ 2 แสดงทัศนียภาพภายนอก



ภาพที่ 3 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1



ภาพที่ 4 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 2

3. เพื่อการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก ให้กลุ่มตัวอย่างพิจารณาเพื่อลงความเห็นตามข้อคำถามที่กำหนด จำนวน 10 ข้อ ผลที่ได้รับคือค่าเฉลี่ยในระดับปานกลาง และระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือข้อ 1.ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ($\overline{X}$ = 3.40 S.D.=4.67) และต่ำสุดคือข้อ 10.การออกแบบอาคารถูกต้องตามUniversal Design สำหรับภาพรวมทั้งหมดมีค่า ($\overline{X}$ = 2.68 S.D.=3.11) คุณภาพระดับปานกลาง

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการทำวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดั้งนี้

1. การออกแบบอาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยมีประเด็นเน้นการออกแบบเพื่อส่งเสริมสุขภาพและการออกกำลังกายกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากท่ามกลางสภาพสังคมที่มีความเป็นเมืองมากขึ้น หนึ่งในรูปแบบการออกกำลังกายที่กำลังได้รับความนิยมคือการออกกำลังกายใน “ฟิตเนส” กลุ่มลูกค้าเป็นกลุ่มคนวัยทำงานที่มีกำลังซื้อสูงและเป็นกลุ่มคนที่มีพฤติกรรมรักษาสุขภาพหรือต้องการสร้างกล้ามเนื้อสอดคล้องกับประเภทและความต้องการของผู้ใช้

2. การศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารยัวร์บอดี้ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ก่อให้เกิดการตอบรับที่ดีต่อการออกแบบสำนักงาน เพราะว่าการทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.68 คุณภาพระดับปานกลาง เป็นเพราะผู้ออกแบบยังไม่ครอบคลุมผู้พิการและผู้อายุซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลอีกกลุ่มที่ให้ความสำคัญต่อการออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบอาคารฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ควรการอธิบายแนวความคิดในการออกแบบที่สะท้อนจุดเด่นของโครงการ

2) การออกแบบควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนสำหรับโครงการประเภทนี้

3) การนำเสนอรูปแบบโครงสร้างไม่ชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

[1] กำพล โรจน์จรัสไพศาล และคณะ, (2554). **แผนธุรกิจ S-Fitness Center**. ประมวลวิชาบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต. สาขาวิชาแผนธุระกิจ. คณะพาณิชยศาสตร์และบัญชี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[2] จิราภา พึ่งบางกรวย, ม.ป.ป. อ้างถึงใน เฉลิมพลจินดาเรือง. 2555. **ส่วนประสมตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการฟิตเนสเซ็นเตอร์ในกรุงเทพมหานคร**. กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยศรีประทุม

[3] พีระพัฒน์ กิจรักษ์ วิทยานิพนธ์ การออกแบบฟิตเนสเซ็นเตอร์ จังหวัดพิษณุโลก,2560

[4] วิทยานิพนธ์ **แนวทางการจัดการและองค์ประกอบมาตรฐานของฟิตเนสเซ็นเตอร์เอกชนขนาดย่อม**, เดชา เดชานพพงศ์

[5] เฉลิมพล จินดาเรือง. (2555). **ตัวแบบการจัดการคุณภาพศูนย์ฟิตเนสของมหาลัยราชภัฏในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาธุรกิจการกีฬาและการบันเทิง. วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

AP016

การออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก

Electric car showroom building design energy saving Phitsanulok province

ณิชาภัทร ต๊ะนา[1] อาภาพร ปานนุ่น [2] วชิระ วงศ์อารินทร์[3]

Nichaphat Tana[1] Apaporn Pannun[2] Wachira Wongarin[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาการออกแบบการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน 2) เพื่อออกแบบอาคารการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรม จำนวน 5 คน เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า

1. ส่วนประกอบของการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน คือ ส่วนโชว์รูม ส่วนซ่อมบำรุง ส่วนบริการ และส่วนสำนักงาน

2. การศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน ตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารเขียว

3. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.66, S.D.=1.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ 4.ระบบอาคารออกแบบได้ถูกตามพรบ.และกฎกระทรวงกำหนดในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 3.80 และ S.D.=3.64)

คำสำคัญ : อาคารโชว์รูม รถยนต์ไฟฟ้า อาคารประหยัดพลังงาน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: ninanichaphatt@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to 1) Study the design of electric car showroom building design energy-saving building, 2) To design the building design of BYD electric car showroom building, energy-saving building design, 3) To study the opinions of the researchers. Qualifications for Building Design Electric Vehicle Showroom Building Design Energy Saving Building The sample consisted of 5 architectural experts. The tools included a questionnaire of expert opinions on the design and data analysis using statistics, frequency, percentage, mean and standard deviation. The results of the study showed that:

1. The components of BYD's energy-saving electric vehicle showroom building design are showroom sections. Maintenance, Service and Office

2. Study of the concept and design process of BYD electric vehicle showroom building as an energy-saving building according to green building benchmarks.

3. Opinions of luminaries on the design of BYD electric car showroom building, energy-saving building design It was found to be at the highest level overall. ($\overline{X}$ = 3.66, S.D.=1.00) When considering each item, it was found that the item with the most opinions was 4. The building system was designed according to the Act and the Ministerial Regulation as a whole at the highest level ($\overline{X}$= 3.80, S.D.=3.64)

Keywords: Showroom Building Electric car Energy saving building

บทนำ

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-พ.ศ.2570) อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ได้รับการส่งเสริมการผลิตและการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า จากสถิติพบว่า ปริมาณการจำหน่ายและการใช้รถยนต์ไฟฟ้าหรือรถยนต์ BEV (Battery Electric Vehicle) ของไทยในปี 2565 มียอดขายเพิ่มขึ้นมากถึง 4.3 ล้านคันในช่วงครึ่งปีแรก

ซึ่งเพิ่มขึ้นร้อยละ 62 เมื่อเทียบกับปี 2564 ตามปริมาณการเพิ่ม จำนวนของรถยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้นแสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศเพิ่มมากขึ้นไปด้วย โดยมี 3 ปัจจัยหลักที่สนับสนุนรถยนต์ BEV ได้แก่ 1) การสนับสนุนจากภาครัฐที่ ทำให้ราคาที่ผู้บริโภคเข้าถึงได้มากขึ้น รวมทั้ง ให้ผู้ประกอบการเข้ามาลงทุนทำให้ ทางเลือกในตลาดเพิ่มขึ้น 2) การพัฒนาอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยี ทำให้รถยนต์ BEV ใช้งานได้จริง และ 3. ต้นทุนการใช้งานที่มีความคุ้มค่ากว่ารถยนต์สันดาปภายในถึงร้อยละ 20 [1]

ประเทศจีนเป็นผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้ามีแผนที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตแห่งแรกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และในตลาดยานยนต์ไฟฟ้า ยอดขายของรถไฟฟ้าในเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2566 อยู่ที่ 90,639 คันเมื่อรวมกับยอดขาย จากเดือนมกราคมของปีเดียวกัน ยอดขายรวมจะสูงถึง 161,977 คัน หรือเติบโตร้อยละ 80.86 เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อน โดยความสำเร็จดังกล่าว บริษัทรถไฟฟ้ามีแผนยกระดับการดำเนินงานตลอดจนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิตและช่องทางการขายอย่างแข็งขัน พร้อมทั้งยังมีแรงหนุนยานพาหนะพลังงานใหม่อย่างจริงจัง จากภาครัฐบาลในหลายประเทศ [2] ประเทศไทยจึงเหมาะที่เป็นฐานผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าประกอบกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 แผนกลยุทธ์ที่ 1 การส่งเสริมการ ปรับเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น กลยุทธ์ที่ 2 การสนับสนุนให้เกิดการ ขยายตัวของตลาดส่งออกยานยนต์ไฟฟ้า [3]

ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์จังหวัดพิษณุโลก ได้ถูกกำหนดบทบาทและตำแหน่งให้เป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจ และการลงทุนด้านศูนย์กลางการขนส่ง และโลจิสติกส์ของภาคเหนือตอนล่างในด้าน บริการเพื่อให้ตอบสนองกับยุทธศาสตร์แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566 – พ.ศ.2570) โดยจังหวัดพิษณุโลกได้จัดตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อน ยุทธศาสตร์พิษณุโลก 2020 เขตเศรษฐกิจสี่แยกอินโดจีนในเดือนพฤษจิกายน 2558 ทำหน้าที่ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ นโยบายและแผนงานโครงการให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลในการพัฒนาเศรษฐกิจและการลงทุนโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจและ การจ้างงานให้เติบโตอย่างยั่งยืน [4] จากปัจจัยหลักในการสนับสนุนรถยนต์ BEV ของภาครัฐที่ทำให้ราคาที่ผู้บริโภคมีความต้องการมากยิ่งขึ้น ปัจจัยการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องทำให้รถยนต์ BEV ใช้งานได้จริง และลดต้นทุนการใช้งานที่มีความคุ้มค่ากว่ารถยนต์สันดาปภายในอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้จัดทำได้เห็นถึงความสำคัญของการออกแบบโชว์รูมรถไฟฟ้าแบบอาคารประหยัด รถยนต์ไฟฟ้าจังหวัดพิษณุโลกขึ้น เพื่อรองรับและ สนับสนุนเศรษฐกิจที่จะเติบโตของประเทศไทยในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อออกแบบอาคารการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวความคิดลักษณะการจัดโชว์รูม

โชว์รูม นั้นเป็นสถานที่ซึ่งลูกค้าที่มีศักยภาพในการซื้อให้ความสนใจและแนะนำลูกค้าเข้าสู่ตัวอาคารให้ได้มาสัมผัสกับสินค้า นอกจากนั้นยังเป็นที่พบปะกันระหว่างลูกค้ากับพนักงานขายโดยตรงนอกจากนี้สถานที่นี้ยังมีดิสเพลย์ต่าง ๆ ติดไว้มากมายและให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับผลิตกัณฑ์ของรถยนต์ไฟฟ้า ข้อมูลเหล่านี้พนักงานขายให้เพิ่มเติมและนำข้อมูลที่เกี่ยวกับการขายซึ่งจะเน้นในการให้ข้อมูลกับผู้ชมรถยนต์ แต่ละชนิด แต่ละรุ่น เกิดความเข้าใจแก่นแท้ของการทำงาน ดังนั้นการอธิบายประสิทธิภาพของรถยนต์เป็นสิ่งสำคัญมากในการตัดสินใจซื้อสินค้าให้เหมาะสมกับการใช้งานและรสนิยม

โชว์รูมจัดได้ว่าเป็นตัวกลางที่ดีเยี่ยมในการสื่อสารสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการสื่อสารที่มีการผสมผสานกันของข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ทำให้ลูกค้ามีความคุ้นเคย และในตอนท้ายของการให้ข่าวสารที่ทำให้ลูกค้าถูกชักจูงให้มั่นใจ และในที่สุดก็ตัดสินใจในการซื้อขาย

โชว์รูมเป็นลักษณะที่นัดพบอเนกประสงค์ของปฏิสัมพันธ์ภายใน (Interaction) ที่สลับซับซ้อนที่รวมอยู่ในขบวนการขาย ซึ่งเรื่องนี้ไม่ใช่เป็นเรื่องกลไก ซึ่งเป็นเรื่องของขบวนทางเดียวเป็นทัศนคติของของลูกค้าแต่ละคนการตอบสนองและการปฏิบัติซึ่งเป็นส่วนสำคัญทั้งหมด ยิ่งกว่านั้น องค์ประกอบแต่ละอย่างของโชว์รูม ทำหน้าที่หลายระดับที่แตกต่างกัน

การจัดแสดงผลิตภัณฑ์และการอธิบายรวมถึงการฉายวีดีโอ แคตตาล็อก แผ่นเสียงและป๊อปส์ ซึ่งต่างก็จัดอยู่ในระดับจิตสำนึกในขณะที่บรรยากาศของการต้อนรับ ระบบแสงและเสียง

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ลำดับขั้นตอนทางจิตวิทยาซึ่งจะชักนำทางให้ลูกค้าเข้าสู่ระยะความตั้งใจ การเลือกและการตัดสินใจองค์ประกอบทุกอย่าง ตั้งแต่สัญลักษณ์ไปจนถึงฝ่ายขายได้พูดคุยกับลูกค้า ซึ่งทุกอย่างจะต้องมีความสัมพันธ์กัน ทั้งนี้เพื่อคงระดับความก้าวหน้านี้ไว้ ดังนั้น จึงนับว่าความสำคัญอย่างยิ่งในการก่อประโยชน์แก่บริษัท

ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

สถาปัตยกรรมเพื่อการประหยัดพลังงานที่สอดคล้องกับยุคปัจจุบัน ปรัชญาในการออกแบบน่าจะคำนึงถึงวิธีการหรือกระบวนการที่จะสร้างสรรค์อาคารให้มีความสุขสบายที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้อาคารซึ่งทำได้ ดังนี้

1. การพิจารณาในเรื่องของสิ่งอำนวยบริเวณที่ตั้งอาคาร ในแง่ของการประหยัดพลังงาน ซึ่งสิ่งที่เห็นกันโดยทั่วไปคือ แสงธรรมชาติ โดยที่แสงธรรมชาติมีประสิทธิภาพสูงกว่าแสงประดิษฐ์ (Artificial Lighting) หมายความว่า ในปริมาณแสงที่ได้เท่า ๆ กันนั้น แสงธรรมชาติมีความร้อนปนน้อยกว่าแสงประดิษฐ์ใด ๆ ที่มีคุณภาพของแสงใกล้เคียงกัน

2. ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวอาคารและการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับธรรมชาติของอาคารว่าจะนำเอา Asset ที่กล่าวข้างต้นมาผสมผสานเข้ากับอาคารและเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้อย่างไร ความจำเป็นอันนี้เกิดขึ้นเพราะอาคารแต่ละหลังมีลักษณะของการใช้พลังงานไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทราบว่าในอาคารนั้น ๆ อะไรเป็นตัวหลักในการที่จะต้องระมัดระวัง เรื่องการใช้พลังงานตัวอย่างที่ดีควรจะเริ่มต้นจากองค์ประกอบหลักที่มีผลมากที่สุด โดยไม่กระทบกระเทือนคุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคารนั้นจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีความเข้าใจองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานภายในอาคารอย่างสมบูรณ์ ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศภายนอกอาคาร (Technology Integration in Building Design) ในแต่ละท้องที่ สภาพภูมิอากาศแตกต่างกันไปตามสภาพท้องที่ (Macro Climate Zone)

3. การเลือกระบบภายในอาคาร (Indoor Environment Consideration)

เป็นสิ่งสำคัญมากที่ต้องคำนึงถึงระบบแสง สี เสียง และวัสดุที่จะช่วยในการประหยัดพลังงาน โดยเฉพาะระบบผนังภายในที่มีค่าความจุความร้อนน้อย และมีสีอ่อนช่วยในการประหยัดพลังงานและแสงสว่างได้มาก ผลที่ได้จากอันนี้คือ Passive Building ที่ถูกออกแบบขึ้นมาอย่างถูกต้องโดยอาศัยวิธีการทางธรรมชาติหัวใจหลักในการออกแบบอาคาร

ประหยัดพลังงานที่ดีนั้น จะต้องเอาสิ่งเอื้ออำนวยหรือ Asset ที่หาได้มาประยุกต์ใช้กับอาคาร เพื่อให้ได้มาซึ่งอาคารที่มีประสิทธิภาพเสียก่อน เพราะเมื่อได้ทำแล้วก็เท่ากับเป็นการประหยัดพลังงานไปมากกว่าครึ่งแล้ว จากนั้นจึงจัดหาระบบที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการใช้งานของอาคาร ของผู้ใช้อาคารและผู้ควบคุมอาคาร หากเป็นไปได้ควรพิจารณาถึงการใช้งานชั่วอายุของอาคารเป็นเกณฑ์ (Life Cycle Costing)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543)
2. กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548
3. กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2564 [5]
4. กฎหมายกำหนดมาตรฐานที่จอดรถยนต์ทั้งในเขตกรุงเทพมหานครและเขตเทศบาล
5. เกณฑ์ชี้วัดและประเมินความเป็นอาคารเขียว [6]
6. การใช้เส้นและสีในการออกแบบตกแต่งภายในอาคาร
7. การศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง เช่น อาคารโชว์รูมและศูนย์บริการโตโยต้าไทยเย็น สาขาปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา อาคารโชว์รูม บริษัทซันออโต้อิมพอร์ท จำกัด สาขาเม่งจาย และอาคารโชว์รูม บริษัทเอสอีซีกรุ๊ป จำกัด

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบอาคารโชว์รูมประหยัดพลังงาน รถยนต์ไฟฟ้า อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ประชากรในการวิจัย ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษา 1 ท่าน ผู้จัดการโชว์รูมรถยนต์ 1 ท่าน สถาปนิก 2 ท่าน ภูมิสถาปัตยกรรม 1 ท่านจำนวน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนว วัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed-ended

Questionnaire) แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็น ตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับ ได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2. ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้าน อย่างถูกต้องการออกแบบอาคารโชว์รูมประหยัดพลังงาน รถยนต์ไฟฟ้า จังหวัดพิษณุโลก และวิธีการสร้างเครื่องมือ การกำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม เช่น การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงาม และเหมาะสม พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ การเลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้ และการจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานและได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D. และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย

1. จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

2. การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารโชว์รูมประหยัดพลังงาน รถยนต์ไฟฟ้า BYD อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรม และการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการ พัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษจำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

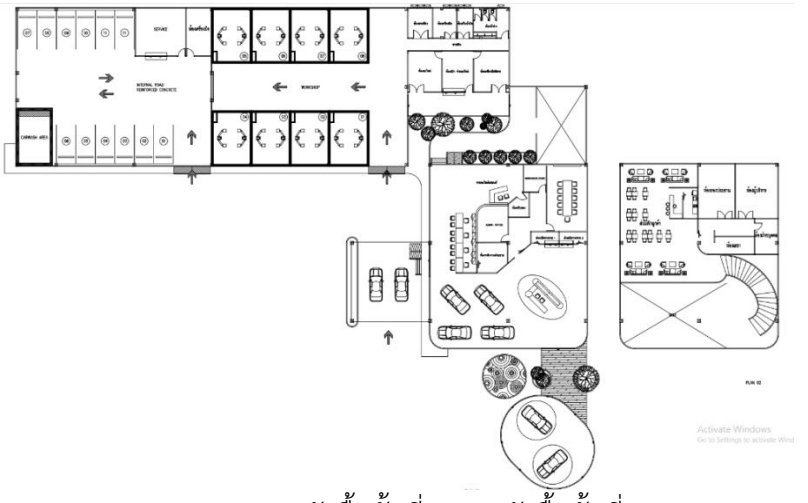
1. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคารโชว์รูม รถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน จากการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ พบว่า

1.1 ผู้ใช้หลัก (พนักงาน) ผู้ใช้อาคารโชว์รูม ผู้ใช้รอง (ลูกค้า) ลูกค้าที่มีจุดหมายในการซื้อ ลูกค้าที่ไม่มีจุดหมายในการซื้อ ลูกค้ารถยนต์ ลูกค้าส่วนบริการซ่อมบำรุง และลูกค้าส่วนสนับสนุนโครงการ

1.2 เวลาในการเข้าใช้โครงการ ผู้ใช้หลัก (Main User) หรือผู้ให้บริการเป็นผู้ใช้อาคารโดตรง เวลาที่ใช้อาคารคือ 7.00 - 17.00 น. ผู้ใช้รอง (Sub User) หรือผู้มาใช้บริการชั่วคราว คือ ผู้ที่เข้ามาใช้บริการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลักของโครงการ เวลาที่ใช้อาคาร คือ 7.00 - 17.00 น.

1.3 มีพื้นที่ใช้สอยและองค์ประกอบ ดังนี้ ห้องประธาน ห้องรองประธาน ห้องเลขา ห้องฝ่ายบุคคล ห้องธุรการ ห้องผู้จัดการฝ่ายการเงินบัญชี ห้องแผนกจัดจ้าง ห้องอาหารส่วนรับแขก โถงทางเดิน โถงจอดขายรถ ซ่อมบำรุงรักษารถยนต์ ห้องครัว ห้องน้ำหญิง – ห้องน้ำชาย ห้องน้ำคนพิการ ห้องน้ำช่าง โถงทางเดิน ห้องเก็บอุปกรณ์หลัก ห้องเก็บอะไหล่ ห้องเก็บของ ห้องคอมเพสเซอร์ ห้องช่าง เป็นต้น สรุปพื้นที่ใช้สอยของการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก พื้นที่ภายในอาคารรวม 1,728.45 ตร.ม. รวมพื้นที่ ภายนอกอาคาร 3,570.00 ตร.ม.รวมพื้นที่ ก่อสร้างทั้งหมด 5,298.45 ตร.ม.

2. เพื่อออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบประหยัดพลังงาน วิเคราะห์การออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน ออกแบบอาคารให้มีรูปแบบพื้นที่ใช้สอยการวางทิศทางอาคาร ช่องเปิด การบังแดดการรับลม หรือการระบายอากาศที่เหมาะสมต่อการประหยัดพลังงาน อย่างเช่น ลดการใช้ไฟฟ้าและลดขนาดเครื่องปรับอากาศ เป็นต้นใช้วัสดุและอุปกรณ์ประกอบอาคาร ที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงานและทรัพยากร ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติฉนวนกันความร้อน อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติประหยัดไฟฟ้า ประหยัดน้ำ การประสานการออกแบบอาคาร ร่วมกับงานระบบวิศวกรรมทุกสาขาให้สัมพันธ์กัน พิจารณาแบ่งกลุ่มพื้นที่ใช้สอย ร่วมกับการวางระบบเครื่องปรับอากาศแยกตามกลุ่มพื้นที่ เพื่อให้สามารถเปิดเฉพาะพื้นที่ได้ในกรณีที่มีการใช้งานนอกเวลาปกติ ห้องที่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ จะต้องระบายอากาศได้เมื่อระบบปรับอากาศขัดข้อง เมื่อมีการติดตั้งพัดลมติดผนัง รวมทั้งเตรียมพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศภายนอกอาคาร อย่างเหมาะสมเพียงพอ ไม่ห่างพื้นที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในอาคารมากเกินไปและต้องระบายอากาศได้ดี พื้นที่สำนักงาน ควรแยกห้องเก็บของ ห้องเก็บเอกสารห้องถ่ายเอกสาร ออกจากระบบ ปรับอากาศรวมเพื่อการประหยัดพลังงาน และมีการระบายอากาศได้ดี สู่ภายนอก ห้องถ่ายเอกสาร ควรมีหน้าต่างระบายอากาศออกเปิดไปสู่ภายนอก หรือพัดลมดูดอากาศ การออกแบบอาคาร ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานต่อไปนี้ กฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคารและมาตรฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการ ในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552 หลักเกณฑ์ประเมินอาคารเขียว โดยสมาคมสถาปนิกสยามฯ และสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยมีผลงานการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก ดังนี้



1.1 ภาพแสดงผังพื้นชั้นที่ 1 และผังพื้นชั้นที่ 2



1.2 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลกค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 3.66 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้การออกแบบอาคารอโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงานสอดคล้องและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารเขียว ผลการออกแบบได้ภาพรวมทั้งหมดก่อให้เกิดการตอบรับอยู่ในระดับมากและอาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร คุณภาพระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะการเลือกใช้วัสดุอาคาร เป็นวัสดุรีไซเคิลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น วัสดุที่ได้รับฉลากเขียวและฉลากคาร์บอน ผังบริเวณที่เน้นพื้นที่สี

เขียว มากกว่าส่วนโชว์รูมเป็น 2 เท่า ช่วยดูดซึม ชะลอน้ำฝน ลดปัญหาน้ำท่วม การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการใช้พลังงานสะอาดด้วยการใช้ระบบโซล่าเซลล์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการออกแบบอาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. อาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงานควรศึกษาความเหมาะสมของขนาดที่ดินให้สัมพันธ์กับขนาดพื้นที่โครงการ การแสดงลักษณะโครงสร้างที่ชัดเจน ควรมีการทำ Material Board ที่เป็นวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในทุก ๆ หมวด

2. อาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน ควรมีพื้นที่ด้านหลังที่สามารถพัฒนาให้เป็นพื้นที่โซล่าฟาร์มเพื่อนำมาใช้ในโครงการให้อาคารอยู่ได้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับแนวคิดในการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

3. อาคารโชว์รูมรถยนต์ไฟฟ้า แบบอาคารประหยัดพลังงาน ควรมีการนำเสนอหลักการวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ เช่น ทางสัญจรเข้า-ออกโครงการ การจัดพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารให้มีความสะดวกต่อการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] ปัจจัยหลักที่สนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย. https://mgronline.com เข้าใช้เมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2567

[2] ยอดขายของ BYD ในเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2566. https://mgronline.com เข้าใช้เมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2567

[3] แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ ที่ 13 ปี 2565. https://www.nesdc. go.th เข้าใช้เมื่อ 22 มกราคม 2567

[4] ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก. http://www2.phitsanulok.go.th เข้าใช้เมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567

[5] กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548 https://asa.or.th. เข้าใช้เมื่อ 15 มกราคม 2567

[6] กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2564 https://asa.or.th. เข้าใช้เมื่อ 15 มกราคม 2567

[7] กฎหมายกำหนดมาตรฐานที่จอดรถยนต์ทั้งในเขตกรุงเทพมหานครและเขตเทศบาล เกณฑ์ชี้วัดและประเมิน ความเป็นอาคารเขียว https://tgbi.or.th. เข้าใช้เมื่อ 15 มกราคม 2567

[8] หลักเกณฑ์ประเมินอาคารเขียว โดยสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) http://www.eit.or.thเข้าใช้เมื่อ 15 มกราคม 2567

AP017

การออกแบบคลินิกโรคซึมเศร้า พิษณุโลก

Cinical depression Phitsanulok

นิธิวัฒน์ โรจน์อำพร [1] วรนุช พรเสนาะ [2]

Nitiwat Roteamphon [1] Woranuch Pronsanok [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า 2) ออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า 3) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า กลุ่มตัวอย่างคือ วิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการและปัญหาเพื่อทราบแนวทางในการออกแบบสถาปัตยกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1) องค์ประกอบการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วยกัน 5 ส่วน คือ ส่วนกลางตรวจรักษาเวชทะเบียน ส่วนบำบัดรักษาผู้ป่วย ส่วนบริการโครงการ ส่วนสำนักงาน และส่วนสนับสนุนโครงการ

2) การศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม สรุปผลวิจัยได้ว่าการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ ตกแต่งอาคารสไตล์มินิมอล สีอาคารใช้สีขาวน้ำตาล สีขาวให้ความรู้สึกบริสุทธิ์และสันบรรเทาอาการตกใจ สีน้ำตาลให้ความรู้สึกมั่นคงปลอดภัย และยังเกี่ยวข้องกับการบำบัดความโศกเศร้าอีก

3) จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารคลินิกโรคซึมเศร้า กำหนดจำนวน 10 ข้อ พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =3.82,S.D.=0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมาก ที่สุดคือ ข้อ 2.อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ($\overline{X}$ =4.00,S.D.=0.71) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : อาคารคลินิก โรคซึมเศร้า ออกแบบ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objective of this research was to 1) study the design of the depression clinic building, 2) design the depression clinic building, 3) evaluate the opinions of experts on the design of the depression clinic building. Requirements and problems to know the guidelines in architectural design The instrument used in this research is a questionnaire created according to the objectives of the research, with the process of creating the instrument and checking the quality of the tool as follows:

1) The design elements of the depression clinic building in Phitsanulok province consist of 5 parts. Patient Therapy Section Project Services, Office and Project Support

2) Architectural design concept and process study The conclusion of the research is that the design of the depression clinic building in Phitsanulok province to meet the needs of the user group. Minimalist façade decoration The building color uses white-brown. White gives a sense of purity and ridges relieve shock, brown gives a sense of security and security, and is also associated with sadness therapy.

3) Based on the results of the analysis of expert opinion data on the depression clinic building. When considering each item, it was found that the item with the most comments was item 2.The building was designed in accordance with the design concept ($\overline{X}$ =4.00,S.D.=0.71) as a whole.

Keywords : Clinic Building Depression Design

บทนำ

ปัจจุบันมนุษย์มีการติดต่อพูด คุยปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นและการพูดคุยกันการอยู่ร่วมกัน จึงเป็นเรื่องปกติโดยธรรมชาติของมนุษย์แต่ก็มีหลายปัจจัยบางอย่างที่ทำให้มนุษย์ไม่สามารถ พูดคุยปฏิสัมพันและอยู่ร่วมกันกับคนอื่นได้อย่างปกติคือโรคซึมเศร้า เป็นปัจจัยเหตุหนึ่งที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกวัน โดยทั่วไปของประชากรโลกนั้นพบว่าเป็นโรคซึมเศร้าถึง

ประมาณ 350 ล้านคน และในประเทศไทยก็มีการประมาณการว่าเป็นโรคนี้ถึง 1.2 ล้านคน และจะเพิ่มขึ้นทุกปีไม่มี แนวโน้มว่าจะสามารถลดลงได้ และโรคนี้เป็นโรคที่ต้องอาศัยความเข้าใจ การเลี้ยงดูเอาใจใส่ สภาพ สังคม รูปแบบการรักษา และยังสามารถพบผู้ป่วยได้ทั่วไป ทั้งคนรอบข้าง คนในครอบครัว หรือบุคคลที่มีภาวะเครียดหรือกดดันจากการทำงาน ก็สามารถก่อให้เกิดโรคซึมเศร้าได้ สาเหตุการเกิดโรคซึมเศร้าเกิดจากสาเหตุ ดังนี้ สารเคมีในสมอง การใช้สารเสพติด กรรมพันธุ์การ เปลี่ยนแปลงในวัย ความผิดปกติทางกายต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตในการดำเนินงาน การเรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้างถ้ารุนแรงมากอาจจะส่งผลให้ฆ่าตัวตัวตายได้ โรคที่มีการฆ่าตัวตายสูง ได้แก่ โรคซึมเศร้า และเป็นโรคที่มีความรุนแรงที่ทำให้เกิดความสูญเสีย [1]

จากข้อมูลการเข้าถึงบริการโรคซึมเศร้าในจังหวัดพิษณุโลก ปี 2561-2565 พบว่า ร้อยละผู้ป่วยโรคซึมเศร้าเข้าถึงบริการ ปี 2561 - 2565 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง พบว่าในปี 2565 ที่ผ่านมา จังหวัดพิษณุโลกมีผู้ป่วยโรคซึมเศร้าเข้าถึงบริการ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 109.05 จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะออกแบบคลีนิคโรคซึมเศร้าจังหวัดพิษณุโลกขึ้นมา เพื่อการรักษาโรคซึมเศร้าให้ทั่วถึงภายในจังหวัดพิษณุโลก เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าสามารถกลับมาใช้ชีวิตได้อย่างปกติในสังคมได้ [2]

ทั้งนี้จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาพฤติกรรมมาใช้แนวทางการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า

จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวความคิดเกี่ยวกับโรคซึมเศร้า

ภาวะซึมเศร้า คือ ภาวะจิตใจที่หม่นหมอง หดหู่ เศร้าระดับรุนแรงและเกิดนาน ร่วมกับ ความรู้สึก ท้อแท้ หมดหวัง มองโลกในแง่ร้าย มีความรู้สึกผิด ไร้ค่า ตำหนิตัวเองมาก เกิน ควร เกิดขึ้นนานโดยไม่มีทีท่าว่าจะดีขึ้น

โรคซึมเศร้า หมายถึง มีอาการดังต่อไปนี้ เกิดขึ้นแทบทั้งวันเป็นเกือบทุกวัน เกิดติดต่อกันไม่ต่ำกว่า 2 สัปดาห์ และทำให้เสียหน้าที่การงานของสังคม มีอาการอย่างน้อย 5 อาการ คือ มีอารมณ์เศร้าทั้งที่ตนเองรู้สึกและคนอื่นสังเกตเห็น หรือความสนใจหรือ ความเพลิดเพลินในกิจกรรมปกติที่เคยทำทั้งหมดหรือแทบทั้งหมดลดลงอย่างมาก และมีอาการร่วมดังต่อไปนี้ คือ น้ำหนักลดลงหรือเพิ่มขึ้น กระสับกระส่าย อยู่ไม่สุข เหนื่อย อ่อนเพลียหรือไม่มีแรง รู้สึกตนเองไร้ค่าหรือรู้สึกผิดมากเกินควร สมาธิหรือความคิดอ่าน ลดลง คิดถึงเรื่องการตายอยู่ซ้ำๆ คิดฆ่าตัวตาย พยายามฆ่าตัวตาย หรือมีแผนฆ่าตัวตาย [3]

คลินิก คือ สถานวินิจฉัย รักษา ดูแลผู้ป่วยเบื้องต้นแต่ไม่สามารถให้ผู้ป่วยเข้า Admit ได้ Well Being Center หมายถึง ที่สำหรับการดูแลฟื้นฟูสุขภาพจิตเพื่อให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขสถานฟื้นฟูและพักฟื้น หมายถึง สถานที่ที่ใช้สำหรับการพักฟื้นผู้ป่วยต่าง ๆ ที่ได้รับการรักษามาแล้วและมีอาการดีขึ้นแล้ว โดยมีสภาพแวดล้อมและพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยTreatment หมายถึง การรักษาการบำบัด

แบบทดสอบ 9Q คือ แบบทดสอบสำหรับการคัดกรองแยกผู้เป็นโรคกับไม่เป็นโรค และสามารถแยกระดับของผู้ป่วยในโรคซึมเศร้าออกเป็น 3 ระดับ

- Mind depression
- Moderate depression
- Severe depression

Mind depression คือ ภาวะความรู้สึกอารมณ์ไม่สดชื่น ไม่แจ่มใส รู้สึกเศร้าบางครั้ง แต่ไม่ส่งผลต่อชีวิตประจำวัน ความคิด หรือกิจวัตรประจำวัน

Moderate depression คือ หาความสุขไม่ได้เกือบทั้งวัน ท้อแท้ หมดหวัง สนใจสิ่งแวดล้อมน้อยลง นอนหลับผิดปกติ ความต้องการอาหารน้อยลงความต้องการทางเพศลดลงพูดคุยกับคนอื่นน้อยลง ทักษะการเข้าสังคมน้อยลง

Severe depression คือ รู้สึกว่างเปล่า ไม่มีอารมณ์ความรู้สึก ความคิดติดต่อกับตนเอง บุคลิกภาพเสียไป ไม่สนใจดูแลตนเองไม่เคลื่อนไหว อยู่นิ่งตลอดเวลา ไม่พูดคุยกับใคร ไม่เข้าสังคม

ระดับของภาวะซึมเศร้า

ถ้าหากพิจารณาแบ่งประเภทของภาวะซึมเศร้าตามสมาคมจิตแพทย์อเมริกา (American psychiatric Association) สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1) ภาวะซึมเศร้าระดับเล็กน้อย (Mild Depression)

ภาวะซึมเศร้าระดับเล็กน้อยคือ ภาวะความรู้สึกอารมณ์ไม่สดชื่น ไม่แจ่มใส รู้สึกเศร้าในบางครั้ง ซึ่งบางครั้งก็มีสาเหตุและเหตุผลเพียงพอ เมื่อภาพพจน์เกี่ยวกับตนถูกบันทอน ความภูมิใจ ในตนเองถูกทำลาย แต่ในบางครั้งก็ไม่มีสาเหตุใด ๆ เลย อาจจะมีอารมณ์เศร้าหากเหน็ดเหนื่อยมาก ๆ ขาดคนเห็นอกเห็นใจ หรือถ้ารู้สึกถูกทอดทิ้งให้อยู่คนเดียว ขาดคนเหลียวแล ขาดคนเข้าใจ โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในสถานการณ์บางอย่างที่คล้ายกับการสูญเสียในครั้งก่อน ๆ เช่น สมศรีจะเกิดอารมณ์เศร้าในฤดูร้อน เมื่อมีกระแสลมอ่อน ๆ พัดมาและพัดใบไม้ที่ร่วงโรยปลิวไปตามสายลม เมื่อพยายามหาสาเหตุแล้วพบว่า ฤดูร้อนช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน เป็นระยะของการสอบไล่และปิดเทอมใหม่ ซึ่งเป็นระยะที่สมศรีจะต้องจากเพื่อน ๆ ที่โรงเรียนและพ่อแม่ไปอยู่กับญาติในต่างอำเภอ เมื่อถึงเดือนมีนาคมและเมษายนทุกครั้ง บรรยากาศของฤดูร้อนจะทำให้สมศรีเกิดอารมณ์ เศร้า แต่ก็หายไปเมื่อพ้นระยะนี้แล้ว ภาวะเศร้านี้อาจอธิบายได้ว่าเป็นผลของการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เป็นการหมุนของโลกที่เรียกว่า Circadian effect หรือประเทศแถบขั้นโลกที่หิมะตกเกือบทั้งปี ไม่มีโอกาสเห็นแสงอาทิตย์เลย สภาพอากาศทำให้ขาดการติดต่อกับผู้อื่นก็อาจทำให้เกิดภาวะ ซึมเศร้าได้

2) ภาวะซึมเศร้าระดับปานกลาง (Moderate Depression)

ภาวะซึมเศร้าระดับปานกลาง คือ อารมณ์เศร้าชนิดนี้มีอาการหลายอย่างเช่นเดียวกับ อาการเศร้าในกลุ่มแรก แต่จะมีความรุนแรงกว่า จนถึงขั้นที่อาจกระทบกระเทือนต่อชีวิตครอบครัว การงาน แต่อย่างไรก็ตามผู้ที่มีภาวะเศร้าชนิดนี้ ยังสามารถที่จะดำเนินชีวิตประจำวันได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้สมบูรณ์นัก อาการเศร้าเกินกว่าเหตุหรือจัดอยู่ในพวกนี้ ภาวะเศร้ากลุ่มนี้ มักจะเป็นปฏิกิริยาโต้ต่อภาวะสูญเสียและเหตุการณ์คับขันผู้ที่อยู่ในภาวะเศร้าชนิดนี้ จะรู้สึกอึดอัดใจไม่สบายใจเป็นเวลานาน มีความรู้สึกเจ็บปวดรวดร้าวในจิตใจ การพูดจะเป็นไปอย่างลำบาก ความคิดจะเชื่องช้า อาจจะเกิดมีความวิตกกังวล ซึ่งแสดงออกโดยการย้ำคิดย้ำทำ

ภาวะอาการซึมเศร้าที่จัดว่าเป็นภาวะเศร้าเกินกว่าเหตุนั้นก็ต่อเมื่อมีความรู้สึกสูญเสีย ไม่สอดคล้องกับเหตุการณ์ที่สูญเสียนั้น หรือเมื่อเกิดความรู้สึกสูญเสียแล้วจะมีอารมณ์เศร้าอยู่เป็น เวลานาน ไม่มีทีท่าว่าจะหายเศร้าได้และบุคคลผู้นั้นไม่สามารถจะหาสาเหตุของความเศร้าของตนเองได้ ความรู้สึกเศร้าที่เกิดขึ้นมีผลกระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติภารกิจประจำวันทำให้เป็นคนขาดประสิทธิภาพและไร้สมรรถภาพ

3) ภาวะซึมเศร้าระดับรุนแรง (Severe Depression)

เมื่อความเศร้ามีระดับลึกขึ้น และอยู่เป็นเวลานานจะจัดอยู่ในกลุ่มนี้ในความเศร้าชนิดนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างเห็นได้ชัดเจน บุคคลที่จัดอยู่ในภาวะเศร้ากลุ่มนี้จะมีความสนใจ ต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง มีความวิตกกังวลสูง นอนไม่หลับ สาเหตุของความเศร้ามักจะมาจากภายใน ตัวบุคคลนั้น ภาวะซึมเศร้าที่มีอาการประสาทหลอน หูแว่ว มักจะมีระดับความรุนแรงอยู่ในกลุ่มนี้ และมีความแตกต่างจากพวกซึมเศร้าเกินเหตุหรือกลุ่มซึมเศร้าประเภทแรก คือ พวกนี้ไม่สามารถ ปฏิบัติหน้าที่ของตนเองได้อย่างปกติและมักถอนตัวออกจากโลกของความจริง อาจมีอาการหลงผิด หรือประสาทหลอน อาจคิดฆ่าตัวตายเนื่องมาจากการหลงผิด หรือเนื่องมาจากอาการประสาทหลอนได้ [4]

ทฤษฎีด้านการออกแบบ

งานสถาปัตยกรรมนั้นเป็นการจัดองค์ประกอบของ เส้น ระนาบ มาล้อมรอบที่ว่างในลักษณะสามมิติเพื่อเป็นการเน้นพื้นที่อยู่อาศัย ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมเพื่อการบำบัดจิตใจจากบทความหนึ่งในงานวิจัยการออกแบบสวนโดยใช้หลักการออกแบบภูมิทัศน์เพื่อบำบัดจิตใจ(กมลภัทร์ โรจนประดิษฐ์, 2552) ได้กล่าวว่า “ เมื่อเรารู้สึกเศร้า ต้องการสถานที่ช่วยปลอบใจหรือให้กำลังใจ ลักษณะของพื้นที่ ดังกล่าวควรจะเป็นพื้นที่สงบ มีความอ่อนโยนของรูปร่างและเป็นพื้นที่ที่สร้างแรงบันดาลใจ “ การประยุกต์ในเรื่องของหลัก การออกแบบนั้นทำโดยการเลือกจัดวางองค์ประกอบ ตามความสัมพันธ์กับคุณลักษณะขององค์ประกอบนั้น ซึ่งได้แก่รูปร่าง สี และพื้นผิว โดยมี คุณลักษณะดังกล่าวจะถูกใช้ในการจัดองค์ประกอบของที่ว่างที่เป็น 3 มิติ ซึ่งจะได้แสง เงา ระยะทาง บรรยากาศ ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดองค์ประกอบทางงานสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ใช้

กฎหมายและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดพิษณุโลกพ.ศ. ๒๕๕๕
- กฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ.2537ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2522

- กฎกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ.2543ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2522

- กฎกระทรวงฉบับที่ 51 พ.ศ. 2541ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2522

- กฎกระทรวงว่าด้วยการประกอบกิจการสถานพยาบาล พ.ศ. 2545

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ประชากรในการวิจัย ได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษา 1 ท่าน สถาปนิก 2 ท่าน ภูมิสถาปนิก 2 ท่าน จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม(Questionnaire) แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็น ตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับ ได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2. ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก และวิธีการสร้างเครื่องมือ การกำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม เช่น การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงาม และเหมาะสม พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ การเลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้ และการจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานและได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D. และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย

1. จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

2. การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรม และการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการ พัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วย

ผู้ใช้หลัก (Main User) หรือผู้ให้บริการเป็นผู้ใช้อาคารของโครงการโดยตรง เช่น กลุ่มบุคลากร แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ของคลีนิคโรคซึมเศร้า มีหน้าที่บริหารขับเคลื่อนงานด้านต่างๆ

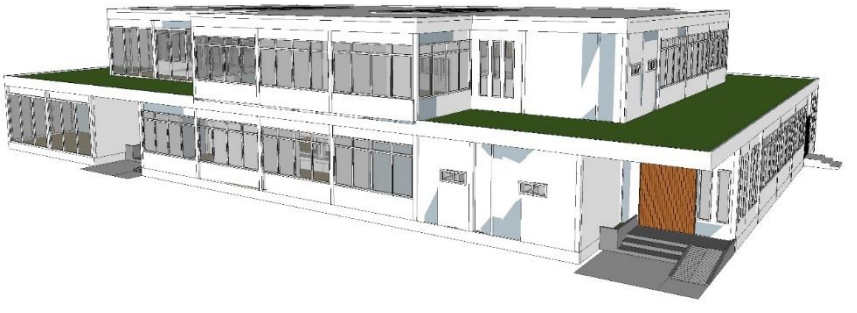
ผู้ใช้รอง (Sub User) หรือผู้มาใช้บริการชั่วคราว คือผู้ที่มาใช้บริการที่เกี่ยวข้องกับคลีนิคโรคซึมเศร้า เช่น บุคคลภายนอกโครงการ ผู้ป่วยโรคซึมเศร้า ญาติของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า

เวลาในการให้ใช้โครงการซึ่งเวลาในการให้บริการในการรักษาโรคซึมเศร้า ทางจิตเวชของโรงพยาบาลจิตเวชจากการศึกษากรณีศึกษาโรงพยาบาลจิตเวช ช่วงเวลา คือ 8.00 - 19.00 น. การออกแบบเพื่อประหยัดพลังงาน การออกแบบสถาปัตยกรรมคือ การออกแบบอาคารให้มีรูปแบบพื้นที่ใช้สอยการวางทิศทางอาคาร ช่องเปิด การบังแดดการรับลม หรือการระบายอากาศที่เหมาะสมต่อการประหยัดพลังงาน อย่างเช่น ลดการใช้ไฟฟ้าและลดขนาดเครื่องปรับอากาศ เป็นต้นใช้วัสดุและอุปกรณ์ประกอบอาคาร ที่ส่งเสริมการประหยัดพลังงานและทรัพยากร ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติฉนวนกันความร้อน อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติประหยัดไฟฟ้าประหยัดน้ำ การประสานการออกแบบอาคาร ร่วมกับงานระบบวิศวกรรมทุกสาขาให้สัมพันธ์กัน [6] พิจารณาแบ่งกลุ่มพื้นที่ใช้สอย ร่วมกับการวางระบบเครื่องปรับอากาศแยกตามกลุ่มพื้นที่ เพื่อให้สามารถเปิดเฉพาะพื้นที่ได้ในกรณีที่มีการใช้งานนอกเวลาปกติ ห้องที่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ จะต้องระบายอากาศได้เมื่อระบบปรับอากาศขัดข้อง เมื่อมีการติดตั้งพัดลมติดผนัง รวมทั้งเตรียมพื้นที่ติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศภายนอกอาคาร อย่างเหมาะสมเพียงพอ ไม่ห่างพื้นที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในอาคารมากเกินไปและต้องระบายอากาศได้ดี พื้นที่สำนักงาน ควรแยกห้องเก็บของ ห้องเก็บเอกสารห้องถ่ายเอกสาร ออกจากระบบปรับอากาศรวมเพื่อการประหยัดพลังงาน และมีการระบายอากาศได้ดี สู่ภายนอก ห้องถ่ายเอกสาร ควรมีหน้าต่างระบายอากาศออกเปิดไปสู่ภายนอก หรือพัดลมดูดอากาศ การออกแบบอาคาร ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานต่อไปนี้ กฎกระทรวงกำหนดประเภท สมาคมสถาปนิกสยามฯ และสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย [7]

ผลการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก



ภาพที่ 1.1 แสดงทัศนียภาพภายนอก



การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการทำวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดั้งนี้

1. ผลการศึกษาหลักการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก โดยมีประเด็นสำคัญของผลการพัฒนาแนวปฏิบัติดังนี้

1.1 ผลการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก การออกแบบคำนึงถึงความต้องการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนดให้สามารถใช้งานได้จริง ระบบอาคารออกแบบมีความประหยัดพลังงานและมีความสอดคล้องกับพ.ร.บ. และกฎกระทรวงกำหนด และกฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

1.2 ผลกการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก พบว่ายังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดอีกหลายจุด ได้แก่ การวางพื้นที่ใช้สอยอาคารให้สัมพันธ์กับบริบทและที่ดิน เพิ่มพื้นที่สีเขียวภายในอาคาร การวิเคราะห์กิจกรรมการรักษาตามระดับความรุนแรง และการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารที่สะท้อนแนวคิดของอาคาร

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้

2.1 การศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบ ด้วยสาเหตุว่าการทำวิจัยที่กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุม หลักการออกแบบอาคารต่างๆ

2.2 การศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมาก คือ

ข้อ 2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ข้อ 3. เลือกพื้นที่ตั้งของโครงการได้อย่างเหมาะสม และข้อ 5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการออกแบบอาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. อาคารคลินิกโรคซึมเศร้า จังหวัดพิษณุโลก ควรจะมีการวิเคราะห์กิจกรรมการรักษาอาการโรคซึมเศร้าให้เข้าใจอย่างถ่องแท้มากกว่านี้เพื่อให้สามารถออกแบบพื้นที่ใช้สอยได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นไปอีก

2. ควรจัดพื้นที่ออกแบบให้ผ่อนคลายมากกว่านี้เพื่อให้ได้บรรยากาศที่รู้สึกผ่อนคลายภายในอาคารคลินิกโรคซึมเศร้าให้มีสวนธรรมชาติสีเขียว

เอกสารอ้างอิง

[1] โรงพยาบาลลมนารมย์. https://www.manarom.com. เข้าใช้เมื่อ 12 ตุลาคม 2566

[2] แนวคิดและทฤษฎีภาวะซึมเศร้าทางจิตวิทยา. https://so03.tci-thaijo. org/index. เข้าใช้เมื่อ 12 ตุลาคม 2566

[3] การบรรเทาและเติมเต็มทางจิต. http://ithesis-ir.su.ac.th. เข้าใช้เมื่อ 25 พฤศจิกายน 2566

[4] กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดพิษณุโลกพ.ศ. 2555. https://asa.or.th เข้าใช้เมื่อ 25 พฤศจิกายน 2566 - กฎกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ.2543 ออกตามความในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2522. https://asa.or.th. เข้าใช้เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2566 - กฎกระทรวงว่าด้วยการประกอบกิจการสถานพยาบาล พ.ศ. 2545. https://asa.or.th เข้าใช้เมื่อ 14 มกราคม 2567

[5] สถาปัตยกรรมเพื่อความสุข: ศูนย์บำบัดความเครียด. http://dspace.spu.ac.th เข้าใช้เมื่อ 14 มกราคม 2567

[6] ศูนย์การเรียนรู้การปฏิสัมพันธ์และการบำบัดรักษาผู้ป่วยโรคซึมเศร้า. http://dspace.spu.ac.thเข้าใช้เมื่อ 14 มกราคม 2567

[7] สถานบำบัดโรคซึมเศร้า. http://dspace.spu.ac.th. เข้าใช้เมื่อ 14 มกราคม 2567

การออกแบบโรงแรมสนามบินพิษณุโลก

Phitsanulok Airport Hotel Design

สุภาวิดา วิกล[1] วรนุช พรเสนาะ [2]

Supavida Vigon [1] Woranuch Pronsanok [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hotel จังหวัดพิษณุโลก 2. เพื่อออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hotel จังหวัดพิษณุโลก 3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hotel จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรม จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า

1. เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ อาคารตกแต่งดูทันสมัย

2. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hotel พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$=3.12,**S.D.**=3.28) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมาก คือข้อ 6.อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมองการเข้าสู่อาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.80,**S.D.**=3.60)และต่ำสุด คือ ข้อ 10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.60,**S.D.**=3.97)

คำสำคัญ : โรงแรมประเภทสนามบิน พฤติกรรมการเข้าพัก ออกแบบ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objective of this research was to 1) study the design of buildings. Phitsanulok Airport Hotel and the behavior of tourists in choosing hotels nearby Phitsanulok Airport Hotel 2) To design buildings Phitsanulok Airport Hotel 3) To evaluate the opinions of qualified persons on the design of buildings. Phitsanulok Airport Hotel The sample consisted of 5 architectural experts. Instruments used in research The process of tool creation and quality inspection is as follows:

1 Design elements Phitsanulok Airport Hotel

2 Opinions of luminaries on the design of Phitsanulok Airport Hotel ($\overline{X}$=3.12,S.D.=3.28) When considering each item, it was found that the one that has the most opinions is the one that has the most opinions. 6. The building is suitable for emphasizing the perspective of entering the building.($\overline{X}$=3.80,S.D.=3.60) The overall design of the building according to Universal Design is moderate. ($\overline{X}$=2.60,S.D.=3.97)

Keywords: hotel, airport n Occupancy Behavior Design

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบัน รัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การจัดทำแผนพัฒนาจังหวัด และแผนพัฒนากลุ่มจังหวัด พ.ศ. 2566 – 2570 เพื่อให้แผนทันสถานการณ์ และใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำแผนปฏิบัติราชการประจำปีของจังหวัดและกลุ่มจังหวัด ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570 โดยมีนโยบาย หลักเกณฑ์และวิธีการ จัดทำแผนพัฒนาจังหวัดและแผนพัฒนากลุ่มจังหวัด ดังนั้นยึดยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2568) เป็นปีของการท่องเที่ยวไทย จนมีผลทำให้ชาวต่างชาติที่เดินทางเข้าสู่ประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีบทบาทอย่างมากสำหรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวก็คือ ธุรกิจโรงแรม โรงแรมสนามบิน ก็เป็นโรงแรมหนึ่งที่มีนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวนี้โดยให้การตอบสนองความต้องการด้านอาหาร ที่พัก และการ

บริการต่างๆ ที่สะดวกสะบายในรูปแบบของโรงแรม ซึ่งเน้นเป้าหมายไปยังผู้โดยสารท่าอาอากาศยานของสายการบินต่างๆ [1]

จังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดใหญ่ อยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 370 กิโลเมตร และด้วยมีสภาพที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ตามนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) เป้าหมายหลักของการพัฒนาคือ การปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม การพัมนาคนสำหรับโลกยุคใหม่ การมุ่งสู่สังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม การเปลี่ยนผ่านการผลิตและบริโภคไปสู่ความยั่งยืน การส่งเสริมคาวมสมารถของประเทศในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงภายใต้บริบทโลกใหม่ [2]

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาหลักการออกแบบโรงแรมที่รองรับสนามบินที่เข้ามาใช้บริการสนามบิน เพื่อทำธุรกิจ ผู้พักชั่วคราวและพนักงานสนามบิน เพื่อความสะดวกสบายในการเดินทางที่ไม่ใช้เวลานาน สามารถใช้บริการต่างๆภายในโรงแรมได้ เพื่อผ่อนคลายในทุกด้านในระยะสั้นและยาว เป้าหมายตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความหมายของธุรกิจโรงแรม

ธุรกิจบริการที่พัก หรือที่พักแรมสำหรับนักท่องเที่ยวนั้น มีหลายรูปแบบแตกต่างกันออกไป ดังนี้ [ ] โรงแรม (Hotels) หมายถึง ที่พักที่มีสิบห้องพัก หรืออาคารขนาดใหญ่ที่มีห้องพักนับพันห้องขึ้นไป รวมทั้งห้องประชุมสัมมนาขนาดใหญ่พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ สนามกีฬา หรือสถานที่เพื่อ การพักผ่อน เช่น สระว่ายน้ำ สนามเทนนิส และห้องพักบริการ

ตลอด 24 ชั่วโมง พร้อมทั้งภัตตาคาร ร้านอาหาร และสถานที่บริการให้ความบันเทิงทั้งหลาย โรงแรมยังสามารถจำแนกออกไปเป็นโรงแรมตาม ประเพณีนิยม โรงแรมสำหรับนักธุรกิจ โรงแรมตามสถานที่พักตากอากาศและโรงแรมสนามบิน เป็นต้น มอเตอร์โฮเต็ล (Motor Hotels) หมายถึง โรงแรมซึ่งจัดให้มีสถานที่จอดรถยนต์โดยไม่คิดมูลค่าแก่ แขกที่เข้าพักธุรกิจ โรงแรมประเภทนี้ปกติจะมีห้องพักตั้งแต่ 30 - 300 ห้องและมักจะตั้งอยู่ตามเส้นทาง หลวง สายสำคัญ ที่เชื่อมระหว่างเมืองใหญ่ ๆ หรือภาคต่าง ๆ โรงแรมประเภทนี้ ได้รับความนิยม จากนักเดินทางที่ใช้รถยนต์ส่วนตัวเป็นอย่างมาก [3]

โมเต็ล (Motels) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของมอเตอร์โฮเต็ลแต่ในด้านอุตสาหกรรม โรงแรมโมเต็ลจะให้บริการแต่เฉพาะห้องพักแรมเท่านั้น โดยไม่มีการบริการและการอำนวย ความสะดวกอื่นใดเพิ่มเติม เช่น ภัตตาคารถึงแม้ว่าจะให้บริการที่จอดรถโดยไม่คิดมูลค่าแก่ แขกก็ตาม ตามปกติโมเต็ลจะต้องอยู่บริเวณริม ถนนหลวงสายต่าง ๆ และมุ่งที่จะให้บริการแก่ นักเดินทางหรือนักท่องเที่ยวที่ต้องการพักแบบประหยัด

โรงแรมเศรษฐกิจ/โรงแรมแบบประหยัด (Budget Motels) เป็นที่พักสำหรับนักท่องเที่ยว ที่ ต้องการสถานที่พักในราคาถูก สำหรับนักเดินทางที่ต้องการความประหยัด ปราศจากการ รบกวน สะอาดและทันสมัย

รีสอร์ท โฮเต็ล (Resort Hotels) หมายถึง ที่พักแรมสำหรับนักท่องเที่ยวที่นิยมสร้าง ขึ้นตามบริเวณ ที่มีทิวทัศน์สวยงามตามธรรมชาติที่พักประเภทนี้จะไม่ได้รับความนิยมจากนัก เดินทางชั่วคราวระยะเวลาสั้น ๆ

2. แนวความคิดเกี่ยวกับโรงแรมสนามบิน

เนื่องจากปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การจัดทำ แผนพัฒนาจังหวัดและแผนพัฒนากลุ่มจังหวัดพ.ศ.2566 – 2570 เพื่อให้แผนทันสถานการณ์ และใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำแผนปฏิบัติราชการประจำปีของ จังหวัดและกลุ่ม จังหวัด ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570 โดยมีนโยบาย หลักเกณฑ์และวิธีการ จัดทำ แผนพัฒนาจังหวัดและแผนพัฒนากลุ่มจังหวัด ดังนั้นยึดยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561 – 2568) เป็นปีของการท่องเที่ยวไทยจนมีผลทำให้ชาวต่างชาติที่เดินทางเข้าสู่ประเทศไทยมีจำนวนเพิ่ม มากขึ้นซึ่งปัจจุบันมีบทบาทอย่างมากสำหรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวก็คือธุรกิจโรงแรม โรงแรมสนามบินก็เป็นโรงแรมหนึ่งที่มีนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวนี้โดยให้ การตอบสนองความต้องการด้านอาหาร ที่พัก และการบริการต่างๆ ที่สะดวกสบายใน รูปแบบของโรงแรม ซึ่งเน้นเป้าหมายไปยังผู้โดยสารท่าอาอากาศยานของสายการบินต่างๆ [4]

3. ความสำคัญของงานบริการต่อธุรกิจโรงแรม

การบริการเป็นเรื่องสำคัญในธุรกิจโรงแรมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่พัก ของแขกผลการสำรวจปัจจัยที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกที่พักปรากฏว่าปัจจัยการให้บริการอยู่ใน ลำดับที่ 3 รองลงมาจากปัจจัยของที่ตั้งโรงแรมความปลอดภัยซึ่งแสดงให้เห็นว่าการบริการเป็นหัวใจสำคัญ ของการดำเนินธุรกิจที่จะต้องให้เอาใจใส่นอกจากนั้นการบริการโรงแรมยังมีความสำคัญต่อผู้รับบริการทั้ง การอำนวยความสะดวก การให้ความหมายและการให้ความบันเทิงตลอดจนการพักผ่อนหย่อนใจดัง รายละเอียดนี้

- การอำนวยความสะดวกการเดินเนินชีวิตในปัจจุบันทั้งกิจกรรมเนื่องในวาระพิเศษหรือกิจกรรม ประจำวันอาจใช้บริการของโรงแรมได้

- การให้ความสบายการที่ต้องไปพักค้างในสถานที่อื่นซึ่งไม่ใช่บ้านอาจทำให้หลายคนเกิดความ ยุ่งยากในการนำเครื่องใช้ส่วนตัวตลอดจนสัมภาระที่จำเป็นและอาจจะกังวลว่าที่พักจะไม่สะดวกสบาย เหมือนบ้านตนเองดังนั้นโรงแรมจึงมักเป็นที่ที่ให้ความสะดวกสบายแทนบ้านมีการจัดข้าวของเครื่องใช้พร้อมบริการ

- การให้ความบันเทิงและเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจโรงแรมส่วนใหญ่มีการจัดแหล่งบันเทิงเพื่อความ สนุกสนานเพลิดเพลิน [5]

4. การจัดการมาตรฐานโรงแรม

ตัวอย่างรายการสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) ลักษณะสิ่งอำนวยความสะดวกที่เสนอ ให้บริการภายในโรงแรมอาจมีดังต่อไปนี้

- ห้องน้ำภายในห้องพัก (Room/bathroom ensuite) พร้อมอุปกรณ์เครื่องใช่
- บริการตลอด 24 ชั่วโมง
- เครื่องรับโทรทัศน์พร้อมรายการภาพยนตร์ให้เลือกและรายการวิทยุในห้องพัก
- อุปกรณ์การสื่อสารติดตั้งในห้องพัก
- ห้องอาหารประเภทต่างๆหลายห้องและร้านเค้กขนมปัง
- ห้องหรือบริเวณนั่งเล่นเพื่อพักผ่อนหย่อนใจ (Lounge)
- ห้องหรือบริเวณให้บริการเครื่องดื่ม
- บริการอาหารถึงห้องพัก (Room Service)
- ห้องประชุมขนาดต่างๆ(หลายห้อง)พร้อมจัดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็น
- บริการจัดเลี้ยง (ในและนอกสถานที่)

- บริการซักรีด - บริการเพื่อสุขภาพเช่นสนามกีฬาห้องออกกาลังกายและห้องอบไอน้ำ

- อุปกรณ์เครื่องใช้เพื่อกิจกรรมกีฬาประเภทต่างๆ

- บริการเพื่อความบันเทิงเช่นห้องเล่นเกมห้องฟังเพลง

- บริการเช่ารถ

- บริการด้านการเดินทางท่องเที่ยวโดยตัวแทนทางการท่องเที่ยว

- ร้านค้าย่อยต่างๆร้านขายของใช้เบ็ดเตล็ดร้านขายของที่ระลึกร้านอัญมณีเครื่องประดับร้าน หนังสือร้านตัดเสื้อร้านดอกไม้สถานเสริมความงาม

5. การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

ผู้ใช้หลัก (Main User) หรือผู้ให้บริการเป็นผู้ใช้อาคารของโครงการโดยตรง เช่น ผู้จัดการ พนักงาน และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote มีหน้าที่บริหารขับเคลื่อนงานด้านต่างๆ

ผู้ใช้รอง (Sub User) หรือผู้มาใช้บริการชั่วคราว คือผู้ที่มาใช้บริการที่เกี่ยวข้องกับโรงแรมสนามบินจังหวัดพิษณุโลก เช่น เข้ามาพักระยะสั้น เข้ามางานสัมมนา เข้ามางานจัดเลี้ยง [6]

2. เวลาในการให้ใช้โครงการ

ผู้ใช้หลัก (Main User) หรือผู้ให้บริการเป็นผู้ใช้อาคารของโครงการโดยตรง เวลาที่ใช้อาคาร 24 ชั่วโมง

ผู้ใช้รอง (Sub Use) หรือผู้มาใช้บริการชั่วคราว คือ ผู้ที่มาใช้บริการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับโรงแรมสนามบินจังหวัดพิษณุโลก 6.00 – 23.00 น.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเครื่องมือการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นแบบสอบถามที่มีจำนวนระดับความคิดเห็น 5 ข้อ ได้แก่ ระดับมากที่สุด (คะแนน5) ระดับมาก (คะแนน4) ระดับปานกลาง (คะแนน3) ระดับน้อย (คะแนน2) ระดับน้อยที่สุด (คะแนน1) และได้สอบถามเนื้อหาที่เกี่ยวกับการออกแบบ พื้นที่ใช้สอย การเลือกใช้วัสดุ จำนวน 10 ข้อ

1. ออกแบบพื้นที่อาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุม

2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ

3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน

4. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงาม สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่

5. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกใช้พื้นที่มนการสร้างอาคาร

6. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมองการเข้าสู่อาคาร

7. อาคารมีความเหมาะสมสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

8. เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐานทนทานและประหยัด

9. ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้

10.การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design

ผลการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote จังหวัดพิษณุโลก ธุรกิจโรงแรมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักของผู้พัก ผลการสำรวจปัจจัยที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกที่พักปรากฏว่าปัจจัยการให้บริการอยู่ใน ลำดับที่ 3 รองลงมาจากปัจจัยของที่ตั้งโรงแรมความปลอดภัย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการบริการเป็นหัวใจสำคัญ ของการดำเนินธุรกิจที่จะต้องให้เอาใจใส่นอกจากนั้นการบริการ การอำนวยความสะดวกการให้ความหมายและการให้ความบันเทิงตลอดจนการพักผ่อนหย่อนใจดังรายละเอียดนี้

- การอำนวยความสะดวกการเดินเนินชีวิตในปัจจุบันทั้งกิจกรรมเนื่องในวาระพิเศษหรือกิจกรรม ประจำวันอาจใช้บริการของโรงแรมได้

- การให้ความสบายการที่ต้องไปพักค้างในสถานที่อื่นซึ่งไม่ใช่บ้านอาจทำให้หลายคนเกิดความ ยุ่งยากในการนำเครื่องใช้ส่วนตัวตลอดจนสัมภาระที่จำเป็นและอาจจะกังวลว่าที่พักจะไม่สะดวกสบาย เหมือนบ้านตนเองดังนั้นโรงแรมจึงมักเป็นที่ที่ให้ความสะดวกสบายแทนบ้านมีการจัดข้าวของเครื่องใช้พร้อมบริการ

- การให้ความบันเทิงและเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจโรงแรมส่วนใหญ่มีการจัดแหล่งบันเทิงเพื่อความ สนุกสนานเพลิดเพลิน

2. เพื่อศึกษาการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ ห้องน้ำภายในห้องพัก (Room/bathroom en suite) พร้อมอุปกรณ์เครื่องใช่ ส่วนเทคนิคไฟฟ้า ประปา ระบบสื่อสาร ลิฟท์ ส่วนห้องอาหาร ส่วนนั่งเล่น พักผ่อนหย่อนใจ ส่วนห้องพัก ห้องประชุม ส่วนบริการจัดเลี้ยง ส่วนซักรีด ส่วนร้านค้าย่อยต่างๆร้านขายของใช้

เบ็ดเตล็ด ส่วนเพื่อความบันเทิงเช่นห้องเล่นเกมห้องฟังเพลง ส่วนบริการเช่ารถ โดยมีผลงานออกแบบ ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงทัศนียภาพภายนอก



ภาพที่ 2 แสดงทัศนียภาพภายนอก

3. เพื่อการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการการออกแบบ Phitsanulok airport hote พบว่า อยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.12,S.D.=3.28) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากคือ ข้อ 6. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมองการเข้าสู่อาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.80,**S.D.**=3.60) และต่ำสุด คือข้อ 10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.60,**S.D.**=3.97)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการทำวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1.) การศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคาร ก่อให้เกิดการตอบรับที่ดีต่อการออกแบบสำนักงาน เพราะว่าการทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดนั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ ระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.12,S.D.=3.28) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมาก คือ ข้อ 6. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมองการเข้าสู่อาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องแนวคิดในการออกแบบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักของผู้พัก ผลการสำรวจปัจจัยที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกที่พักปรากฏว่าปัจจัยการให้บริการอยู่ในลำดับที่ 3 รองลงมาจากปัจจัยของที่ตั้งโรงแรมความปลอดภัย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการบริการเป็นหัวใจสำคัญ ของการดำเนินธุรกิจที่จะต้องให้เอาใจใส่นอกจากนั้นการบริการ การอำนวยความสะดวกการให้ความหมายและการให้ความบันเทิงตลอดจนการพักผ่อนหย่อนใจ ($\overline{X}$ = 3.80,**S.D.**=3.60) และต่ำสุด คือข้อ 10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.60,**S.D.**=3.97)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบอาคาร Phitsanulok airport hote มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1) ควรแสดงผังบริเวณที่เชื่อมโยงกับสนามบินและบริบทโดยรอบ

2) ขาดอัตลักษณ์ของโครงการที่ชัดเจน

3) ควรปรับปรุงทางเข้าหลักให้มีความน่าสนใจและดึงดูดสายตา

4) ควรเพิ่มเติมการนำเสนอเรื่องเทคโนโลยีวัสดุ และการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

5) ขาดการนำเสนอหลักการเลือกรูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

[1] แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ ที่ 13 ปี 2565 https://www.nesdc.go.th เข้าใช้เมื่อ

[2] ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก http://www2.phitsanulok.go.th เข้าใช้เมื่อ

[3] พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 https://citly.me/qLhBF เข้าใช้เมื่อ

[4] พระราชบัญญัติ โรงแรม พ.ศ. ๒๕๔๗ https://citly.me/5Npny เข้าใช้เมื่อ

[5] กฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548 https://asa.or.th เข้าใช้เมื่อ

[6] กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2564. https://asa.or.th เข้าใช้เมื่อ

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไหมแปรรูป : กรณีศึกษา ผ้าทอไทหล่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่ม บ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ANALYSIS OF COSTS AND RETURNS OF PROCESSING SILK PRODUCTION : CASE STUDY OF TAI LOM WOVEN FABRIC COMMUNITY ENTERPRISE TIE DYE FABRIC AND TAI LOM WOVEN FABRIC BAN PHRAO, LOMKAO DISTRICT, PHETCHABUN PROVINCE

พรนภา ชัยชะนะ[1] สุนิสา กองพิมพ์[2] ธนภรณ์ พลอยสีสังข์[3]

Phornnapha Chaichana[1] Sunisa Kongpim[2] Thanaporn Ployseesang[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไหมแปรรูป ผ้าทอไทหล่มของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าวทั้งหมด จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามแบบปลายปิดและปลายเปิด แบ่งออกเป็น 2 ชุด สำหรับประธานวิสาหกิจชุมชนกลุ่มฯ และสำหรับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนกลุ่มฯ สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละและใช้วิธีการบรรยายสรุป จากการวิจัยพบว่า วิสาหกิจชุมชนกลุ่มฯ ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง มีช่วงอายุ 41 - 50 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และส่วนใหญ่มีอาชีพรับจ้างทั่วไป ทอผ้าโดยใช้ผ้าไหม ผ้าฝ้าย สีธรรมชาติและสีเคมี มีเทคนิคพิเศษ คือ การมัดหมี่ เป็นลวดลายหมี่คั่น มีต้นทุนการผลิตรวม เท่ากับ 217,660 บาท/ปี รายได้จากการขายรวม เท่ากับ 243,000 บาท/ปี จุดคุ้มทุนผ้าซิ่น หัวแดงตีนก่าน เท่ากับ 125 ผืน/ปี หรือ 181,818 บาท/ปี จึงจะคุ้มทุน อัตรากำไรต่อต้นทุน ร้อยละ 11.64 อัตรากำไรสุทธิ ร้อยละ 10.43 และเมื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะ พบว่า มีกำลังในการผลิต ไม่เพียงพอ เนื่องจากสมาชิกไม่มีเวลา เพราะมีอาชีพหลักของตนเองอยู่แล้ว และมีช่องทางในการจำหน่ายน้อย

คำสำคัญ : วิสาหกิจชุมชน ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทน

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this research were to study the costs, returns, problems and obstacles in processed silk production for Tai Lom woven fabric community enterprise tie-dye fabric and Tai Lom woven fabric Ban Phrao, Lomkao District, Phetchabun Province. The population used in the research included members of the community enterprise tie-dye fabric and Tai Lom woven fabric Ban Phrao 20 people. The research instruments were closed-ended and open-ended questionnaires. It is divided into 2 sets, for the president of the community enterprise group and for the members of the community enterprise group. The statistics used are percentages and the summary method is used. The results of this the majority of community enterprise are female, with an age range of 41 - 50 years, their highest level of education is Grade 4, and most of them have a main occupation: general employment. Using silk, cotton, natural dyes and chemical dyes are used for dyeing the fabric. Which has a special technique, namely Mud-Mee patterns Mee-Khan. Total production costs are equal to 217,660 baht/year. Revenue from selling is equal to 243,000 baht/year. There is a break-even point for the Hua-Daeng-Teen-Gan Sarong is equal to 125 pieces/year or 181,818 baht/year to break even, with a profit to cost ratio 11.64 percent and a net profit ratio 10.43 percent. When studying the problems and suggestions, it was found that production capacity is not enough, because the members do not have time because they already have their own main occupations and have few distribution channels.

Keywords : Community Enterprise Production Costs Returns

บทนำ

ปัจจุบันผ้าไหมในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับความนิยมสูงมาก ทางจังหวัดได้มีการสนับสนุนให้ข้าราชการแต่งกายด้วยไหมมัดหมี่ของจังหวัด การทอผ้าจึงเป็นหัตถกรรมพื้นบ้านที่ทำรายได้ดี และแพร่หลายยิ่งขึ้น ลวดลายสีสันและฝีมือทอผ้า อันประณีตงดงาม แหล่ง

ทอผ้าไหมพื้นเมืองที่เป็นสินค้าส่งออกสำคัญของ จังหวัดเพชรบูรณ์ รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์จะคล้ายคลึงกับผ้าไหมอีสาน เนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่ย้ายถิ่นมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แหล่งผลิตผ้าไหมพื้นเมือง ในเขตอำเภอตอนบนอยู่ที่ตำบลบ้านติ้ว อำเภอหล่มสัก อำเภอหล่มเก่า และอำเภอน้ำหนาว

วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 124 หมู่ 3 ตำบลบ้านเนิน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมี นายพงศธร อ่อนลาน เป็นประธานกลุ่มผ้าทอ ผ้ามัดย้อมไทหล่มบ้านพร้าว มีสมาชิกทั้งสิ้น 20 คน โดยมีวัตถุประสงค์ในการก่อตั้ง คือ เพื่อสร้างรายได้ให้แก่สมาชิกและเพื่อให้สมาชิก ได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ร่วมกัน

ดังนั้น ผู้ทำวิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไหมแปรรูป ผ้าทอไทหล่มของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อที่จะได้ศึกษาเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทน ในการผลิตและเพื่อที่จะนำผลจากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน ควบคุม และตัดสินใจในการบริหารงานของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่ม บ้านพร้าว เพื่อให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตไหมแปรรูป ผ้าทอไทหล่มของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อศึกษาผลตอบแทนการผลิตไหมแปรรูป ผ้าทอไทหล่มของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อมผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
3. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการผลิตไหมแปรรูป ผ้าทอไทหล่มของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต

ชาญศักดิ์ ตั้งสันติกุลานนท์ [1] กล่าวว่า ต้นทุนการผลิต คือ ต้นทุนที่ทำให้ได้สินค้าสำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วย วัตถุดิบทางตรง ที่เบิกใช้ในการผลิต แรงงานทางตรง ที่

เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต และค่าใช้จ่ายในการผลิต เมื่อทั้ง 3 ส่วนประกอบได้เข้าสู่ขั้นตอนต่าง ๆ ของการผลิตก็จะถูกแปรสภาพเป็นสินค้าสำเร็จรูป

ทรงวิทย์ เจริญกิจธนลาภ [2] ต้นทุน (Cost) คือ จำนวนเงินหรือภาระผูกพัน ที่ทำให้ต้องจ่ายเงินในอนาคต เพื่อให้ได้มาซึ่งสินทรัพย์หรือบริการ โดยจำนวนเงินหรือภาระผูกพันนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคตหรืออาจใช้ประโยชน์จากเงิน ที่จ่ายไปแล้วก็ได้ เช่น ซื้อเครื่องจักร ซื้อสินค้า จ่ายค่าจ้าง

สรุปได้ว่า ต้นทุนการผลิต หมายถึง ค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต มาจากการซื้อสินค้า วัตถุดิบ เครื่องมือ เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิตให้ได้มาซึ่งผลผลิต ซึ่งเรียกว่าสินค้าสำเร็จรูป ธุรกิจที่มีการผลิตสินค้าจึงมีต้นทุนการผลิต สำหรับต้นทุนการผลิตจะถูกรวมมาจากส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ซึ่งประกอบด้วย วัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายการผลิต เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจ หรือฝ่ายประเมินราคาสินค้า สามารถคำนวณและกำหนดราคาของสินค้าออกมาได้อย่างเหมาะสม

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลตอบแทน

ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร [3] ได้กล่าวถึงลักษณะ ผลตอบแทน (Benefits) จากการลงทุน ผลตอบแทนของโครงการ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ผลตอบแทนที่มีตัวตน (Tangible Benefits) หมายถึง ผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นมูลค่าหรือตัวเงินได้ และผลตอบแทนที่ไม่มีตัวตน (Intangible Benefits) หมายถึงผลตอบแทนที่ไม่สามารถตีค่าเป็นเงินได้ ผลตอบแทนที่มีตัวตน ยังสามารถจำแนก ออกได้เป็นผลตอบแทนทางตรง (Direct Benefits) และผลตอบแทนทางอ้อม (Indirect Benefits)

ชาติชาย มีสุขโข [4] ผลตอบแทน หมายถึง ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุน ซึ่งรายรับที่เกิดจากการจำหน่ายปลาส้มสายเดี่ยวหรือส่วนต่างที่ได้รับจากการลงทุนที่ก่อให้เกิดรายได้คุ้มกับเงินลงทุนนั้น โดยหาได้จากนำกำไรหักกับต้นทุนทั้งหมด โดยทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนด้วยอัตราผลตอบแทนจากเงินลงทุน อัตราต้นทุนขายต่อยอดขาย อัตรากำไรขั้นต้น อัตรากำไรสุทธิ และจุดคุ้มทุน

สรุปได้ว่า ผลตอบแทน หมายถึง ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุน สิ่งที่ผู้ลงทุนมุ่งหวังจะได้จากการลงทุน ซึ่งผลที่จะได้รับจากการลงทุนนั้น อาจส่งผลให้ ผู้ลงทุนได้รับกำไรจากการลงทุนหรือขาดทุนจากการลงทุนนั้น ๆ มี 2 ลักษณะ คือ ผลตอบแทนที่มีตัวตน (Tangible Benefits) และผลตอบแทนที่ไม่มีตัวตน (Intangible Benefits)

แนวคิดเกี่ยวกับผลตอบแทนสามารถใช้วิธีการวิเคราะห์ผลตอบแทน ดังนี้

อัตรากำไรต่อต้นทุน หมายถึง อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างกำไรที่เกิดขึ้นหลังจาก หักค่าใช้จ่ายต่าง ๆ แล้วเทียบกับต้นทุนทั้งสิ้น เป็นการตัดสินใจโดยประเมินถึงรายได้และผลกำไรที่มีความสัมพันธ์กันกับระดับและแหล่งที่มาของเงินทุน

อัตรากำไรสุทธิ (Profit Margin Ratio) การดำเนินงานของกิจการที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสะท้อนให้เห็นถึงผลตอบแทนที่เป็นกำไรสุทธิซึ่งเป็นความสามารถในการทำกำไรสุทธิจากรายได้หรือยอดขายทั้งหมด โดยจะวัดค่าในลักษณะที่ทำให้ทราบว่ากำไรสุทธินั้น เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของยอดขาย

อัตราผลตอบแทนจากเงินลงทุน (Return on Investment หรือ ROI) เป็นเกณฑ์ในการวัดการปฏิบัติงานที่มีความสำคัญมาก เกณฑ์ในการวัดการปฏิบัติงานมีหลายอย่าง เกณฑ์การวัดที่ดีควรวัดจากกำไรซึ่งเป็นปัญหาอีกว่ากำไรมากหรือน้อย เปรียบเทียบจากอะไรที่ทำให้เราทราบถึงภาวะในการหากำไรก็คือการเปรียบเทียบกำไรที่หาได้กับขนาดของเงินที่ลงทุน

อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (Return on Assets หรือ ROA) ในหมวดของการวัดประสิทธิภาพในการบริหารงานของฝ่ายบริหารเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าอัตราความสามารถในการหากำไร (Earning Power) เป็นการวัดการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ที่มีอยู่ว่าใช้ได้มากน้อยเพียงใด

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน คือ การวิเคราะห์โดยใช้สูตรเพื่อแสดงการคำนวณต้นทุนและระยะเวลาคืนทุนในรูปแบบตัวเลข ซึ่งวิธีการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนสามารถ ใช้สูตร

ผลผลิต ณ จุดคุ้มทุน = ต้นทุนคงที่ / ราคาขายต่อหน่วย - ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย

ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย = ต้นทุนผันแปร / ผลผลิต

ยอดขาย ณ จุดคุ้มทุน = ผลผลิต ณ จุดคุ้มทุน x ราคาขายต่อหน่วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อินทิรา สุวรรณดี และคณะ [5] ศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตปลาร้าแปรรูป : กรณีศึกษา กลุ่มแจ่วบอง OTOP 3 ดาว บ้านหนองแก อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู ผลการวิจัยพบว่า เงินลงทุนเริ่มแรกเพื่อใช้เป็น เงินลงทุน สำหรับการซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตปลาร้าแปรรูป ซึ่งมีจำนวนเงินลงทุน เท่ากับ 4,175 บาท โดยมีค่าเสื่อมราคาอยู่ที่ 1,920.33 บาทต่อปี และคิด ค่าเสื่อมราคาต่อเดือนอยู่ที่ 160.03 บาทต่อเดือน ระยะเวลา 1 เดือน มีต้นทุนวัตถุดิบทั้งหมด 3,342 บาท สามารถผลิตได้ 810 กระปุก เป็นต้นทุนเกี่ยวกับการแปรรูป ปลาร้าหรือแจ่วบอง ค่าแรงงานทางตรงประกอบด้วย ค่าแรงงานคนในกระบวนการผลิต ซึ่งมีแรงงานคน 6 คน ใน 1 รอบ การผลิต ซึ่ง 1 รอบการ

ผลิตใช้เวลา 1 วัน ใน 1 เดือน สามารถผลิตได้ 3 รอบ มีค่าแรงงานทางตรง 1,200 บาทต่อรอบ ค่าใช้จ่ายการผลิต จะประกอบไปด้วย ค่าน้ำประปาโดยประมาณสำหรับรอบระยะเวลาการผลิต เท่ากับ 60 บาท/เดือน ค่าไฟฟ้าโดยประมาณสำหรับรอบระยะเวลาการผลิตเท่ากับ 90 บาท/เดือน ค่าถ่านโดยประมาณ สำหรับรอบระยะเวลาการผลิตเท่ากับ 60 บาท/เดือน ค่ากระปุก บรรจุภัณฑ์เฉลี่ยกระปุกละ 0.50 บาท 1 เดือนใช้ 810 กระปุก ราคา 405 บาท/เดือน ค่าสติ๊กเกอร์ผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 225 บาท /เดือน รวมค่าใช้จ่ายการผลิต 1,000.03 บาท/เดือน (1,000.03/810กระปุก) 1.23 บาท/กระปุก รวมต้นทุนการผลิตต่อกระปุก 9.79 บาท ต้นทุนการผลิตต่อเดือน 7,942.03 บาท ผลตอบแทนที่ได้จากการจำหน่ายปลาร้าแปรรูป เท่ากับ 2,700 บาท/รอบ 1 เดือน ผลิต 3 รอบ มีรายได้จากการจำหน่ายรวม 8,100 บาท/เดือน มีกำไรขั้นต้นต่อยอดขายเท่ากับ 1.95% มีกำไรสุทธิต่อยอดขาย เท่ากับ 1.95% มีระยะเวลาคืนทุนสำหรับเงินลงทุน เท่ากับ 5 ปี 3 เดือน ปริมาณการขายณ จุดคุ้มทุนประมาณ 178 กระปุก และมียอดขาย ณ จุดคุ้มทุนประมาณ 1,780 บาท ตามแบบสัมภาษณ์สมาชิกกลุ่มแจ่วบอง OTOP 3 ดาว บ้านหนองแก

อัจฉรา เฮ่ประโคน นภาพร ณ เชียงใหม่ และ สุดาวดี มีเพ็ชรทาน [6] ศึกษาเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนจากการทำกระดาษสา : กลุ่มบ้านท่าล้อ ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนของการทำกระดาษสาต่อแผ่น ประกอบด้วย วัตถุดิบทางตรง 0.10 บาทต่อแผ่น คิดเป็นร้อยละ 5.00 ค่าแรงงานทางตรง 1.12 บาทต่อแผ่น คิดเป็นร้อยละ 55.7 ค่าใช้จ่ายในการผลิตคงที่ 0.12 บาทต่อแผ่น คิดเป็นร้อยละ 6.00 และค่าใช้จ่ายในการผลิตผันแปร 0.67 บาทต่อแผ่น คิดเป็นร้อยละ 33.3 ส่วนต้นทุนรวมของกระดาษสาต่อแผ่น เท่ากับ 2.01 บาท รายได้จากการจำหน่ายกระดาษสาต่อเดือน เท่ากับ 20,833.33 บาท มีต้นทุนในการทำกระดาษสาต่อเดือน เท่ากับ 8,813.75 บาท คิดเป็นกำไรขั้นต้นจากการจำหน่ายกระดาษสาต่อเดือน เท่ากับ 12,019.58 บาท อัตราส่วนกำไรขั้นต้นต่อยอดขาย ร้อยละ 57.69 รายได้จากการจำหน่ายกระดาษสาต่อปี เท่ากับ 250,000 บาท มีต้นทุนในการทำกระดาษสาต่อปี เท่ากับ 105,765 บาท คิดเป็นกำไรขั้นต้นจากการจำหน่ายกระดาษสาต่อปี เท่ากับ 144,235 บาท อัตราส่วนกำไรขั้นต้นต่อยอดขายร้อยละ 57.69 ทำให้การลงทุนทำกระดาษสา มีจุดคุ้มทุนต่อเดือน เท่ากับ 885.20 บาท และจุดคุ้มทุนต่อปี เท่ากับ 10,622.41 บาท ดังนั้น หากผู้ลงทุนทำกระดาษสา สามารถจำหน่ายกระกระดาษสาได้เป็นจำนวนมากขึ้น จะทำให้ผู้ลงทุนมีกำไรสูงขึ้น ควรปรับเปลี่ยนรูปแบบการจ้างแรงงาน คือ การปรับจากการจ้างงาน

รายวัน เป็นการจ้างงานแบบเหมา เพื่อป้องกันปัญหาแรงงานขาดงานหรือทำงานแบบเฉื่อยชา อีกทั้งการจ้างเหมาแบบเป็นการกระตุ้นให้แรงงานมีแรงผลักในการปฏิบัติงานมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อมผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ทั้งหมด จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มุ่งเน้นในเรื่องของต้นทุนและผลตอบแทนของการทอผ้าซิ่นไทหล่ม โดยใช้แบบสอบถามแบบปลายปิดและแบบปลายเปิด โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

แบบสอบถามชุดที่ 1 สำหรับประธานวิสาหกิจชุมชนกลุ่มฯ โดยแบ่งข้อมูลจากแบบสอบถามออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพหลัก ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของการผลิต ได้แก่ ประเภทผ้าที่ใช้ ประเภท สีที่ใช้ เทคนิคพิเศษที่ในการทอผ้า และลวดลายการทอผ้า ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทน ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรก ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนในการผลิตของปี 2566 และข้อมูลเกี่ยวกับผลตอบแทนจากการผลิตของปี 2566 และส่วนที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

แบบสอบถามชุดที่ 2 สำหรับสมาชิกวิสาหกิจชุมชนกลุ่มฯ โดยแบ่งข้อมูลจากแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของสมาชิกในกลุ่ม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด อาชีพหลัก ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของการผลิต ได้แก่ ประเภทผ้าที่ใช้ ประเภท สีที่ใช้ เทคนิคพิเศษที่ในการทอผ้า และลวดลายการทอผ้า และส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไหมแปรรูป กรณีศึกษาผ้าทอไทหล่ม วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ทั้งหมด จำนวน 20 คน สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของสมาชิกในกลุ่ม

จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามจากวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 20 คน พบว่า วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไท

หล่มบ้านพร้าว ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีช่วงอายุระหว่าง 41 - 50 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และส่วนใหญ่มีอาชีพหลัก คือ รับจ้างทั่วไป

2. ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของการผลิต

จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามจากวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 20 คน พบว่า วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อมผ้าทอไทหล่มบ้านพร้าว ทอผ้าโดยการใช้ทั้งผ้าไหมและผ้าฝ้าย ในการทอผ้าใช้ ทั้งสีธรรมชาติและสีเคมีในการย้อมผ้า ซึ่งมีเทคนิคพิเศษ คือ การมัดหมี่ เป็นลวดลายหมี่คั่น

3. ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทน

ต้นทุนในการผลิตประกอบด้วย วัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายในการผลิตซึ่งต้นทุนในการผลิตรวม เท่ากับ 217,660 บาท/ปี รายได้จากการขายผ้าทอไทหล่ม ทั้ง 3 ประเภท รวมเท่ากับ 243,000 บาท/ปี โดยแยกตามประเภทได้ ดังนี้ ผ้าซิ่นหัวแดงตีนก่าน เท่ากับ 174,000 บาท/ปี ผ้าขาวม้า เท่ากับ 36,000 บาท/ปี และกระเป๋า เท่ากับ 33,000 บาท/ปี การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการผลิตผ้าทอไทหล่ม โดยการหาจุดคุ้มทุนของผ้าซิ่นหัวแดงตีนก่าน พบว่า จะต้องจำหน่ายผ้าซิ่นหัวแดงตีนก่านให้ได้จำนวน 125 ผืน/ปี หรือ 181,818 บาท/ปี จึงจะคุ้มทุน และใช้หลักอัตราทางการเงินวิเคราะห์ โดยอัตรากำไรต่อต้นทุน เท่ากับ ร้อยละ 11.64 และอัตรากำไรสุทธิ เท่ากับ ร้อยละ 10.43

4. ปัญหาและอุปสรรค

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตผ้าทอไทหล่ม พบปัญหาในด้านของกำลังการผลิต ที่มีกำลังในการผลิตไม่เพียงพอ สมาชิกไม่มีเวลาเพราะมีอาชีพหลักของตนเองอยู่แล้ว และปัญหาด้านการจำหน่ายที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีช่องทางในการจำหน่ายน้อย มีการกระจายสินค้าไม่ทั่วถึง ทำให้มีปริมาณในการขายต่อเดือนไม่มากนัก เพราะกลุ่มวิสาหกิจชุมชนยังไม่เป็นที่รู้จักต่อผู้บริโภคในบางกลุ่ม

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตผ้าทอไทหล่ม พบว่า มีต้นทุนในการผลิตรวม เท่ากับ 217,660 บาท/ปี รายได้จากการขายผ้าทอไทหล่ม ทั้ง 3 ประเภท รวมเท่ากับ 243,000 บาท/ปี มีจุดคุ้มทุนของผ้าซิ่นหัวแดงตีนก่าน เท่ากับ 125 ผืน/ปี หรือ 181,818 บาท/ปี จึงจะคุ้มทุน มีอัตรากำไรต่อต้นทุน เท่ากับ ร้อยละ 11.64 และอัตรากำไรสุทธิ เท่ากับ ร้อยละ 10.43 ซึ่งสอดคล้องกับ อัจฉรา เฮ่ประโคน นภาพร ณ เชียงใหม่ และสุดาวดี มีเพ็ชรทาน

(2566) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ต้นทุนและผลตอบแทนจาก การทำกระดาษสา : กลุ่มบ้านท่าล้อ ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง พบว่า รายได้จากการจำหน่ายกระดาษสาต่อเดือน เท่ากับ 20,833.33 บาท มีต้นทุนในการทำกระดาษสาต่อเดือน เท่ากับ 8,813.75 บาท คิดเป็นกำไรขั้นต้นจากการจำหน่ายกระดาษสาต่อเดือน เท่ากับ 12,019.58 บาท อัตราส่วนกำไรขั้นต้นต่อยอดขาย ร้อยละ 57.69 รายได้จากการจำหน่ายกระดาษสาต่อปี เท่ากับ 250,000 บาท มีต้นทุนในการทำกระดาษสาต่อปี เท่ากับ 105,765 บาท คิดเป็น กำไรขั้นต้นจากการจำหน่ายกระดาษสาต่อปี เท่ากับ 144,235 บาท อัตราส่วนกำไรขั้นต้นต่อยอดขายร้อยละ 57.69 ทำให้ การลงทุนทำกระดาษสา มีจุดคุ้มทุนต่อเดือน เท่ากับ 885.20 บาท และจุดคุ้มทุนต่อปี เท่ากับ 10,622.41 บาท และเมื่อนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้อ้างอิง พบว่า พบปัญหาในด้านของกำลังการผลิตที่มีกำลังในการผลิตไม่เพียงพอ สมาชิกไม่มีเวลาเพราะมีอาชีพหลักของตนเองอยู่แล้ว และปัญหาด้าน การจำหน่าย คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีช่องทางในการจำหน่ายน้อยมีการกระจายสินค้าไม่ทั่วถึง ทำให้มีปริมาณในการขายต่อเดือนไม่มากนัก เพราะกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ยังไม่เป็นที่รู้จักต่อผู้บริโภคในบางกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ อินทิรา สุวรรณดีและคณะ (2563) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตปลาร้าแปรรูป : กรณีศึกษา กลุ่มแจ่วบอง OTOP 3 ดาว บ้านหนองแกอำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า สมาชิกของกลุ่มแจ่วบองบ้านหนองแกไม่มีความสะดวกสบายในการจัดเตรียมวัตถุดิบในการผลิต เพราะต้องใช้แรงงานและเวลาจำนวนมาก ในการจัดเตรียม ผู้ประกอบการจึงต้องการเครื่องบดเพื่อทุ่นแรงในการจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อความสะดวกสบายในการจัดเตรียมและประหยัดเวลามากขึ้น และมีช่องทางในการจัดจำหน่ายเพียงในหมู่บ้านและพื้นที่ใกล้เคียง มีการจัดออกบูธ เพียงปีละ 1 ครั้งเท่านั้น ผู้ประกอบการจึงควรเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายเพิ่มขึ้น เช่น ขายออนไลน์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้ามัดย้อม ผ้าทอไทหล่ม บ้านพร้าว สามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ช่วยในการตัดสินใจ วางแผน และควบคุมเกี่ยวกับการบริหารต้นทุนการผลิต การกำหนดราคาสินค้าเพื่อให้ได้ผลกำไร และการกำหนดช่องทางจัดจำหน่ายสินค้าในต่อไปได้

ข้อเสนอแนะของการวิจัยในครั้งต่อไป

จากการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะของการวิจัยในครั้งต่อไปว่าควรมีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตไหมแปรรูปในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีการผลิตไหมแปรรูป เพื่อเป็นการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิต เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเฉพาะผู้ผลิตในวิสาหกิจชุมชนกลุ่มฯ เท่านั้น ควรมีการวิจัยในเรื่อง การสนับสนุนการเลี้ยงตัวไหมหรือหนอนไหม เพื่อลดต้นทุนในการซื้อไหมดิบหรือ ไหมประดิษฐ์และเป็นการสร้างงานให้เกษตรกร และควรมีการวิจัยในเรื่องของระบบ logistics เพื่อเป็นการส่งเสริมธุรกิจและเป็นการลดต้นทุนในการขนส่งวัตถุดิบและ การขนส่งสินค้าให้ถึงมือผู้บริโภคด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไร

เอกสารอ้างอิง

[1] ชาญศักดิ์ ตั้งสันติกุลานนท์, 2560, **ทฤษฎีต้นทุนและต้นทุนการผลิต**, [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://mim12bibiilham.blogspot.com (8 ธันวาคม 2566).

[2] ทรงวิทย์ เจริญกิจธนลาภ, 2560, การบัญชีต้นทุน, พิมพ์ครั้งที่ 4, สระบุรี : พิชิต.

[3] ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร, 2557, **การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนธุรกิจ**, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] ชาติชาย มีสุขโข, 2561, **ผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุน**, [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา https://www.cmsk-academy.com/article/285/return-and-risk (8 ธันวาคม 2566).

[5] อินทรา สุวรรณดี, 2563, **การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตปลาร้าแปรรูป : กรณีศึกษา กลุ่มแจ่วบอง OTOP 3 ดาว บ้านหนองแก อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู**, หลักสูตรบัญชีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

[6] อัจฉรา เฮ่ประโคน, นภาพร ณ เชียงใหม่ และสุดาวดี มีเพ็ชรทาน, “ต้นทุนและผลตอบแทนจากการทำกระดาษสา : กลุ่มบ้านท่าล้อ ตำบลบ่อแฮ้ว อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง”, **วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**, 7 : 2(พฤษภาคม - สิงหาคม 2566).

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

FACTORS AFFECTING THE ACCOUNTING OF PEOPLE BAN BONG, NA PA SUBDISTRICT, MUEANG PHETCHABUN DISTRICT, PHETCHABUN PROVINCE

ณัฐชรินทร์ นวลดี[1] เพชราภรณ์ ผิวผ่อง[2] จุฑาภรณ์ พัทมาสี[3] ดวงหทัย จันสุข[4]

NatcharinNualdee[1] PhetcharapornPiwpong[2] JutapornPattamasee[3] Duanghatai Chansuk[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชน 2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำบัญชีครัวเรือนของประชาชน และ 3. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 ครัวเรือน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุมากกว่า 50 ปี รายรับของครัวเรือนเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 5,001-15,000 บาท ประชาชนส่วนใหญ่เคยทำบัญชีครัวเรือนมาก่อน โดยได้รับคำแนะนำการจัดทำบัญชีครัวเรือนจากสหกรณ์การเกษตร และส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับแจกสมุดบัญชีครัวเรือน ด้านปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือน ให้ความสำคัญกับปัจจัยย่อยอันดับแรกคือ การทำบัญชีครัวเรือนทำให้ทราบรายละเอียดรายรับ–รายจ่ายของครอบครัวในแต่ละเดือน ส่วนปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำบัญชีครัวเรือน ปัจจัยย่อยอันดับแรกคือ บันทึกบัญชีครัวเรือนแล้วไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ ข้อเสนอแนะ ควรมีหน่วยงานรัฐบาลที่เกี่ยวข้องเข้าไปส่งเสริม สนับสนุน และอบรมให้ความรู้ด้านการจัดทำบัญชีครัวเรือน

คำสำคัญ: บัญชีครัวเรือน บัญชีรายรับ-รายจ่าย เศรษฐกิจพอเพียง

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail:woww1090@gamail.com

Abstract

This research 1. To study people's household accounting 2. To study factors affecting people's household accounting and 3. To study problems of people and communities in examining people's household accounts. BanBong, Na Pa Subdistrict, Mueang Phetchabun District, Phetchabun Province. The sample group consisted of 30 households of people in the Ban Bong community, Na Pa Subdistrict, Mueang Phetchabun District, Phetchabun Province, by means of purposive selection, a program that knew general information, namely data research using statistical measures. The description includes hardware control values and standard control sections. The results show that the controller checks the composition of women over 50 years of age. The average monthly household income has a frequency of 5,001-15,000 baht. People often do household accounting. First, he received advice on practicing household accounting from an agricultural cooperative. and often have never been given a household account book. Factors that affect the raising of a household. Households that are aware of the sub-factors include: Household enterprises make it known Details of income-expenses regularly each month in the area of problems and supervision of household accounts. A necessary sub-factor is that household accounts are recorded and then not put to use. Most government management committees promote and train Provide knowledge and understanding about household farming

Keywords : Household Account, Income and Expense Account , Sufficiency Economy

บทนำ

จากสภาวะสังคมปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาด้านเศรษฐกิจ ที่มีแนวโน้มในการนิยมใช้สินค้าสิ้นเปลือง กระแสวัตถุนิยมและความฟุ่มเฟือยฟุ้งเฟ้อ จนทำให้คนไทยหลงเดินทางผิดไปตามกระแสนิยมจนกลายเป็นปัญหา โดยเฉพาะปัญหาหนี้สินที่ไม่มีวันจบสิ้น

อย่างไรก็ตาม คนไทยยังมีทางออกซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีพของประชาชนโดยส่วนรวม ประเทศไทยจัดเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา ประชาชนยังได้รับความรู้ที่ไม่เพียงพอดังนั้นทางแก้ปัญหาแนวทางหนึ่งก็คือการที่ชุมชนและประชาชนคนไทยควรจะพึ่งพาตนเอง รู้จักความพอประมาณ และไม่ประมาทตามแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงมองเห็นถึงความสำคัญของการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับตัวเอง รู้จักความพอมีพอกิน พอมีพอใช้ คำนึงถึงหลักเหตุผลและการประมาณตนเอง พร้อมกับทรงเตือนสติประชาชนคนไทยไม่ให้ประมาท โดยเฉพาะการใช้จ่ายเงินอันเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินชีวิต ดังนั้นหากประชาชนรู้จักความพึงพอใจความประมาณในสิ่งที่ตนเองมีอยู่ มีวินัยการใช้จ่ายเงิน มีความเป็นอยู่อย่างพอเพียงตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ปัญหาที่เกิดขึ้นต่าง ๆ ก็จะลดน้อยลง

ดังนั้น ผู้ทำวิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพราะว่าจากการที่ผู้วิจัยเป็นบุคคลในพื้นที่ซึ่งสังเกตการณ์และซักถามจากประชาชนในชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยตรง พบว่าประชาชนในชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้งหมดมีการประกอบอาชีพทางการเกษตรและรับจ้างทั่วไป มีแม่น้ำและแหล่งน้ำ จึงสามารถประกอบอาชีพการเกษตรจากการประกอบอาชีพที่ทำงานกันอย่างขยันขันแข็ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่จะส่งผลทำให้ฐานะในครอบครัวของประชาชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ดีขึ้นแต่ประชาชนในชุมชนส่วนมากกลับมีความเป็นอยู่ที่ดีมีฐานะทางครอบครัวที่ดี บางครอบครัวก็พอมีพอกิน บางครอบครัวก็มีฐานะไม่ดี

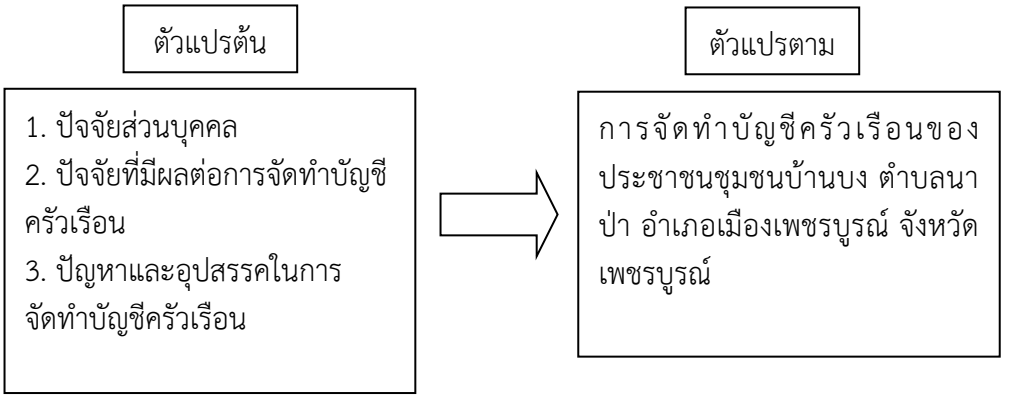
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

3. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดการจัดทำบัญชีครัวเรือน

สำหรับการจัดทำบัญชีครัวเรือนได้มีการทำกันมาหลายปีแล้วแต่ยังไม่เป็นที่นิยม เมื่อ ปี พ.ศ. 2540 เกิดวิกฤติเศรษฐกิจรุนแรงพระบาทสมเด็จพะเจ้าอยู่หัวจึงได้พระราชทานพระราชดำรัสปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยนำหลักการและวิธีการที่เคยใช้ในภาคเกษตรกรรมมาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการดำรงชีวิตแก่พสกนิกรทุกสาขาวิชาชีพ หน่วยงานภาครัฐก็พยายามที่จะช่วยเหลือประชาชนโดยจัดโครงการต่าง ๆ ขึ้น เพื่อช่วยเหลือประชาชน เช่น การรณรงค์ให้คนไทยออมเงินตามสโลแกน มีออม...ไม่มีอด มีคนไทยหลายภาคส่วน ทั้งเด็กทั้งผู้ใหญ่ให้ความสนใจ ถือเป็นโครงการดีมีประโยชน์ที่คนไทยควรให้ความสนใจ โดยมีธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.)และศูนย์อำนวยการต่อสู้เพื่อเอาชนะความยากจนแห่งชาติ (ตตจ.) เป็นแกนในการดำเนินการ มีการแจกสมุดบัญชีครัวเรือนไปแล้วกว่าห้าล้านเล่ม

พระราชดำรัสพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช ในโอกาสเสด็จพระราชดำเนินทอดพระเนตรการดำเนินงานศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2541 ความตอนหนึ่งว่า

...ทำบัญชีให้เห็นว่าสมดุลไม่ขาดทุน ถ้าทุกคนสามารถที่จะทำให้พอดี ไม่ขาดทุน ประเทศชาติไม่ขาดทุนแน่ และประเทศชาติขาดทุนอย่างนี้ ไม่ขาดทุน อยู่รอด ข้อสำคัญอย่าง

นี้ ที่ว่าเศรษฐกิจพอเพียงไม่ใช่ว่าพอเพียงในการบริโภค แต่ให้พเพียงในการมีชีวิตอยู่บางคนก็อาจจะรวยได้ทีเดียว..." (กรมตรวจบัญชีสหกรณ์) [1]

บัญชีรายรับ-รายจ่าย

1 วันที่	2 รายการ	3 รับ	4 จ่าย	5 คงเหลือ	6 หมายเหตุ
	ยอดคงเหลือยกมา → 7				
	รวมรับ,จ่าย และยอดคงเหลือยกไป ← 8				

ภาพที่ 2 ตัวอย่างแบบฟอร์มบัญชีครัวเรือน (บัญชีรายรับและรายจ่าย)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐกร วาจาฤทธิ์ [2] ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชากรเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเจ้าท่า อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือน ของประชากรเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเจ้าท่า อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ ประชากร จำนวน 2,007 หลังคาเรือน ซึ่งผู้ศึกษาได้เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการ กำหนดขนาดตัวอย่าง ด้วยวิธีคำนวณจากสูตรของ Taro Yamane ซึ่งผลการคำนวณต้องใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา จำนวน 334 คน ข้อมูล 1 คน ต่อ 1 หลังคาเรือน จึงทำการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ดำเนินการวิเคราะห์ และประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อคำนวณหาค่าสถิติสำหรับตอบวัตถุประสงค์ให้ครบถ้วนตามที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าปัจจัยด้านบุคคล ประชาชนทั่วไปที่อาศัยในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเจ้าท่า อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยมีอายุระหว่าง 31 – 40 ปี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส และ มีอาชีพรับจ้าง รายได้ต่อเดือนระหว่าง 6,001-9,000 บาทและมีจำนวนสมาชิกครอบครัวละ 3-5 คนเป็นส่วนใหญ่ และปัจจัยการด้านการส่งเสริมสนับสนุนจากภาครัฐ โดยรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นการได้รับคำแนะนำอย่างสม่ำเสมอในการทำบัญชีครัวเรือน จาก หน่วยงานภาครัฐพบว่าที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้รับการอบรมการทำบัญชีครัวเรือนจากหน่วยงานภาครัฐ และที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ปรึกษาเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภาครัฐเมื่อมีปัญหาในการทำบัญชีครัวเรือน ปัจจัยด้านความรู้การจัดทำบัญชีครัวเรือน

มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ย สูงสุด คือท่านเข้าใจความหมายของคำว่ารายได้หรือรายรับโดยมีสถานะการเงิน รายรับ รายจ่ายและ หนี้สินของครอบครัวอยู่ในระดับปานกลาง การบริหารจัดการเงินอยู่ในระดับปานกลางและการออมอยู่ ในระดับมาก

แสงเดือน อยู่เกิด [3] ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของกลุ่มศิลปหัตถกรรมในเขตจังหวัดภาคกลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดทำบัญชีครัวเรือน ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนที่มีอิทธิพลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของกลุ่มศิลปหัตถกรรมในเขตพื้นที่ภาคกลาง และเพื่อเป็นการหาแนวทางในการวางแผนเพื่อส่งเสริมให้ครัวเรือนในกลุ่มศิลปหัตถกรรมในเขตพื้นที่ภาคกลางเกิดความสนใจและตระหนักถึงความสำคัญของการจัดทำบัญชีครัวเรือน โดยทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ประกอบการเจ้าของกิจการธุรกิจชุมชนผู้ผลิตและจำหน่ายกลุ่มศิลปหัตถกรรมในภาคกลาง จำนวน 334 คน ทำการเก็บข้อมูลโดยแบบสอบถาม และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่า โดยภาพรวม กลุ่มศิลปหัตถกรรมในเขตพื้นที่ภาคกลาง มีการจัดทำบัญชีครัวเรือน อยู่ในระดับมาก และพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือน ในภาพรวม และรายด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านการรับรู้ ด้านทัศนคติ และด้านการส่งเสริมและสนับสนุน อยู่ในระดับมาก สำหรับผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือน คือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมและสนับสนุน มีอิทธิพลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือน ในภาพรวมด้านความสามารถในการชำระหนี้และด้านการควบคุมค่าใช้จ่าย ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และพบว่า ปัจจัยด้านทัศนคติ และปัจจัยด้านการส่งเสริมและสนับสนุน มีอิทธิพลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือน ด้านรับรู้ถึงรายรับรายจ่ายที่แท้จริง และด้านการเก็บออมเงิน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการทำบัญชีครัวเรือนของประชาชน บ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยในเชิงพรรณนาและเชิงสถิติ โดยงานวิจัยชิ้นนี้เป็นแบบ (Descriptive Research) ซึ่งผู้ศึกษาวิจัยได้รวบรวมมาทำการศึกษาและวิเคราะห์โดยมีขั้นตอนของวิธีการดำเนินการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชาชนในเขตพื้นที่ชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีจำนวนประชากรทั้งหมด 348 ครัวเรือน การเลือกกลุ่มตัวอย่างมาศึกษาวิจัย จำนวน 30 ครัวเรือน เลือกโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง ซึ่งพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเองเนื่องจาก เป็นพื้นที่ชุมชนของผู้วิจัยสะดวกต่อการเก็บข้อมูลลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสอบถามโดยกลุ่มตัวอย่างตอบด้วยตัวเอง รูปแบบสอบถามใช้ทั้งการสอบถามแบบปลายปิดและสอบถามแบบปลายเปิด โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคลของผู้ทำบัญชีครัวเรือน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการทำบัญชีครัวเรือน

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือน และปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำบัญชีครัวเรือน

3. การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ผู้ศึกษาได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยนำไปขอคำแนะนำจากอาจารย์และนำมาปรับปรุงแก้ไข สรุปว่า แบบสอบถามทุกข้อสามารถนำไปใช้ได้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้กำหนดหัวเรื่องแล้วแยกวิเคราะห์ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาตลอดจนสรุปการวิเคราะห์ข้อมูล โดยขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา

2. ในส่วนของแบบสอบถามนั้น เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามได้ครบจำนวน 30 ชุดตามที่ได้กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาตรวจสอบข้อมูล ความสมบูรณ์ของคำตอบแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามโดยใช้ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ วิธีค่าเฉลี่ย (Mean), วิธีค่าร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคลของผู้ทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวนประชากรที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง ร้อยละ 60.00 อยู่ในช่วงอายุระหว่าง มากกว่า 50 ปี ร้อยละ 30.00 มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน ร้อยละ 26.67 อยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 33.33 มีรายรับของครัวเรือนเฉลี่ยต่อเดือน อยู่ในช่วง 5,001-15,000 บาท ร้อยละ 63.33 ไม่มีหนี้สินกับสถาบันการเงินร้อยละ 43.33 แหล่งข่าวสารที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการทำบัญชีครัวเรือนคือ Internet, Facebook ร้อยละ 43.33

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการทำบัญชีครัวเรือนประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวนประชากรที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์ในการทำบัญชีครัวเรือนมาก่อน ร้อยละ 83.33 ใช้ช่วงเวลาตอนเย็นในการทำบัญชีร้อยละ 83.33 ได้จัดทำบัญชี 1 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 36.67 บุคคลที่จดบันทึกบัญชีครัวเรือนส่วนใหญ่ คือ ตนเอง และบุตร ร้อยละ 33.33 เคยได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีครัวเรือนจากหน่วยงานภาครัฐ ร้อยละ 93.33 ได้รับการสอนการจัดทำบัญชีครัวเรือนจากสหกรณ์การเกษตร ร้อยละ 36.67 ได้รับการสนับสนุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ในการจัดทำบัญชีครัวเรือนร้อยละ 36.67และ ไม่เคยได้รับแจกสมุดบัญชีครัวเรือนจากภาครัฐ ร้อยละ 56.67

ส่วนที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยรวมได้ว่าการทำบัญชีครัวเรือนอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย 3.67, SD. = 0.81 ให้ความสำคัญกับปัจจัยย่อย 3 อันดับ ได้แก่ อันดับที่มากที่สุด คือการทำบัญชีครัวเรือนทำให้ทราบรายละเอียดรายได้ – รายจ่ายของครอบครัวในแต่ละเดือน มีค่าเฉลี่ย 4.30, SD. = 0.75 รองลงมา คือมีความจำเป็นต้องทำบัญชีครัวเรือน มีค่าเฉลี่ย 3.93, SD. = 0.87 และอันดับสุดท้ายมีสองอันดับ คือการทำบัญชีครัวเรือนทำให้มีเงินออมมากขึ้น, การทำบัญชีครัวเรือนทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่ของครอบครัวดีขึ้น มีค่าเฉลี่ย 3.90, SD. = 0.80

ปัจจัยปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำบัญชีครัวเรือนมีผลต่อปัจจัยต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในระดับปานกลางโดย มีค่าเฉลี่ย 3.20, SD. = 0.78 ให้ความสำคัญกับปัจจัย

ย่อย คือ บันทึกบัญชีครัวเรือนแล้วไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 3.43, SD. = 0.94 ขาดแรงจูงใจในการบันทึกบัญชีครัวเรือน มีค่าเฉลี่ย 2.97, SD. = 0.61

ตารางที่ 1 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนขอประชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์จังหวัดเพชรบูรณ์

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลความหมาย
1. ท่านมีความจำเป็นต้องจัดทำบัญชีครัวเรือน	3.93	0.87	มาก
2. การทำบัญชีครัวเรือนทำให้มีเงินออมมากขึ้น	3.90	0.80	มาก
3. ความยากในการทำบัญชีครัวเรือนทำให้ไม่อยากทำบัญชีครัวเรือน	3.13	1.01	ปานกลาง
4. การทำบัญชีครัวเรือนทำให้สามารถวางแผนชำระหนี้ได้ตรงตามเวลาที่กำหนด	3.83	0.70	มาก
5. การได้รับคำแนะนำจากหน่วยงานภาครัฐจะทำให้คิดอยากทำบัญชีครัวเรือนมากขึ้น	3.13	0.97	ปานกลาง
6. การได้รับความช่วยเหลือจากหน่วยงานภาครัฐทำให้การทำบัญชีครัวเรือนเป็นเรื่องที่ง่าย	3.07	0.74	ปานกลาง
7. การทำบัญชีครัวเรือนทำให้ทราบรายละเอียดรายรับ – รายจ่ายของครอบครัวในแต่ละเดือน	4.30	0.75	มาก
8. การทำบัญชีครัวเรือนทำให้มีชีวิตความเป็นอยู่ของครอบครัวดีขึ้น	3.90	0.71	มาก
9. การทำบัญชีครัวเรือนทำให้สามารถวางแผนการเพิ่มรายได้หรือลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นได้	3.83	0.70	มาก
10. การทำบัญชีครัวเรือนทำให้มีการใช้จ่ายอย่างรอบคอบและไม่ฟุ่มเฟือย	3.67	0.88	มาก

ตารางที่ 2 แสดงปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำบัญชีครัวเรือนขอประชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลความหมาย
1. บันทึกบัญชีครัวเรือนแล้วไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์	3.43	0.94	ปานกลาง
2. ขาดแรงจูงใจในการจดบันทึก	2.97	0.61	ปานกลาง

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลของการวิจัย การอภิปรายผลมี ดังนี้ ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคลของผู้ทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในช่วงอายุระหว่าง มากกว่า 50 ปี มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 คน อยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรี มีรายรับของครัวเรือนเฉลี่ยต่อเดือน อยู่ในช่วง 5,001-15,000 บาท ไม่มีหนี้สินกับสถาบันการเงิน แหล่งข่าวสารที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการทำบัญชีครัวเรือนคือ Internet, Facebook ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐกร วาจาฤทธิ์ [3] ซึ่งผลการวิจัยพบว่าปัจจัยด้านบุคคล ประชาชนทั่วไปที่อาศัยในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเจ้าท่า อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน สมาชิกครอบครัวละ 3-5 คนเป็นส่วนใหญ่

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับการทำบัญชีครัวเรือนประชาชนชุมชนบ้านบง ตำบลนาป่า อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวนประชากรที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์ในการทำบัญชีครัวเรือนมาก่อน ใช้ช่วงเวลาตอนเย็นในการทำบัญชี ได้จัดทำบัญชี 1 ครั้ง/สัปดาห์ บุคคลที่จดบันทึกบัญชีครัวเรือนส่วนใหญ่ คือ ตนเอง และบุตร เคยได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีครัวเรือนจากหน่วยงานภาครัฐ ได้รับการสอนการจัดทำบัญชีครัวเรือนจากสหกรณ์การเกษตร ได้รับการสนับสนุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ ในการจัดทำบัญชีครัวเรือน และไม่เคยได้รับแจกสมุดบัญชีครัวเรือนจากหน่วยงานภาครัฐซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐกร วาจาฤทธิ์ [3] และแสงเดือน อยู่เกิด [4]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

พบว่าสาเหตุในการไม่ทำบัญชีครัวเรือนเป็นเพราะเกษตรกรไม่มีเวลา ไม่ค่อยเข้าใจในเรื่องการจัดทำบัญชี โดยเสนอแนะต่อไปว่าควรมีการให้ความรู้เพื่อให้ประชนเห็นถึงความสำคัญของการจัดทำบัญชีครัวเรือน ภาครัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการพัฒนาบัญชีครัวเรือนให้เข้าใจง่าย และเข้ามาช่วยสนับสนุน ให้ความรู้ความเข้าใจในการทำบัญชีครัวเรือน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาในพื้นที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดทำบัญชีครัวเรือน เพื่อจะได้นำผลการศึกษามาเปรียบเทียบ และหาแนวทางแก้ไขการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมตรวจบัญชีสหกรณ์. [ออนไลน์]. **60 ปี กรมตรวจบัญชีสหกรณ์60 ปี แห่งความมุ่งมั่นตั้งใจ พัฒนาสหกรณ์ไทยก้าวไกลด้วยบัญชี**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2567]. จาก https://www.cad.go.th/ewt_news.php?nid=13730&filename=01

[2] ณัฐกร วาจาฤทธิ์. (2565). **ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชากรเขตองค์การบริหารส่วนตำบลเจ้าท่า อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์**. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[3] แสงเดือน อยู่เกิด. (2563). **ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำบัญชีครัวเรือนของกลุ่มศิลปหัตถกรรมในเขตจังหวัดภาคกลาง.** รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

EP002

การพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

FACTORS THAT INFLUENCE CUSTOMERS CHOICE IN PURCHASING ECO-CARS A CAR SALES COMPANY IN PETCHABUN PROVINCE

ศรัญญา พาคำ[1] วรัญญา ทนหนองแวง[2] กุสุมา หอมสุวรรณ์[3] อรทัย ใจเย็น[4]

Saranya Phakam[1] Waranya Thonnongwang[2] Kusuma Homsuwan[3] Orratai Jai-yen[4]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 2) เพื่อพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 3) เพื่อลดระยะเวลาในสรุปผลการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ พนักงานแผนกบัญชี จำนวน 4 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือค่าร้อยละ ผลการศึกษาวิจัยพบว่า การพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนจากแบบฟอร์มการเบิกจ่ายชิ้นส่วนที่เป็นกระดาษ มาเป็นการคีย์ข้อมูลลงในโปรแกรมสำเร็จรูป ทำให้พนักงานฝ่ายบัญชีทั้งหมด 4 คน ใช้เวลาในการสรุปเอกสารการเบิกจ่ายจากเดิม 8 ชั่วโมง ลดลงเหลือ 4 ชั่วโมง ต่อพนักงาน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ของจำนวนชั่วโมงการทำงานที่ลดลง อีกทั้งยังสามารถลดระยะเวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนของแต่ละเดือน และลดความผิดพลาดในการทำงาน

คำสำคัญ : การพัฒนางาน การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมสำเร็จรูป

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research study are: 1) to study parts disbursement documents; Using the ready-made program of the company producing products for domestic sale and export at Rojana Industrial Estate, Thanu Subdistrict, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province 2) to develop parts disbursement documents. By using the company's ready-made program to produce products for sale domestically and for export in the Rojana Industrial Estate, Thanu Subdistrict, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. 3) To reduce the time required to summarize the results of disbursement of parts. Using the ready-made program of the company to produce products for domestic sale and export at Rojana Industrial Estate, Thanu Subdistrict, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. The population used in the study is There were 4 accounting department employees. The research instrument was an interview. Data were analyzed using descriptive statistics, namely percentage values. The research results found that Development of parts disbursement documents from paper parts disbursement forms It comes as a way to enter data into a ready-made program. Resulting in a total of 4 accounting employees spending time summarizing disbursement documents from the original 8 hours, reduced to 4 hours per employee, accounting for 50 of the reduced number of working hours It can also reduce the time taken to summarize the disbursement of parts each month. and reduce errors in work

Keywords : Work development, increasing work efficiency Ready-made program

บทนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้เกิดปัญหาอย่างหนักต่อเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง ตลอดจนไปถึงวิธีการดำรงชีวิตของประชาชนพลเมืองทั่วโลก ส่งผลให้เศรษฐกิจตกต่ำอย่างรุนแรง ทุกภาคส่วนธุรกิจดำเนินงานอย่างชะลอตัวลง เกิดการหยุดชะงักบางธุรกิจขาดทุนและต้องปิดกิจการในที่สุดส่งผลให้เกิดการเลิกจ้างงาน สุนันทา สังขทัศน์. [1] ภาคส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตได้มีแนวทางการปรับตัวเข้าสู่ Digital Value Chain โดยนำระบบดิจิทัลเข้ามาบริหารจัดการ เพื่อลดความสูญเสียที่แฝงอยู่ในการผลิตขั้นตอนต่าง ๆหรือปฏิรูปสายการผลิตนำนวัตกรรม และเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ต้นทุนต่อ หน่วยการผลิตลดลง กองวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. [2] จากความสำคัญของอุตสาหกรรมดังกล่าว นอกจากการปฏิรูปอุตสาหกรรมและการปรับตัวของผู้ประกอบการในยุคต่อไปแล้ว การเตรียมความพร้อมของ โครงสร้างพื้นฐานก็เป็นสิ่งที่จำเป็นเช่นกัน โดยเฉพาะการพัฒนาเชิงพื้นที่เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมอนาคต เกรียงไกร เธียรนุกุล. [3] บริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ มีการผลิต และจำหน่ายสินค้าส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ให้กับลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยแต่ละเดือน แผนกต่าง ๆ จะต้องทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ตามแผนงานและรวบรวมข้อมูลส่งให้แผนกบัญชี ซึ่งแผนกบัญชีเป็นอีกหนึ่งแผนกที่มีระยะเวลาและชั่วโมงการทำงานสูง เนื่องจากจะต้องรอข้อมูลจากแผนกการผลิตและฝ่ายต่าง ๆ ส่งมาให้แผนกบัญชีในระหว่างเดือน หรือสิ้นเดือน อีกทั้งทางแผนกบัญชีจะต้องมีการรายงานสรุปผลการเบิกจ่ายชิ้นส่วนในแต่ละเดือนให้แก่หัวหน้าแผนกและผู้บริหารรับทราบ ภายในสิ้นเดือนเช่นกัน ซึ่งทำให้การรายงานการเบิกจ่ายแต่ละเดือนจะต้องใช้พนักงานส่วนหนึ่งในการรวบรวม เพราะทางบัญชีต้องรอเอกสารจากฝ่ายต่าง ๆ ส่งผลให้มีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด พนักงานจึงต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามแผนของแต่ละเดือน จากการสำรวจระยะเวลาและชั่วโมงในการทำงานของแผนกบัญชีในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2566 พบว่า พนักงานใช้ระยะเวลาและชั่วโมงการทำงานจากการทำรายงานสรุปผลการเบิกจ่ายชิ้นส่วน และงานที่ตนเองได้รับมอบหมายเกินกว่ากำหนด ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะหาแนวทางในการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อให้พนักงานบัญชีไม่ต้องรอฝ่ายในการส่งเอกสาร เพราะสามารถใช้ระบบที่ทางบัญชีจัดทำในการสรุปผลการเบิกจ่ายชิ้นส่วน ลดระยะเวลาในการทำงานของพนักงานทำให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการควบคุมชั่วโมงการทำงานของบริษัทได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. เพื่อพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนใน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3. เพื่อลดระยะเวลาการสรุปผลการเบิกจ่ายชิ้นส่วนใน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้าง

การบริหารงานพัสดุ เป็นงานที่ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามระเบียบ ให้หน่วยงานของรัฐจัดให้มีการ ควบคุมและดูแลพัสดุที่อยู่ในครอบครอง ให้มีการใช้และการบริหารพัสดุที่เหมาสมคุ้มค่าและเกิด ประโยชน์ต่อหน่วยงานของรัฐมากที่สุด ซึ่งรวมถึงการเก็บ การบันทึก การเบิกจ่าย การยืม การ ตรวจสอบ การบำรุงรักษา และการจำหน่ายพัสดุ การบริหารงานประเภทนี้จึงมีแนวดำเนินการไว้ หลายลักษณะเป็นกระบวนการที่มีกิจกรรมต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับขั้นตอน (กระทรวงการคลัง) [4]

การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน

การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน คือ การทำให้ดีขึ้นหรือเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อสิ่งที่ดียิ่งขึ้น ส่วนประสิทธิภาพในการทำงานนั้น หมายถึง การทำงานที่ให้ผลผลิตสูง (In put) เมื่อเทียบกับปัจจัยนำเข้า (Out put) หรือหรือเรียกอย่างง่ายว่า การประหยัดทรัพยากร (4 M) และเวลา ซึ่งมีความเกี่ยวข้องด้านต้นทุน ดังนั้นการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือสามารถลดต้นทุนได้เพิ่มขึ้น การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานถือเป็นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลให้มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้น และการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคลนั้นสามารถกระทำได้ลากหลายรูปแบบที่ใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคล (พจน์ พจนพาณิชย์กุล) [5]

การบริหารงานภาครัฐ หรือเอกชน

ผู้บริหารทุกคนล้วนมีความต้องการให้บุคลากรของตนได้รับการพัฒนา และต้องการให้บุคลากรของตนมีการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งบุคคลที่มีการพัฒนาตนเอง อยู่ตลอดเวลานั้นจะมีความพร้อมต่อการแข่งขัน และจะเป็นบุคคลที่พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลง หน่วยงานหรือองค์กรใดก็ตามที่บุคลากรมีการพัฒนาตนเองย่อมก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและนำมาซึ่งความเจริญก้าวหน้าขององค์กร นอกเหนือจากการพัฒนาบุคลากรเพื่อองค์กรแล้วการพัฒนาตนเองของบุคลากรส่งผลให้ประสบความสำเร็จหรือเพื่อความก้าวหน้าในทางอาชีพ รวมไปถึงการพัฒนาตนเองนั้นถือเป็นการแข่งขันกับตนเองเพื่อเป็นบันไดไปสู่ความก้าวหน้าในอนาคต และเป็นการเตรียมความพร้อมในการ ที่จะต้องแข่งขันหรือเผชิญกับบุคคลอื่นในการทำงานที่มีการแข่งขันสูง การทำงานจะเปิดโอกาสให้กับบุคคลที่มีประสิทธิภาพในการทำงานเสมอ (วรัชญา วงศ์เมสสิยาห์) [6]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตรลดา คชารักษ์ [7] การทำงานด้านเอกสารเนื่องจากนักบัญชีส่วนใหญ่ทำงานโดยใช้เอกสารในรูปแบบของกระดาษเป็นหลัก และความไม่พร้อมในด้านเทคโนโลยี ทำให้ในระยะแรกของการทำงานที่ต้องปรับตัวแบบนิวนอร์มอลเป็นไปอย่างยากลำบาก เกิดเป็นความเครียดสะสม เนื่องจากไม่สามารถแยกพื้นที่ส่วนตัวออกจากพื้นที่ทำงานได้ส่งผลให้ต้องทำงานล่วงเวลา ในทางกลับกันรูปแบบการทำงานที่เปลี่ยนไปกลับส่งผลให้การดำเนินงานในบางเรื่องสะดวกมากยิ่งขึ้น

สันติ โสมา [8] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาการบริหารจัดการระบบการจัดเก็บเอกสารสิทธิ์และสารระบบที่ดิน กรณีศึกษา : สำนักงานที่ดินในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ที่กล่าวว่า การบริหารจัดการควรให้สอดคล้องกับสภาวะการทำงานและภารกิจที่ได้รับมอบหมายต้องสรรหาบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถมาปฏิบัติงานให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามประสิทธิภาพสูงสุดของแต่ละบุคคลและควรกำหนดแผนงานและนโยบายการบริหารการจัดระบบจัดเก็บเอกสารให้ชัดเจน ควรมีการจัดการอบรมและพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการศึกษาการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวางแผนเกี่ยวกับการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินโครงการ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยการศึกษากรณีเฉพาะ และใช้การเก็บข้อมูลเชิงลึก โดยใช้แบบสัมภาษณ์ และได้มีการกำหนด ประเด็นคำถามไว้อย่างชัดเจน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่นำส่งไปยังแผนกบัญชี จำนวน 4 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

4. วิธีการรวบรวมข้อมูล คณะผู้ศึกษาได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนแต่ละเดือน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ที่ได้จากการรวมรวบทั้งในส่วนของข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา โดยการใช้สถิติเพื่อคำนวณหาค่าร้อยละ

4.1 สูตรค่าร้อยละ (Percentage)

$$p = (F_i \times 100)/n \quad \text{.....}$$

เมื่อ p = ค่าร้อยละ

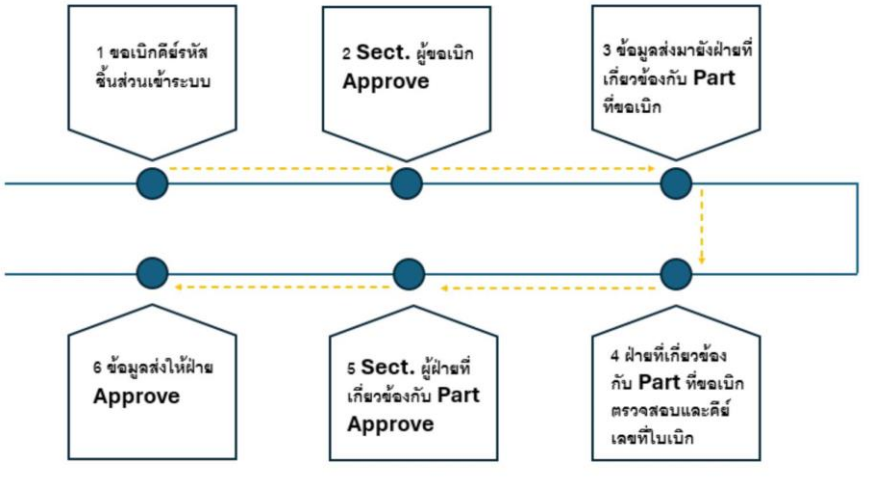
Fi = ความถี่ที่ต้องการแปลงค่าร้อยละ

n = ค่าความถี่ทั้งหมด 1...n

ผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คณะผู้ศึกษาได้ออกแบบเครื่องมือจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยการจัดเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม 2566 ถึงเดือนธันวาคม 2666 พบว่า ก่อนการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป 1. ผู้ขอเบิกทำการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยการเขียนลงแบบฟอร์มการเบิกจ่ายชิ้นส่วนด้วยลายมือ 2. นำส่งให้หัวหน้าของผู้ขอเบิกเซ็น 3. นำส่งให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนที่ขอเบิก 4. ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับ

ที่ขอเบิก ทำการตรวจสอบ ว่าเหลือจำนวนเท่าใด และทำการเขียนเลขที่ใบเบิกของชิ้นตัวนั้นที่ฝ่ายขอเบิก 5. นำส่งให้หัวหน้าของฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนที่ขอเบิกเซ็น 6. นำเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนส่งให้ฝ่ายบัญชี จะเห็นได้ว่า ฝ่ายใช้วิธีการเบิกชิ้นส่วนโดยวิธีการเขียนลงแบบฟอร์มการเบิกจ่ายชิ้นส่วน ในส่วนของการเขียนเบิกของฝ่าย ฝ่ายที่ขอเบิกชิ้นส่วนนั้นจะทำการเขียนเบิกชิ้นส่วนที่ต้องการเบิกลงใน Paper แบบฟอร์มการเบิกจ่ายชิ้นส่วนทุกวัน ทำให้เอกสารในการขอเบิกชิ้นส่วนมีปริมาณที่มาก ส่งให้ฝ่ายบัญชียากลำบากต่อการอ่านข้อมูล ใช้เวลาในการอ่านข้อมูลเป็นเวลานานเกินไป และการจัดเก็บเอกสารการเบิกจ่ายที่มีจำนวนมากเกินไป ฝ่ายบัญชีจึงเสียเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลของแต่ละเดือน จึงส่งผลทำให้ฝ่ายบัญชีใช้เวลาในการรวบรวมเอกสารเพื่อไปบันทึกลงระบบในแต่ละเดือน 8 ชั่วโมง ต่อพนักงาน 1 คน หลังจากการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในเดือนธันวาคมพนักงานฝ่ายบัญชีทั้งหมด 4 คน ใช้เวลาในการสรุปเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 4 ชั่วโมง ต่อพนักงาน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 50 โดยพัฒนาจากแบบฟอร์มการเบิกจ่ายชิ้นส่วนที่เป็นกระดาษ มาเป็นการคีย์ข้อมูลลงในโปรแกรมสำเร็จรูป ในการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนจะรวบรวมรายละเอียดข้อมูลที่ฝ่ายได้ทำการขอเบิกชิ้นส่วน จากฝ่ายต่าง ๆ มาสรุปผลจากการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนทำให้ลดชั่วโมงในการ ทำงานอีกทั้งยังสามารถลดระยะเวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนของแต่ละเดือน และลดความผิดพลาดในการทำงาน แสดงดังนี้



2. ผลการลดระยะเวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนในแต่ละเดือนผลการลดระยะเวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนของแผนกบัญชี คณะผู้ศึกษาโครงการได้ทำการจัดประสิทธิภาพ

ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยเปรียบเทียบจำนวนชั่วโมง ที่แผนกบัญชีทำการสรุประยะเวลาในการจัดทำเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนในแต่ละเดือน โดยแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้สรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน ก่อนและหลังการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน แสดงดังรูปที 4-3 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนก่อนและหลังการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน ดังนี้

พนักงานแผนกบัญชี	จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน			คิดเป็นร้อยละ
	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	
พนักงานคนที่ 1	8	8	4	50
พนักงานคนที่ 2	8	8	4	50
พนักงานคนที่ 3	8	8	4	50
พนักงานคนที่ 4	8	8	4	50

จากตาราง แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้สรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงการเบิกจ่ายชิ้นส่วนผลการดำเนินงานดังนี้ในเดือนตุลาคม พนักงานคนที่ 1 ใช้เวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 8 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 2 ใช้เวลาในการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 8 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 3 ใช้เวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 8 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 4 ใช้เวลาในการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 8 ชั่วโมง เปรียบเทียบการใช้ระยะเวลาในการสรุปเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนของเดือนธันวาคม ลดลงคิดเป็นร้อยละ 50 ในเดือนธันวาคม พนักงานคนที่ 1 ใช้เวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 4 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 2 ใช้เวลาในการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 4 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 3 ใช้เวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 4 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 4 ใช้เวลาในการเบิกจ่ายชิ้นส่วน 4 ชั่วโมง เปรียบเทียบการใช้ระยะเวลาในการสรุปเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนของเดือนธันวาคม ลดลงคิดเป็นร้อยละ 50 ในเดือนธันวาคม พบว่า พนักงานทั้งหมด 4 คน ใช้เวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนคนละ 4 ชั่วโมง ซึ่งมีผล ทำให้การเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วน ก่อนและหลังการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนลดลง คิดเป็นร้อยละ 50

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลพบว่า ฝ่ายบัญชีของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนูอำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยามีการพัฒนา เอกสารการเบิกจ่ายชิ้น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ทำให้ฝ่ายบัญชีใช้ระยะเวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนโดยพัฒนาจากแบบฟอร์มการเบิกจ่ายชิ้นส่วนที่เป็นกระดาษ มาเป็นการคีย์ข้อมูลลงในโปรแกรมสำเร็จรูป ในการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนจะรวบรวมรายละเอียดข้อมูลที่ฝ่ายได้ทำการขอเบิกชิ้นส่วน จากฝ่ายต่าง ๆ มาสรุปผล จากการพัฒนาเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วนทำให้ลดชั่วโมงในการทำงาน อีกทั้งยังสามารถลดระยะเวลาในการสรุปการเบิกจ่ายชิ้นส่วนของแต่ละเดือน และลดความผิดพลาดในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาและแนวคิดของ จิตรลดา คชารักษ์. [7] การทำงานด้านเอกสารเนื่องจากนักบัญชีส่วนใหญ่ทำงานโดยใช้เอกสารในรูปแบบของกระดาษเป็นหลัก และความไม่พร้อมในด้านเทคโนโลยีทำให้ในระยะแรกของการทำงานที่ต้องปรับตัวแบบนิวนอร์มอลเป็นไปอย่างยากลำบาก เกิดเป็นความเครียดสะสม เนื่องจากไม่สามารถแยกพื้นที่ส่วนตัวออกจากพื้นที่ทำงานได้ส่งผลให้ต้องทำงานล่วงเวลา ในทางกลับกันรูปแบบการทำงานที่เปลี่ยนไปกลับส่งผลให้การดำเนินงานในบางเรื่องสะดวกมากยิ่งขึ้น สันติ โสมา. [8] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาการบริหารจัดการระบบการจัดเก็บเอกสารสิทธิ์และสารระบบที่ดิน กรณีศึกษา : สำนักงานที่ดินในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานีที่กล่าวว่า การบริหารจัดการควรให้สอดคล้องกับสภาวะการทำงานและภารกิจที่ได้รับมอบหมายต้องสรรหาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถมาปฏิบัติงานให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามประสิทธิภาพสูงสุดของแต่ละบุคคลและควรกำหนดแผนงานและนโยบายการบริหารการจัดระบบจัดเก็บเอกสารให้ชัดเจน ควรมีการจัดการอบรมและพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้บริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของเอกสารการเบิกจ่ายชิ้นส่วน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำโครงการครั้งต่อไปควรศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพการจัดทำเอกสารการสรุปอื่น ๆ ในแต่ละเดือนและนำมาเป็นแนวทางในการช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง

เอกสารอ้างอิง

[1] สุนันทา สังขทัศน์. (2563). **กลยุทธ์การบริหารต้นทุนของธุรกิจผลิตสินค้าในสถานการณ์โควิด-19**. นนทบุรี. มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์.

[2] กองวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2565). [ออนไลน์]. **แนวทางการปรับตัวเข้าสู่ Digital Value Chain**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2565]. จาก https://www.oie.go.th/view.

[3] เกรียงไกร เธียรนุกุ. (2565). [ออนไลน์]. **การปฏิรูปอุตสาหกรรมและการปรับตัวของผู้ประกอบการ**.[สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2565]. จาก https://thaipublica.org/2022/08/thaipublica .

[4] กระทรวงการคลัง. (2560). [ออนไลน์]. **ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาค รัฐ พ.ศ. 2560**.กรุงเทพมหานคร.[สืบค้นเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2565] จาก http://www.gprocurement.go.th.

[5] พจน์ พจนพาณิชย์กุล. (2561). [ออนไลน์]. **เตรียมความพร้อมในการแข่งขันหรือเผชิญกับบุคคลอื่นในการทำงาน**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2565]. จาก https://www.sbdc.co,th/knowlege.

[6] วรัชญา วงศ์เมสสิยาห์. (2559). [ออนไลน์]. **การพัฒนาและการวางแผนระบบงาน**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2565]. จาก https://th.linkedin.com.

[7] จิตรลดา คชารักษ์. (2563). [ออนไลน์]. **การศึกษาผลกระทบต่อการทำงานของนักบัญชีไทยและการปรับตัว แบบนิวนอร์มอล**.[สืบค้นคว้าเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2566]. จาก https://digital.library.tu.ac.th.

[8] สันติ โสมา. (2563). [ออนไลน์]. **การศึกษาการบริหารจัดการระบบการจัดเก็บเอกสารสิทธิ์และสารระบบที่ดิน**.[สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2565]. จาก https://digital.library.tu.ac.th.

[9] ทิพรัตน์ รักษ์เกียรตินำชัย. (2563). [ออนไลน์]. **การพัฒนาระบบการจัดทำงบการเงินรวมเพื่อช่วยให้นักบัญชีสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม2565]. จาก https://doi.nrct.go.th.

EP003

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์

Factors affecting the choice of accounting office services of entrepreneurs in Phetchabun Province

นงนภัส อินทร์ชำนาญ[1] ภักดีมาตุ กิด่วน[2] วรรณภา จันทร์ตา[3] อารี ศรีสมุทร[4]

Pakdeemat Kidua[1] Nongnapat Inchamnan[2] Wanapa Janta[3] Aree Srisamut[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้ประกอบธุรกิจที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Average) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances และ Anova : Single Factor

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประกอบธุรกิจที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดในด้านบุคลากร รองลงมาใน ด้านความเชื่อถือ ด้านราคา ด้านการตอบสนอง และอันดับสุดท้ายในด้านเข้าถึงบริการ สำหรับผลการทดสอบ พบว่า ในด้านภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความคอกเห็นไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การเลือกใช้บริการ สำนักงานบัญชี ผู้ประกอบการ

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. Email:woww1090@gamail.com

Abstract

This research The objectives of the study are 1) to study the factors affecting the selection of accounting office services by entrepreneurs in Phetchabun Province 2) to compare the factors affecting the selection of accounting office services of entrepreneurs classified by personal factors. The sample group in this research is Business operators using accounting office services in Phetchabun province, totaling 30 people, by purposive selection. The tool for collecting data is a questionnaire. Statistics used in data analysis are descriptive statistics such as frequency (Frequency), percentage (Percentage (Percentage), mean (Average) and standard deviation (Standard deviation). Inferential statistics include t-Test. : Two-Sample Assuming Unequal Variances and Anova : Single Factor

The research results found that Business operators who use the services of the Phetchabun Provincial Accounting Office Opinions were at the highest level in terms of personnel, followed by reliability, price, and responsiveness. and last in terms of access to services As for the test results, it was found that in the overall aspect, the sample groups had no different opinions. Statistically significant at the 0.05 level.

Keywords: Choosing a service Accounting office, entrepreneur

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543 (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า) [1] ซึ่งมีการประกาศเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ.2543 ลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2543 ซึ่งจะมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 10 สิงหาคม 2543 สำหรับการจัดทำบัญชี ตลอดจนการกำหนดให้ผู้ทำบัญชี ต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการบัญชีหรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาและต้องได้รับการฝึกอบรมตามที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนด จึงทำให้ธุรกิจจำเป็นต้องจัดให้มีการจัดทำบัญชี

ปัจจุบันธุรกิจรับทำบัญชีถือเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่จะผลักดันให้การแข่งขันของภาคธุรกิจที่มีหลากหลาย การให้บริการที่มีประสิทธิภาพสามารถส่งผลให้ระยะเวลาในการดำเนินงานของกิจการมีผลการดำเนินธุรกิจในระยะยาว เพราะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำบัญชี การรายงานทางการเงินเป็นไปตามมาตรฐานการบัญชี และนำไปสู่การตัดสินใจลงทุนในภาคธุรกิจต่อไป ธุรกิจรับทำบัญชีหรือสำนักงานบัญชีมีอยู่มาก ทั่วประเทศ แสดงให้เห็นว่าสำนักงานบัญชีเป็นตัวกลางที่สำคัญ มีบทบาทในการสนับสนุนให้ภาคธุรกิจทุกประเภทสามารถจัดทำงบการเงินได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง เพื่อนำไปตัดสินใจในการลงทุน และก่อให้เกิดผลกระทบในภาคเศรษฐกิจของประเทศให้เจริญเติบโตอย่างยั่งยืน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัย สนใจศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ว่ามีปัจจัยใดบ้างเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อตอบสนองความต้องการให้กับผู้ประกอบการในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์

2.เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการให้บริการ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา บัณฑิตวิทยาลัย [2] ได้กล่าวไว้ว่า การบริการเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเกิดจากการเปรียบเทียบระหว่างสิ่งที่คาดหวังก่อนรับบริการกับสิ่งที่ได้รับบริการจริง ผลสำเร็จของการบริการขึ้นอยู่กับ"ความพึงพอใจ" ซึ่งเป็นเรื่องของ "ความรู้สึก" หากเกิดความพึงพอใจสูงสุดก็จะประทับใจ

อรทิณี ทวยนาค และคณะ [3] ได้กล่าวไว้ว่า การบริการเป็นความสามารถในการตอบสนองความต้องการของธุรกิจให้บริการ เป็นสิ่งสำคัญที่จะสร้างความแตกต่างของธุรกิจให้เหนือกว่าคู่แข่งขันได้ [7]

สรุปได้ว่า การบริการ หมายถึง การที่ผู้ให้บริการสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้รับบริการ และให้ความไว้วางใจ แต่สร้างความประทับใจ หรือทัศนคติที่ดีต่อลูกค้า

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการ ดังนี้

นิติพล ภูตะโชติ [4] การบริการเป็นนามธรรมที่ไม่สามรถจับต้องและมองเป็นได้ ไม่มีรูปร่างเป็นนามธรรมไม่มีตัวตนแต่สิ่งเหล่านั้นสามารถรับรู้ได้จากความรู้สึกหรือการแสดงออกของลูกค้า เช่น ความชอบความเกลียด ความพอใจ ไม่พอใจ ความโกรธ

Kotler, Philip. [5] การบริการเป็นความคาดหวังที่เกี่ยวกับมูลค่าและดำเนินไปตามมาตรฐานเมื่อผู้บริโภคทำการซื้อผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคต้องการบริการที่เกิดคุณค่า และความพึงพอใจไม่ทำให้ผู้บริโภคคิดว่าถูกทอดทิ้งซึ่งจะทำให้เพิ่มระดับความพึงพอใจแก่ผู้บริโภคอย่างดียิ่งซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในธุรกิจบริการที่ทำให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้และยังสร้างความจดจำให้กับผู้บริโภคเพิ่มผลกำไร

สรุปได้ว่า คุณภาพการให้บริการ หมายถึงความสามารถในการตอบสนองความต้องการของธุรกิจให้บริการ คุณภาพของการบริการเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะสร้างความแตกต่างของธุรกิจให้เหนือกว่าคู่แข่งได้ การเสนอคุณภาพการให้บริการที่ตรงกับความคาดหวังของผู้รับบริการเป็นสิ่งที่ต้องกระทำ

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจ ดังนี้

เกอ ซ่ง และนิตนา ฐานิตธนกร [6] กล่าวว่า การตัดสินใจซื้อหรือการตัดสินใจเลือก คือ การเลือกดำเนินการอย่างใดอย่าหนึ่ง โดยพิจารณาจากข้อมูล โอกาส ปัญหา ประเมินทางเลือก และผลลัพธ์เพื่อการตัดสินใจที่ดีที่สุดในสถานการณ์นั้น ๆ วิเคราะห์แยกแยะของปัญหา และตัดสินใจแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

Perry & Margarita [7] ได้กล่าวว่า กระบวนการการตัดสินใจเลือกซื้อหรือเลือกใช้บริการ ได้แก่ ความต้องการสินค้าและการเข้าถึงผู้จัดจำหน่าย ความต้องการสินค้าอ้างอิงถึงความต้องการที่มีแรงจูงใจและเกณฑ์ในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในองค์กรหรือสถานที่ที่ให้บริการ

สรุปได้ว่า การตัดสินใจ คือ ผลสรุปหรือผลขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ ทรัพยากร และบุคคลสามารถนำไปปฏิบัติบรรลุเป้าหมาย

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้ประกอบธุรกิจที่ใช้บริการสำนักงานบัญชี จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งจดทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีทั้งหมด 6 อำเภอ จำนวน 3,121 ราย (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า) [8] เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างของจำนวนผู้ประกอบธุรกิจ 30 จำนวน 30 ราย โดยเลือกแบบเจาะจง เป็นการวิจัยรูปแบบเชิงสำรวจ (Survey Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้มีเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบบสอบถามมี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของธุรกิจและรูปแบบของธุรกิจ จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชี แบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านความเชื่อถือ ด้านการตอบสนอง ด้านราคา ด้านการเข้าถึงบริการและด้านบุคลากร

ตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของธุรกิจและรูปแบบของธุรกิจ จำนวน 5 ข้อ

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	13	43.33
หญิง	17	56.67
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 1 จำนวนร้อยละขงผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.33 และเพศหญิง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ56.67

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
20–30 ปี	4	13.33
31-40 ปี	9	30.00
41-50 ปี	12	40.00
51 ปีขึ้นปี	5	16.67
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 2 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามช่วงอายุ 20-30 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 และช่วงอายุ 51 ปีขึ้นไป จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	3	10.00
ปริญญาตรี	25	83.33
ปริญญาโท	2	6.67
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 3 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ปริญญาตรี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และระดับปริญญาโท จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรูปแบบของธุรกิจ

รูปแบบของธุรกิจ	จำนวน	ร้อยละ
ห้างหุ้นส่วน	18	60.00
บริษัทจำกัด	10	33.33
อื่น ๆ	2	6.67
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 4 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรูปแบบของธุรกิจ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นห้างหุ้นส่วน จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 บริษัทจำกัด จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 และรูปแบบธุรกิจอื่น ๆ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประเภทของธุรกิจ

ประเภทของธุรกิจ	จำนวน	ร้อยละ
ธุรกิจบริการ	7	23.33
ธุรกิจซื้อมาขายไป	21	70.00
ธุรกิจอุตสาหกรรม	2	6.67
อื่น ๆ	-	-
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 5 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประเภทของธุรกิจ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นธุรกิจบริการ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 ธุรกิจซื้อมาขายไป จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 และประเภทธุรกิจอุตสาหกรรม จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตอนที่ 2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางที่ 6 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ รายด้าน

รายการประเมินการายด้าน	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความเห็น
ด้านที่ 1 ด้านความเชื่อถือ	4.74	0.47	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านการตอบสนอง	4.48	0.63	มากที่สุด
ด้านที่ 3 ด้านราคา	4.58	0.62	มากที่สุด
ด้านที่ 4 ด้านการเข้าถึงบริการ	4.42	0.66	มากที่สุด
ด้านที่ 5 ด้านบุคลากร	4.79	0.48	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**0.57**	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความเห็นระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60 SD = 0.57)

ตารางที่ 7 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านที่ 1 ด้านความเชื่อถือ

รายการประเมินด้านความเชื่อถือ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความเห็น
1.1.ชื่อเสียงของผู้ประกอบการจะนำไปสู่การพิจารณาในการตัดสินของกิจการ	4.73	0.44	มากที่สุด
1.2.ผู้ใช้บริการเชื่อมั่นได้ว่าจะได้รับการบริการที่มีความถูกต้องแม่นยำและครบถ้วน	4.83	0.45	มากที่สุด
1.3.มีความจริงใจในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้กับผู้ประกอบการ	4.70	0.53	มากที่สุด
1.4.การปฏิบัติงานที่มีทักษะเป็นไปตามมาตรฐานการบัญชีภาษีอากรจะนำไปสู่ความน่าเชื่อถือของผู้ใช้บริการ	4.70	0.46	มากที่สุด
รวม	**4.74**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 7 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความเห็นระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.74 SD = 0.47)

ตารางที่ 8 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านที่ 2 ด้านการตอบสนอง

รายการประเมินด้านการตอบสนอง	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความเห็น
2.1.มีการติดต่อกับผู้ประกอบการอย่างต่อเนื่อง	4.27	0.73	มากที่สุด
2.2.มีความเต็มใจที่จะให้บริการ	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3.ปฏิบัติต่อผู้ประกอบการอย่างดีและมีมาตรฐาน	4.57	0.62	มากที่สุด
รวม	**4.48**	**0.63**	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความเห็นระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.48 SD = 0.63)

ตารางที่ 9 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านที่ 3 ด้านราคา

รายการประเมินด้านราคา	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความเห็น
3.1.การกำหนดราคาที่เหมาะสมมีความสอดคล้องกับปริมาณงาน	4.60	0.49	มากที่สุด
3.2.ค่าบริการสามารถเลือกผ่อนชำระเป็นงวดๆได้	4.53	0.67	มากที่สุด
3.3.มีเงื่อนไขการชำระค่าบริการ เช่น รายเดือน, รายไตรมาส, รายปี	4.60	0.71	มากที่สุด
รวม	**4.58**	**0.62**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 9 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความเห็นระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.58 SD = 0.62)

ตารางที่ 10 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านที่ 4 ด้านการเข้าถึงบริการ

รายการประเมินด้านการเข้าถึงบริการ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความเห็น
4.1.สามารถเข้าถึงการบริการได้สะดวกและไม่ซับซ้อน	4.37	0.60	มากที่สุด
4.2.สามารถติดตามความคืบหน้างานบริการได้อย่างสม่ำเสมอ	4.47	0.72	มากที่สุด
รวม	**4.42**	**0.66**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 10 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความเห็นระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.42 SD = 0.66)

ตารางที่ 11 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านที่ 5 ด้านบุคลากร

รายการประเมินด้านบุคลากร	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับความเห็น
5.1.พนักงานมีความรู้ความสามารถในงานบัญชีและภาษีอากร	4.73	0.51	มากที่สุด
5.2.พนักงานมีความกระตือรือร้นในการที่จะทำงาน	4.83	0.45	มากที่สุด
5.3.พนักงานสุภาพ ยิ้มแย้มแจ่มใสเป็นกันเอง	4.80	0.48	มากที่สุด
รวม	**4.79**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 11 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความเห็นระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.79 SD = 0.48)

ตอนที่ 3 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์จำแนกตามเพศ อายุ และสถานภาพ

ด้านที่ 1 ด้านความเชื่อถือ

ผลการเปรียบเทียบการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านความเชื่อถือ พบว่า

1.1 พนักงานเพศชายและเพศหญิง มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.2 ช่วงอายุ 20-30 ปี ช่วงอายุ 31-40 ปี ช่วงอายุ 41-50 ปี และช่วงอายุ 51 ปีขึ้นไป มีความเห็น แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.3 ระดับการประเมินของผู้เลือกใช้บริการ ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี และปริญญาโท มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.4 รูปแบบธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ห้างหุ้นส่วน บริษัทจำกัดและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.5 ประเภทธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ธุรกิจบริการ ธุรกิจซื้อมาขายไป ธุรกิจอุตสาหกรรมและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ด้านที่ 2 ด้านการตอบสนอง

ผลการเปรียบเทียบการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านความเชื่อถือ พบว่า

1.1 พนักงานเพศชายและเพศหญิง มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.2 ช่วงอายุ 20-30 ปี ช่วงอายุ 31-40 ปี ช่วงอายุ 41-50 ปี และช่วงอายุ 51 ปีขึ้นไป มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.3 ระดับการศึกษาของผู้เลือกใช้บริการ ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี และปริญญาโท มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.4 รูปแบบธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ห้างหุ้นส่วน บริษัทจำกัดและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.5 ประเภทธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ธุรกิจบริการ ธุรกิจซื้อมาขายไป ธุรกิจอุตสาหกรรมและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ด้านที่ 3 ด้านราคา

ผลการเปรียบเทียบการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านราคา พบว่า

1.1 พนักงานเพศชายและเพศหญิง มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.2 ช่วงอายุ 20-30 ปี ช่วงอายุ 31-40 ปี ช่วงอายุ 41-50 ปี และช่วงอายุ 51 ปีขึ้นไป มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.3 ระดับการศึกษาของผู้เลือกใช้บริการ ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี และปริญญาโท มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.4 รูปแบบธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ห้างหุ้นส่วน บริษัทจำกัดและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.5 ประเภทธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ธุรกิจบริการ ธุรกิจซื้อมาขายไป ธุรกิจอุตสาหกรรมและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ด้านที่ 4 ด้านการเข้าถึงบริการ

ผลการเปรียบเทียบการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านการเข้าถึงบริการ พบว่า

1.1 พนักงานเพศชายและเพศหญิง มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.2 ช่วงอายุ 20-30 ปี ช่วงอายุ 31-40 ปี ช่วงอายุ 41-50 ปี และช่วงอายุ 51 ปีขึ้นไป มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.3 ระดับการศึกษาของผู้เลือกใช้บริการ ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี และปริญญาโท มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.4 รูปแบบธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ห้างหุ้นส่วน บริษัทจำกัดและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.5 ประเภทธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ธุรกิจบริการ ธุรกิจซื้อมาขายไป ธุรกิจอุตสาหกรรมและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ด้านที่ 5 ด้านบุคลากร

ผลการเปรียบเทียบการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านบุคลากร พบว่า

1.1 พนักงานเพศชายและเพศหญิง มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.2 ช่วงอายุ 20-30 ปี ช่วงอายุ 31-40 ปี ช่วงอายุ 41-50 ปี และช่วงอายุ 51 ปีขึ้นไป มีความเห็น แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.3 ระดับการศึกษาของผู้เลือกใช้บริการ ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี และปริญญาโท มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.4 รูปแบบธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ห้างหุ้นส่วน บริษัทจำกัดและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

1.5 ประเภทธุรกิจของผู้เลือกใช้บริการ ธุรกิจบริการ ธุรกิจซื้อมาขายไป ธุรกิจอุตสาหกรรมและอื่น ๆ มีความเห็น ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้ประกอบการมีปัจจัยในการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ด้านบุคลากร ด้านความเชื่อถือ ด้านราคา ด้านการตอบสนองและด้านการเข้าถึงบริการ ตามลำดับ พบว่า ด้านบุคลากร อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะบุคลากรมีความรู้ความสามารถในเรื่องการทำบัญชีและภาษีอากร การจัดทำบัญชีทั้งหมดสามารถปฏิบัติงานอย่างน่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทรงพล ทองวิจิตรและสิทธิชัย ฝรั่งทอง [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการของ บริษัท ทรงพล การบัญชีและกฎหมายจำกัด ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการของ บริษัท ทรงพลการบัญชีและกฎหมาย จำกัด ในด้านการตอบสนองต่อลูกค้า อยู่ในระดับมาก

ข้อแสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาปัญหา ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีของผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์ และข้อเสนอแนะของผู้ประกอบการต่อสำนักงานบัญชี

ด้านการเข้าถึงการบริการ พบว่า ควรพัฒนาคุณภาพการให้บริการ โดยการรับผิดชอบในงานที่รับมอบหมายและส่งมอบให้ตรงเวลา เพื่อที่ลูกค้าจะได้มีโอกาสในการตรวจสอบตัวเลขและสามารถอธิบายให้ลูกค้าเข้าใจได้ สำนักงานบัญชีจึงควรนำเทคโนโลยีใหม่ๆ และทันต่อการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

[1] ___*พระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543.* สืบค้น 28 ธันวาคม 2566.จาก https://www2.dbd.go.th/

[2] มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา บัณฑิตวิทยาลัย (2563 : 15). *การสำรวจความพึงพอใจของประชาชนผู้รับบริการจากองค์การบริหารส่วนตำบลกะเปอร์ อำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง.* องค์การบริหารส่วนตำบลกะเปอร อำเภอกะเปอร์ : จังหวัดระนอง.

[3] อรทิณี ทวยนาค และคณะ (2563 : 24). *การสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของเทศบาลเมืองบิงยี่โถ อำเภอธัญบุรีจังหวัดปทุมธานี (ประจำปีงบประมาณ 2564).* การค้นคว้าอิสระ ปทุมธานี: เทศบาลเมือง บึงยี่โถอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี.

[4] นิติพล ภูตะโชติ. (2560). ความพึงพอใจของลูกค้าต่อบริการของบริษัทไปรษณีย์ไทยจำกัด สาขา มหาวิทยาลัยขอนแก่น . *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี,* 12(27), 85 - 96

[5] Kotler. (2015). *Marketing Management* (Pearson Education) New Jersey: Prentice Hall.

[6] เกอ ซ่ง และนิตนา ฐานิตธนกร. (2561). คุณภาพอาหาร คุณภาพการบริการ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และความใส่ใจในสุขภาพที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านอาหารไทยของนักท่องเที่ยวชาวจีนในกรุงเทพมหานคร. ใน *การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 56.*กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[7]. Perry, D.K., & Margarita, I. (2013). Understanding customers' repeat purchase intentions in

[8] กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2566). จ*ดทะเบียนกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ในจังหวัดเพชรบูรณ์.* สืบค้น 28 ธันวาคม 2566. จาก https://www2.dbd.go.th/

[9] ทรงพล ทองวิจิตร, สิทธิชัย ฝรั่งทอง(2557). *ความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการของบริษัท ทรงพล การบัญชีและกฎหมาย จำกัด.* สืบค้น 21 ธันวาคม 2566. จาก https://www.srongpol.com/ B2C e-commerce: The roles of) *Information System Journal, 24(1),* 85-114.

ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด

OPINIONS OF BOOKKEEPERS ON ACCOUNTING PROFESSIONAL ETHICS: CASE STUDY OF ACCOUNTANTS IN THE SURIYA ACCOUNTING 2543 CO.,LTD

ฉัตรเพชร คณะใน[1] จีราพร พลไพร[2] ชิดชนก คำแร่[3] ศิระศักดิ์ สายอุ่นใจ[4]

Chatphet Kanana[1] Jeraporn Ponprai[2] Chidchanok Khamrae[3] Sirasak Saioun-jai[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด 2) เพื่อเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน และเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้ทำบัญชีที่ปฏิบัติงานในสำนักงานบัญชีให้มีจรรยาบรรณวิชาชีพ การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีใน บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 40 ราย ซึ่งได้มาโดยใช้การเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน คือ ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ด้านการรักษาความลับ ด้านพฤติกรรมทางวิชาชีพบัญชี และด้านความโปร่งใส พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด อันดับแรก คือ ด้านการรักษาความลับ รองลงมา คือ ด้านความซื่อสัตย์ และอันดับสุดท้าย คือ ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความคิดเห็น จรรยาบรรณ วิชาชีพบัญชี

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: gig.suriyaacc@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are to study the opinions of bookkeepers on the ethics of the accounting profession, specifically within the context of the Suriya Accounting Company 2000 Co., Ltd. Additionally, this research aims to provide useful information to the department and serve as a guideline for developing bookkeepers working in accounting firms to have professional ethics. The sample for this research consisted of 40 bookkeepers from Suriya Accounting Co., Ltd. which was obtained using selective selection. The tool used to collect data is a questionnaire and the results are analyzed. The statistics used in the research are mean, percentage and standard deviation.

The results indicated that the overall opinion of the person responsible for preparing the accounts on the ethics of the accounting profession was at the highest level. When examining specific aspects such as honesty, objectivity and independence, knowledge, competence, care, maintaining standards in performance, confidentiality, accounting professional behavior, and transparency, it was found that the opinions of bookkeepers on the accounting professional ethics at Suriya Accounting Company 2000 Co., Ltd. were highest for confidentiality, followed by honesty, and lowest for knowledge, competence, care, and maintaining operational standards.

Keywords : Opinions Ethics Accounting profession

บทนำ

ปัจจุบันมีการเปิดสำนักงานบัญชีเพื่อให้บริการในด้านการทำบัญชีให้กับกิจการที่ทำธุรกิจขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่จะต้องจดทะเบียนเพิ่มมากขึ้น เพื่อช่วยในการจัดทำรายงานทางการเงิน เพื่อยื่นภาษีตลอดการช่วยให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางบัญชีและบรรลุเป้าหมายขององค์กร ฉะนั้นนักบัญชีจึงต้องมีการพัฒนาตัวเองอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลง

นักบัญชีจะต้องมีความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพเป็นอย่างดีและเพียงพอต่อการปฏิบัติงานการวางแผน ควบคุมและตัดสินใจของผู้บริหารองค์กร รวมทั้งต้องมีจรรยาบรรณวิชาชีพเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือต่อผลการปฏิบัติงานและเพื่อส่งเสริมชื่อเสียงของตนเองและวิชาชีพ และเพื่อเป็นสิ่งที่กำหนดความประพฤติหรือวิธีปฏิบัติงานที่ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี ผู้สอบบัญชี ทุกคนต้องยึดถือ เพื่อดำรงไว้ซึ่งความเชื่อมั่นจากผู้รับบริการ ความเชื่อถือได้ในผลงาน ความเป็นมืออาชีพ คุณภาพของงานบริการ และเสริมสร้างเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพบัญชีให้เป็นที่ประจักษ์แก่ลูกค้าและสาธารณชนที่จะเชื่อถือและไว้วางใจในผลงานของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี ทำให้ทราบถึงวิธีการและขั้นตอนในการทำวิจัย และสะท้อนมุมมองด้านผู้ให้บริการที่ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณทางวิชาชีพที่มีผลต่อการปฏิบัติงานที่ควบคู่กัน เพื่อให้การปฏิบัติงานมีความน่าเชื่อถือต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด
2. เพื่อเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน และเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้ทำบัญชีที่ปฏิบัติงานในสำนักงานบัญชีให้มีจรรยาบรรณวิชาชีพ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จรรยาบรรณสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี

ตามจรรยาบรรณของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปี 2561 ได้อธิบายถึงหลักการพื้นฐานที่ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีต้องปฏิบัติตามทั้งหมด 6 หลักการ ประกอบด้วย (สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์) [1]

1.ความซื่อสัตย์สุจริต ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีต้องปฏิบัติตนอย่างตรงไปตรงมาทางวิชาชีพและทางธุรกิจ หากผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีจัดทำบัญชีหรือนำเสนอรายงานที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริงที่ได้จากการปฏิบัติงานจะถือว่าผิดจรรยาบรรณในเรื่องความซื่อสัตย์สุจริต อีกทั้งในกรณีที่ผู้ทำบัญชีหรือผู้สอบบัญชีตรวจพบว่างบการเงินของลูกค้าเป็นกิจการที่ทำผิดกฎหมาย

เช่น เป็นกิจการค้าไม้เถื่อนหรือประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการพนัน หากผู้ประกอบวิชาชีพบัญชียังคงปฏิบัติหน้าที่การทำบัญชีหรือตรวจสอบบัญชีให้ลูกค้าต่อ การกระทำเช่นนี้ถือว่าเป็นการผิดจรรยาบรรณในเรื่องความซื่อสัตย์สุจริต

2.ความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ ในการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีจะต้องไม่ยอมให้อคติหรืออิทธิพลใดๆมาอยู่เหนือการใช้ดุลยพินิจในการที่จะปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพ เช่น นายวินัย ผู้สอบบัญชีรับอนุญาต รับงานสอบบัญชีจากสำนักงานบัญชีแห่งหนึ่งจำนวน 190 งบการเงิน กรณีดังกล่าวอาจแสดงให้เห็นว่ารายได้ของนายวินัยจะขึ้นอยู่กับสำนักงานบัญชีแห่งนี้เท่านั้น สำนักงานบัญชีจะมีอิทธิพลต่อการแสดงความเห็นของนายวินัยต่องบการเงิน นายวินัยจะสูญเสียความเป็นอิสระในการใช้ดุลยพินิจตามมาตรฐานวิชาชีพตามที่ควรจะเป็นได้ ลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นการผิดจรรยาบรรณในเรื่องความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ

3.ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ในการปฏิบัติหน้าที่ไม่ว่าจะเป็นผู้ทำบัญชีหรือผู้สอบบัญชีจะต้องปฏิบัติหน้าที่ตามความรู้ความสามารถ ความชำนาญทางวิชาชีพ ความรอบคอบ เอาใจใส่ และปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีจะไม่รับงานเกินกว่าความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญของตน ตัวอย่างในกรณีของผู้สอบบัญชี รับงานสอบบัญชีมาจาก บริษัท ABC สอบบัญชีจำกัด แต่ไม่ได้ทำจดหมายตอบรับงานตามมาตรฐานการสอบบัญชีที่กำหนดไว้ เพราะเนื่องจากเป็นคนรู้จักคุ้นเคยกัน หรือ การรับงานสอบบัญชีในธุรกิจที่มีลักษณะเฉพาะและผู้สอบบัญชีไม่มีความเชี่ยวชาญในธุรกิจดังกล่าว การกระทำเช่นนี้ถือว่าผิดจรรยาบรรณในเรื่องความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

4.การรักษาความลับ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีจะต้องรักษาความลับของลูกค้าทั้งก่อนรับงาน ระหว่างปฏิบัติงาน และหลังการรับงานเรียบร้อย โดยไม่เปิดเผยข้อมูลลูกค้าโดยไม่ได้รับอนุมัติจากผู้มีอำนาจ หรือไม่นำข้อมูลไปใช้เพื่อประโยชน์ส่วนตนหรือบุคคลที่สาม ตัวอย่างเช่น น.ส.รักดี ผู้สอบบัญชี นำข้อมูลร่างงบการเงินของบริษัทลูกค้าที่ผ่านการสอบบัญชีแล้วแต่ยังไม่ได้เปิดเผย ไปใช้ซื้อขายหลักทรัพย์และสัญญาซื้อขายล่วงหน้า การกระทำดังกล่าว น.ส.รักดี นำข้อมูลภายในของลูกค้าไปใช้ในการซื้อขายหุ้นเพื่อประโยชน์ส่วนตน ถือว่าผิดจรรยาบรรณในเรื่องการรักษาความลับ เป็นต้น

5.พฤติกรรมทางวิชาชีพ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีต้องปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง และหลีกเลี่ยงการกระทำที่จะทำให้เกิดความเสื่อมเสียต่อความน่าเชื่อถือ

ของวิชาชีพบัญชี รับผิดชอบต่อผู้รับบริการและผู้ที่ตนปฏิบัติหน้าให้ เช่น สำนักงานนิติบุคคลผู้เป็นหุ้นส่วนเป็นต้น เช่น การที่ผู้สอบบัญชีลงลายมือชื่อรับรองงบการเงินโดยไม่ได้ตรวจสอบงบการเงินจริง หรือ บริษัท AAA การบัญชี จำกัด ลงโฆษณาว่าหากให้บริษัททำบัญชี จะเสียภาษีเงินได้น้อยมาก การกระทำเช่นนี้ถือว่าเป็นการผิดจรรยาบรรณในเรื่องพฤติกรรมทางวิชาชีพ เป็นต้น

6.ความโปร่งใส ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีต้องปฏิบัติงานตามกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบต่างๆ ตามมาตรฐานวิชาชีพที่กำหนดและไม่ปกปิดข้อเท็จจริงหรือบิดเบือนความจริงที่เป็นสาระสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจของผู้ใช้งบการเงินได้ การละเว้นไม่แสดงหรือแสดงข้อมูลที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริงที่เป็นสาระสำคัญ จะถือว่าเป็นการผิดจรรยาบรรณในเรื่องความโปร่งใส

ทั้งนี้หากผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีอยู่ภายใต้เหตุการณ์แวดล้อมที่ประเมินแล้วเกิดอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพบัญชี ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีต้องขจัดหรือลดอุปสรรคดังกล่าวให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยอุปสรรคตามที่จรรยาบรรณสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปี 2561 อธิบายไว้มี 5 ประเภท ดังนี้

1.อุปสรรคที่เกิดจากผลประโยชน์ส่วนตน อุปสรรคที่เกิดจากผลประโยชน์ทางการเงินหรือผลประโยชน์อื่นที่มีอิทธิพลอย่างไม่เหมาะสมต่อการใช้ดุลยพินิจหรือพฤติกรรมของผู้ประกอบวิชาชีพ เช่น การรับงานสอบบัญชีจากสำนักงานบัญชีแห่งเดียวจำนวน 190 งบการเงิน โดยสำนักงานบัญชีแจ้งว่าค่าสอบบัญชีจะขึ้นกับรูปแบบการแสดงความเห็นในงบการเงิน การรับงานสอบบัญชีดังกล่าวจะกระทบต่อการปฏิบัติงานของประกอบวิชาชีพบัญชีเนื่องจากอุปสรรคที่เกิดจากผลประโยชน์ส่วนตน เป็นต้น

2.อุปสรรคที่เกิดจากการสอบทานผลงานตนเอง อุปสรรคที่ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีไม่สามารถประเมินได้อย่างเหมาะสมเกี่ยวกับผลของการใช้ดุลยพินิจที่ผ่านมาของตน เช่น น.ส. จิตรา ผู้สอบบัญชีบริษัท AAA จำกัด ได้จ้างผู้ทำบัญชีของบริษัท AAA จำกัดมาเป็นผู้ช่วยผู้ตรวจสอบบัญชีบริษัทดังกล่าวเพราะเห็นว่ามีความเข้าใจในธุรกิจดังกล่าวเป็นอย่างดี กรณีดังกล่าวจะกระทบต่อการปฏิบัติงานของประกอบวิชาชีพบัญชีเนื่องจากมีอุปสรรคที่เกิดจากการสอบทานผลงานตนเอง เป็นต้น

3.อุปสรรคที่เกิดจากการเป็นผู้ให้การสนับสนุน อุปสรรคที่ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีเป็นผู้ให้การสนับสนุนสถานภาพของลูกค้าหรือผู้ว่าจ้างรายใดรายหนึ่งจนไม่สามารถอยู่ในฐานะที่สามารถปฏิบัติงานได้ด้วยความเที่ยงธรรม เช่น ผู้สอบบัญชีเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ของบริษัทผู้

ว่าจ้าง กรณีดังกล่าวจะกระทบต่อการใช้ดุลยพินิจในการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ประกอบวิชาชีพ เนื่องจากอุปสรรคที่เกิดจากการเป็นผู้ให้การสนับสนุน เป็นต้น

4.อุปสรรคที่เกิดจากความคุ้นเคย อุปสรรคที่เกิดจากความสัมพันธ์หรือใกล้ชิดกับลูกค้าหรือผู้ว่าจ้าง เกิดความเห็นอกเห็นใจจนเกินไปในผลประโยชน์หรือง่ายต่อการยอมรับในผลงานของบุคคลดังกล่าว เช่น การรับงานสอบบัญชีแต่ไม่ได้ทำจดหมายตอบรับงานตามมาตรฐานการสอบบัญชีที่กำหนดไว้เพราะเป็นคนรู้จักคุ้นเคยกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี เนื่องจากอุปสรรคที่เกิดจากความคุ้นเคย เป็นต้น

5.อุปสรรคที่เกิดจากการถูกข่มขู่ อุปสรรคที่ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีถูกยับยั้งจากการปฏิบัติงานอย่างเที่ยงธรรม เนื่องจากแรงกดดันบางอย่างที่เกิดขึ้นจริงหรือซึ่งเข้าใจไปได้ เช่น ผู้ทำบัญชีถูกเจ้าของกิจการสั่งให้ทำบัญชีโดยรับรู้รายการตามที่เจ้าของกิจการต้องการ หากไม่ทำจะไล่ออก กรณีดังกล่าวกระทบการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ประกอบวิชาชีพเนื่องจากอุปสรรคที่เกิดจากการถูกข่มขู่ เป็นต้น

ในการปฏิบัติงานของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีหากผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีอยู่ภายใต้สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดอุปสรรคในการปฏิบัติงานจะต้องขจัดหรือลดอุปสรรคดังกล่าวให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยการขอคำปรึกษาจากบุคคลอื่นที่เหมาะสมภายในสำนักงาน องค์กรผู้ว่าจ้าง ผู้มีหน้าที่กำกับดูแลขององค์กร หรือองค์กรทางวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อให้การปฏิบัติงานในวิชาชีพบัญชีสอดคล้องกับหลักการพื้นฐานของจรรยาบรรณสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีทั้ง 6 หลักการ ทั้งนี้เพื่อรักษาเกียรติแห่งวิชาชีพบัญชีและเพื่อข้อมูลทางการบัญชีที่ถูกต้องครบถ้วนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งบการเงิน

แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น

มีผู้ศึกษาได้ให้ความหมายของความความคิดเห็นไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

คำว่า ความเห็น ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 เป็นคำนาม มีความหมายว่า ข้อวินิจฉัยหรือความเชื่อที่แสดงออกตามที่เห็น รู้ หรือคิด เช่น ฉันมีความเห็นว่านักมวยไทยจะเป็นฝ่ายชนะ ผมมีความเห็นว่าเขาเป็นคนน่าเชื่อถือ ส่วนคำว่า คิดเห็น เป็นคำกริยา มีความหมายว่า เข้าใจ (ราชบัณฑิตยสถาน)[2]

ความคิดเห็น คือ การแสดงออกของบุคคลหรือกลุ่มคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะการพูดหรือการเขียน ซึ่งในการแสดงออกนี้จะต้องอาศัยพื้นความรู้ ประสบการณ์ และพฤติกรรมระหว่างบุคคล ก่อนที่จะมีการตัดสินใจแสดงออก ซึ่งการแสดงออกนี้อาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธจากผู้อื่นก็ได้ (สุพัตรา สุภาพ) [3]

จากคำจำกัดความต่างๆ ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความคิดเห็น เป็นการแสดงออกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นทั้งการพูดการเขียน ซึ่งเกิดจากการตัดสินใจ การประเมินค่า หรือทัศนคติเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยการแสดงออกนี้จะต้องอาศัยพื้นความรู้ ประสบการณ์ และพฤติกรรมระหว่างบุคคล เป็นเครื่องช่วยในการพิจารณาก่อนการตัดสินใจ อาจเป็นไปได้ทั้งในทางเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยก็ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วนันพรณ์ ชื่นพิบูลย์ และคณะ [4] ศึกษาเกี่ยวกับ ความคิดเห็นของผู้ทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา ผู้ทำบัญชีในสำนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้ทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีอยู่ในระดับมากทุกด้านโดยให้ความสำคัญกับจรรยาบรรณวิชาชีพ ด้านความรับผิดชอบต่อเพื่อนร่วมวิชาชีพและจรรยาบรรณทั่วไปเป็นลำดับแรก รองลงมาเป็นด้านการรักษาความลับ ด้านความรู้ความสามารถ และมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ด้านความโปร่งใสอิสระเที่ยงธรรม และซื่อสัตย์สุจริต และด้านความรับผิดชอบต่อผู้รับบริการตามลำดับ

พัชรพร หนูประเสริฐ และ เบญจพร โมกขะเวส [5] ศึกษาเกี่ยวกับ ความเป็นมืออาชีพยุคดิจิทัลและการปฏิบัติงานตามจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อคุณภาพของงบการเงินของผู้ทำบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ความเป็นมืออาชีพในยุคดิจิทัล ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาชีพบัญชี ด้านความรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และด้านทักษะด้านภาษาส่งผลเชิงบวกต่อคุณภาพของงบการเงินด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของผู้ทำบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 และการปฏิบัติงานตามจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีส่งผลเชิงบวกต่อคุณภาพของงบการเงินด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของผู้ทำบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าความเป็นมืออาชีพยุคดิจิทัล และ การปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีบัญชีจะส่งผลดีต่อการจัดทำข้อมูลในงบการเงินให้มีคุณภาพและช่วยส่งผลให้ข้อมูลในงบการเงินเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้ใช้งบการเงิน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในกการวิจัย คือ ผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด จำนวน 150 กิจการ คิดเป็นผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี จำนวน 150 รายและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา ได้แก่ ผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด โดยใช้วิธีการเลือก

แบบเจาะจง คือ ผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่เข้ามาใช้บริการในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด จำนวน 40 ราย โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากวิธีการกำหนดเกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนจึงใช้เกณฑ์โดยกำหนดเป็นร้อยละ25ของประชากรในการพิจารณา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม ซึ่งสร้างแบบสอบถามมาจากข้อบังกับสภาวิชาชีพบัญชี (ฉบับที่ 19) เรื่อง จรรยาบรรณของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี พ.ศ. 2553 โดยแบบสอบถามจะมีลักษณะคำถาม 2 ลักษณะ คือ คำถามปลายปิดและคำถามปลายเปิด โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่ตอบแบบสอบถาม มีจำนวน 5 ข้อ คำถามเป็นแบบให้เลือกตอบ (Check list) ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด โดยครอบคลุมจรรยาบรรณวิชาชีพ 6 ด้าน ส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี เป็นคำถามแบบปลายเปิด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่เข้ามาใช้บริการในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด ที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.ข้อมูลทั่วไปของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 22 ราย และเป็นเพศชาย จำนวน 18 ราย มีช่วงอายุตั้งแต่ 31-40 ปี จำนวน 19 ราย อายุ 20-30 ปี จำนวน 14 ราย และอายุ 41-50 ปี จำนวน 7 ราย มีตำแหน่งในกิจการเป็นเจ้าของกิจการ จำนวน 23 ราย เป็นลูกจ้างในสถานประกอบการ จำนวน 17 ราย ลักษณะกิจการเป็นบริษัท จำกัด จำนวน 25 ราย เป็นห้างหุ้นส่วนจำกัด จำนวน 8 ราย เป็นบุคคลธรรมดา จำนวน 5 ราย และเป็นกิจการร่วมค้า จำนวน 2 ราย มีการระดับการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 15 ราย ปริญญาตรี จำนวน 12 ราย ปริญญาโท จำนวน 8 ราย และสูงกว่าปริญญาโท จำนวน 5 ราย

2.จากความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด มีความคิดเห็นต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยรวม ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.64 S.D=0.50) โดยด้านที่ได้รับความคิดเห็นเป็นอันดับแรก คือ ด้านการรักษาความลับ ($\bar{X}$=4.70 S.D=0.45) รองลงมา

คือ ด้านความซื่อสัตย์ ($\bar{X}$=4.67 S.D=0.52) และลำดับสุดท้าย คือ ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ($\bar{X}$=4.56 S.D=0.53)

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาเรื่อง ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด จำนวน 40 ราย สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน คือ ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ด้านการรักษาความลับ ด้านพฤติกรรมทางวิชาชีพบัญชี และด้านความโปร่งใส พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด อันดับแรก คือ ด้านการรักษาความลับ รองลงมา คือ ด้านความซื่อสัตย์ และอันดับสุดท้าย คือ ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนันพรณ์ ชื่นพิบูลย์ และคณะ(2562) พบว่า ความคิดเห็นของผู้ทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี อยู่ในระดับมากทุกด้านโดยให้ความสำคัญกับจรรยาบรรณวิชาชีพ ด้านความรับผิดชอบต่อเพื่อนร่วมวิชาชีพและจรรยาบรรณทั่วไปเป็นลำดับแรก รองลงมาเป็นด้านการรักษาความลับ ด้านความรู้ความสามารถ และมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ด้านความโปร่งใส อิสระเที่ยงธรรมและซื่อสัตย์สุจริต และด้านความรับผิดชอบต่อผู้รับบริการ โดยสรุปเป็นรายด้านได้ดังนี้

ด้านความซื่อสัตย์ พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อันดับแรก คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปฏิบัติงานอย่างตรงไปตรงมาต่อวิชาชีพ รองลงมา คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีจัดทำเอกสารทางการบัญชีตรงตามมาตราฐานบัญชีและตามหลักฐานที่เป็นจริง และอันดับสุดท้าย คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีให้ความสำคัญในการดูแลและรักษาผลประโยชน์ต่อผู้รับบริการ ตามลำดับ

ด้านความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อันดับแรก คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีสามารถหลีกเลี่ยงความสัมพันธ์ที่ทำให้การ

ปฏิบัติงานไม่เป็นกลาง รองลงมา คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีใช้ดุลยพินิจทางวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม และอันดับสุดท้าย คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปฏิบัติงานได้อย่างน่าเชื่อถือ ตามลำดับ

ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อันดับแรก คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีมีความรู้และความเข้าใจหลักบัญชีตามมาตรฐานการบัญชีที่รับรองทั่วไป รองลงมา คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีมีความสามารถในการวิเคราะห์ความเสี่ยงและแก้ไขปัญหาจากงานได้ และอันดับสุดท้าย คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปฏิบัติงานด้วยความเอาใจใส่ของข้อมูลเพื่อประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ตามลำดับ

ด้านการรักษาความลับ พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อันดับแรก คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีไม่นำความลับของลูกค้าไปเปิดต่อบุคคลที่สาม และประกอบวิชาชีพบัญชีคำนึงและรักษาข้อมูลความลับของกิจการ ไม่ให้เกิดความเสียหาย รองลงมา คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีให้ความสำคัญกับความลับของข้อมูลที่ได้มา ตามลำดับ

ด้านพฤติกรรมทางวิชาชีพบัญชี พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อันดับแรก คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง รองลงมา คือ ผู้ประกอบการวิชาชีพบัญชีหลีกเลี่ยงการกระทำใดๆที่อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อวิชาชีพบัญชี และอันดับสุดท้าย คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกิจการ ตามลำดับ

ด้านความโปร่งใส พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อันดับแรก คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีไม่ปกปิดข้อเท็จจริง หรือบิดเบือนความจริงอันเป็นสาระสำคัญ รองลงมา คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปฏิบัติงานด้วยเจตจำนงสุจริตในการปฏิบัติงาน และอันดับสุดท้าย คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้ ตามลำดับ

จากผลการศึกษาสรุปเป็นรายด้านซึ่งสอดคล้องกับ พัชรพร หนูประเสริฐ และเบญจพร โมกขะเวส พบว่า ความเป็นมืออาชีพในยุคดิจิทัล ด้านความรู้ความสามารถทาง

วิชาชีพบัญชี ด้านความรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและด้านทักษะด้านภาษาส่งผลเชิงบวกต่อคุณภาพของงบการเงินด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของผู้ทำบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 และการปฏิบัติงานตามจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีส่งผลเชิงบวกต่อคุณภาพของงบการเงินด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของผู้ทำบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าความเป็นมืออาชีพยุคดิจิทัลและ การปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีบัญชีจะส่งผลดีต่อการจัดทำข้อมูลในงบการเงินให้มีคุณภาพและช่วยส่งผลให้ข้อมูลในงบการเงินเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้ใช้งบการเงิน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ดังนี้

1. การสำรวจครั้งนี้เป็นเพียงการสำรวจในกลุ่มผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีในบริษัทสุริยาการบัญชี 2543 จำกัด เท่านั้น ดังนั้นในครั้งต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น จึงควรทำการสำรวจในกลุ่มผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี สำนักงานบัญชีอื่นๆ เพื่อให้ได้ขนาดใหญ่ขึ้นและเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างชัดเจนและขอบเขตที่กว้างมากยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาค้นคว้างานวิจัย แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพิ่มมากขึ้น ควรติดตามข้อมูลข่าวสารให้ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อจะได้ข้อเท็จจริงที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์,**คำอธิบายข้อบังคับสภาวิชาชีพบัญชีว่าด้วยจรรยาบรรณ ของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี พ.ศ.2561**,สืบค้นวันที่ 28 ธันวาคม 2566 จาก https://www.tfac.or.th/.

[2] ราชบัณฑิตยสถาน, 2554,**แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น**

[3] สุพัตรา สุภาพ,2545,**แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น**, สืบค้น 10 ธันวาคม 2566 จาก http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2558/117894/chapter2.pdf

[4] วนันพรณ์ ชื่นพิบูลย์ และคณะ,2562,**ความคิดเห็นของผู้ทำบัญชีที่มีต่อจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี กรณีศึกษา ผู้ทำบัญชีในสำนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น**.คณะ วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

[5] พัชรพร หนูประเสริฐ และเบญจพร โมกขะเวส,2566,**ความเป็นมืออาชีพยุคดิจิทัลและการปฏิบัติงานตามจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อคุณภาพของงบการเงินของผู้ทำบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร.**คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้า บริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

FACTORS THAT INFLUENCE CUSTOMERS CHOICE IN PURCHASING ECO-CARS A CAR SALES COMPANY IN PETCHABUN PROVINCE

เสาวลักษณ์ แจ่มกระจ่าง[1] บัณฑิตา ชมพู่[2] สุธิมนต์ ศรีจันทร์[3]
Saowalak Jaemkrajang[1] Banthita Chompoo[2] Suttimol Srijan[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ และ 2. เพื่อศึกษาปัญหา ความต้องการ และข้อเสนอแนะของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ลูกค้าที่มาเข้าใช้บริการของบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำกัด จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าโดยภาพรวมมีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ลำดับแรกคือ ด้านผลิตภัณฑ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านราคา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก ด้านส่งเสริมการตลาด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

คำสำคัญ : ปัจจัยที่มีอิทธิพล, การเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์, ลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Saowalakqaz21@gmail.com

Abstract

Research on matters that are important to the search for eco-cars by customers of automobile distribution companies in Phetchabun 1. Documents to study the factors that survey opinions on purchasing eco-cars by customers of automobile distribution companies. Let's see how Phetchabun and 2.To study the problems, needs, and suggestions of factors influencing the purchase of eco-cars by customers of a car sales company in Phetchabun province. The sample group used in this research is There were 30 customers who came to use the services of a car sales company in Phetchabun Province. The instrument used to collect data was a questionnaire. The statistics used in the analysis are descriptive statistics, including percentages, means and standard deviations. The results of the research found that overall, the decision-making level was at a high level. With an average of 3.90 when considering each aspect, the first is the product aspect. When considering each aspect, the first is the product aspect. with an average of 4.39 with the highest level of decision making, followed by price with an average of 3.97 in terms of distribution channels With an average of 3.68, the decision-making level was at a high level. Marketing promotion with an average of 3.59 with a high level of decision making, respectively

Keywords : Influencing Factors, Choosing to buy an Eco Car, Customer of a car sales company in Phetchabun Province

บทนำ

รถอีโคคาร์ (Eco car) ย่อมาจากคำว่า Ecology car รถยนต์รักษาสิ่งแวดล้อม หรือจะเรียกว่า รถยนต์ประหยัดพลังงานก็ได้ ซึ่งเป็นจุดเด่นของรถ Eco Car ที่แตกต่างจากรถยนต์ทั่วไป เนื่องด้วยสภาพจราจรที่ติดขัด จึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เนื่องด้วยรถ Eco car เป็นรถที่มีเครื่องยนต์ขนาดเล็กอยู่ที่ 1,300-1,400 ซีซี ถูกผลิตขึ้นเพื่อช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม โดยจะมีอัตราการปล่อยมลพิษต่ำ มีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ และมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการเผาไหม้

น้อย ทำให้ช่วยประหยัดกว่ารถทั่วไป อัตราการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ที่ 5 ลิตร ต่อ 100 กิโลเมตร หรือคิดง่ายๆก็คือ น้ำมันเชื้อเพลิง 1 ลิตร สามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร แม้ว่ารถอีโคคาร์ ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องยนต์ขนาด 1.2 ลิตร มีขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบากว่ารถยนต์ทั่วไป ทำให้เข้าใจผิดกันว่า ไม่สามารถทนทานต่อการใช้งาน หรือขับขี่ในระยะไกลๆ ได้ แต่ความเป็นจริงแล้วรถอีโคคาร์ก็สามารถขับออกต่างจังหวัด หรือเดินทางในระยะไกลๆ ได้เหมือนรถยนต์ทั่วไป นอกจากนี้รถอีโคคาร์ (Eco Car) ยังมีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาต่ำ เพราะเป็นรถที่มีขนาดเล็ก ใช้งานและดูแลง่าย ที่สำคัญรถอีโคคาร์เป็นรถที่ได้รับการยกเว้นภาษีในหลายด้าน เช่น อะไหล่ เครื่องจักร และวัสดุอุปกรณ์นำเข้า จึงทำให้ได้ราคาของอะไหล่ที่ถูก รวมถึงค่าประกันภัยชั้น 1 ก็ถือว่าถูกมากเมื่อเทียบกับรถแบบอื่นในท้องตลาด

การเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันเกิดผลกระทบทางจิตวิทยาต่อผู้บริโภคเห็นได้จากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้น้ำมันสำหรับการขับขี่รถยนต์อย่างคุ้มค่าประหยัดน้ำมันรวมถึงการเลือกใช้น้ำมันประเภทพลังงานน้ำมันทางเลือก เช่น แก๊สโซฮอล ไบโอดีเซล เป็นต้น และในระยะยาวราคาน้ำมันยังมีผลต่อการพิจารณาเลือกซื้อรถยนต์ในอนาคต ให้ตรงกับความต้องการในการที่จะเลือกใช้รถยนต์ประหยัดพลังงานน้ำมัน เพราะมีเครื่องยนต์ขนาดเล็ก ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันน้อยซึ่งสอดคล้องกับราคาน้ำมันที่สูงขึ้น ปล่อยไอเสียประมาณน้อยเข้ากับกระแสการรักษ์โลกในขณะนี้ได้รับมาตรฐานรับรองความปลอดภัย และยังมีราคาถูกกว่ารถยนต์พลังงานทางเลือกรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Eco Car) จึงได้รับความสนใจและความนิยมเป็นอย่างมากในขณะนี้ โดยภาครัฐ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของรถยนต์ประหยัดพลังงาน จึงได้มีนโยบายส่งเสริมรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Eco Car) โดยให้การส่งเสริมการลงทุน พร้อมทั้งกำหนดสิทธิประโยชน์ ด้านการลงทุนแก่กิจการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล และยังได้รับการลดอัตราภาษีสรรพมิตร โดยการแสดงหนังสือรับรองการอนุมัติคุณสมบัติรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล (Eco Car) ที่ออกโดยกระทรวงอุตสาหกรรม

อย่างไรก็ตามด้วยคุณสมบัติของรถยนต์อีโคคาร์และความพร้อมด้านปัจจัยแวดล้อมภายในประเทศไทยส่งผลให้ปัจจุบันรถยนต์อีโคคาร์เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

2. เพื่อศึกษาปัญหา ความต้องการ และข้อเสนอแนะของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดคุณภาพการให้บริการ

วรัสสิญา ศุภธนโชติพงศ์ [1] ได้กล่าวไว้ว่า การบริการ เป็นความรู้สึกที่ผู้ใช้บริการรับรู้ถึงการให้บริการที่มากกว่าหรือตรงกับความคาดหวังของผู้ใช้บริการตามมาตรฐานและคุณภาพที่เหมาะสม โดยการประเมินหรือการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเป็นเลิศของการบริการในลักษณะของภาพรวม รวมไปถึงคุณลักษณะที่ปราศจากข้อผิดพลาด ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีท่ามกลางการแข่งขันของธุรกิจ เพื่อให้ลูกค้ารู้สึกถึงความประทับใจ

อรทิณี ทวยนาค และคณะ [2] ได้กล่าวไว้ว่า การบริการเป็นความสามารถในการตอบสนองความต้องการของธุรกิจให้บริการ คุณภาพของบริการเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะสร้างความแตกต่างของธุรกิจให้เหนือกว่าคู่แข่งขันได้ การเสนอคุณภาพการให้บริการที่ตรงกับความคาดหวังของผู้รับบริการเป็นสิ่งที่ต้องกระทำ ผู้รับบริการจะพอใจถ้าได้รับสิ่งที่ต้องการเมื่อผู้รับบริการมีความต้องการ ณ สถานที่ที่ผู้รับบริการต้องการ และในรูปแบบที่ต้องการ

แนวคิดเกี่ยวกับผู้บริโภคและพฤติกรรมผู้บริโภค

ธนกฤต วันตะเมล์ [3] พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกในการค้นหา การซื้อ การใช้ การประเมิน และการกำจัดทิ้งซึ่งสินค้า บริการ และแนวคิดต่าง ๆ ของผู้บริโภค

ชู้ชัย สมิทธิไกร [4] พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การกระทำของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือก (Select) การซื้อ (Purchase) การใช้ (Use) และการกำจัดส่วนที่เหลือ (Dispose) ของสินค้าหรือบริการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของตน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนา สวัสดี [5] ได้ศึกษาส่วนประสมทางการตลาดกับการตัดสินใจซื้อรถยนต์มือสองของประชาชนในจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งได้ทำการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด

ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์มือสอง โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณซึ่งเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้มีความสนใจที่จะซื้อรถมือสองของเต็นท์รถมือสองในช่วงอายุ 20-55 ปี ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 400 ชุด เพื่อศึกษาปัจจัยปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์มือสอง พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 68.00 อายุระหว่าง 26-35 ปี ร้อยละ 16.10 ระดับการศึกษาไม่เกินปริญญาตรีร้อยละ 85.00 มีสถานภาพโสด ร้อยละ 54.00 และ สมรสแต่ไม่มีบุตร ร้อยละ 32.00 ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 47.30 และเป็นพนักงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 26.50 ซึ่งส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยมากกว่า 15,000 บาท กว่าน้อยละ 85.30 ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อรถยนต์มือสองของประชาชนในจังหวัดสมุทรปราการ มีดังนี้ 1.ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ประกอบด้วย ปัจจัยด้านการส่งสริมการตลาด (Promotion) 2.ประเภทรถยนต์สมรรถนะสูงและหรูหรา ประกอบด้วยปัจจัยด้านราคา (Pice และปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) 3.ประเภทรถยนต์อเนกประสงค์ (MPV) ประกอบด้วย ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product)ปัจจัยด้านราคา (Price) 4.ประเภทรถยนต์อเนกประสงค์สมรรถนะสูง (SUV) ประกอบด้วยปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ลูกค้าที่มาเข้าใช้บริการ และพนักงานฝ่ายขาย ฝ่ายบัญชี และฝ่ายการเงินของบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ 250 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ลูกค้าที่มาเข้าใช้บริการของบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจง ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เป็นการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้าที่มาเข้าใช้บริการ เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการดำเนินการวิจัย โดยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวความคิดในการวิจัย และนิยามศัพท์ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเป็นขั้นตอนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับลักษณะประชากร ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ รายได้ ระดับการศึกษา และอาชีพ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ ซึ่งประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด

ส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์จำนวน 30 คน สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์การประเมิน	ลำดับความสำคัญ
1	ด้านผลิตภัณฑ์	4.39	0.69	มากที่สุด	1
2	ด้านราคา	3.97	0.76	มาก	2
3	ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	3.68	0.71	มาก	3
4	ด้านการส่งเสริมการตลาด	3.59	0.79	มาก	4
รวม		**3.90**	**0.74**	**มาก**	

ระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ ทั้ง 4 ด้าน โดยภาพรวมมีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ลำดับแรกคือ ด้านผลิตภัณฑ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านราคา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก และลำดับสุดท้ายคือ ด้านส่งเสริมการตลาด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.59 มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้ใช้บริการมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อรถยนต์อีโคคาร์ของลูกค้าบริษัทจำหน่ายรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยสรุปเป็นรายด้านได้ดังนี้

ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ลำดับแรกคือ สิ่งอำนวยความสะดวกในรถ รองลงมาคือ ความประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง และดีไซน์รูปลักษณ์ของตัวรถยนต์ และสมรรถนะของเครื่องยนต์ และลำดับสุดท้ายคือ ตราสินค้ามีภาพลักษณ์เป็นที่ยอมรับในสังคม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ พิทักษ์รักธรรม [6] ที่ได้ศึกษาวิจัยปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์มีผลต่อความถี่ในการซื้อสินค้าของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์มีผลต่อความถี่ในการซื้อสินค้าของผู้บริโภคในอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เนื่องจากการทดสอบด้วย Multinorminal Logistic Regression ได้ค่า Chi-Squre เท่ากับ 10.733 และค่า Sig. เท่ากับ0.005 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ พิทักษ์รักธรรม (2556) ที่ได้ศึกษาวิจัย

ด้านราคา พบว่า มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อันดับแรกคือ ราคาของรถยนต์ รองลงมาคือ อัตราดอกเบี้ยในการผ่อนชำระต่ำ และค่าประกันภัย และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและราคาอะไหล่ และอันดับสุดท้ายคือ ราคาในการขายต่อเป็นรถมือสอง การรับรู้คุณค่าของปัจจัยด้านราคา ปิยภา แดงเดช [7] ได้กล่าวไว้ว่าการรับรู้คุณค่าของปัจจัยด้านราคาหมายถึง จำนวนเงินที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ (สินค้าและ/หรือบริการ) โดยผู้ซื้อและผู้ขายตกลงกันราคาเป็นปัจจัยหนึ่งของส่วนประสมการตลาดที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้บริโภค หากประเมินว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีมูลค่า (Value) และก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ (Ltility) เหมาะสมกับราคาหรือจำนวนเงินที่จ่ายไป จำนวนเงินหรือสิ่งอื่น ๆ ที่มีความจำเป็นต้องจ่ายเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ เอ็ตเซล

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่า มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าอันดับแรกคือ ศูนย์บริการอยู่ในทำเลที่ดี เข้าถึงง่าย รองลงมาคือ ศูนย์บริการ/ตัวแทนจำหน่ายมีความน่าเชื่อถือ และศูนย์บริการมีการต้อนรับผู้เข้ามารับบริการที่ดี และการค้นหาข้อมูลทางสื่อออนไลน์ต่าง ๆ และอันดับสุดท้ายคือ ศูนย์บริการหลังการขายที่ดีและบริการรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องปรีชญา เอี่ยมวงศ์นที [8] (2557) พบว่า ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อสินค้าท็อปส์ซูเปอร์มาร์เก็ต โดยมีปัจจัยย่อย คือ การมีทำเลที่ตั้งที่สะดวกต่อการเดินทางมาใช้บริการ การมีสาขาของร้านจำนวนมากและหลากหลายสาขา

ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า มีระดับการตัดสินใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าอันดับแรกคือ มีการให้ส่วนลดเงินสด รองลงมาคือ มีของแถม

เช่น ประกันภัยรถยนต์ หรืออุปกรณ์ตกแต่ง และมีการโฆษณาประชาสัมพันธ์ที่ดี และมีการแนะนำและได้รับข้อมูลจากพนักงานขาย และลำดับสุดท้ายคือ มีการจัดกิจกรรมเพื่อสังคมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรวรรณ แท่งทอง [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการตลาดเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์จากปลาช่อนแม่ลา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศด้านการตลาดเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์จากปลาช่อนแม่ลา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี 2) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศด้านการตลาดเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์จากปลาช่อนแม่ลา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี และ 3) สามารถถ่ายทอดการพัฒนาด้านการตลาดเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์จากปลาช่อนแม่ลา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ด้านราคา ทางด้านผู้ประกอบธุรกิจ ควรมีการตั้งราคาให้เหมาะสม รวมไปถึงการพิจารณาของแถมให้กับลูกค้าที่ซื้อรถยนต์อีโคคาร์ให้เหมาะสม และมีคุณภาพ

2. ด้านสภาพแวดล้อมและสถานที่ ทางด้านผู้ประกอบธุรกิจควรเพิ่มช่องทางในการติดสื่อสาร และช่องทางในการขายอื่นๆ เช่น มีจุดบริการตามห้างสรรพสินค้าในบริเวณใกล้เคียง เพื่อเป็นเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้บริโภค

3. ด้านการบริการของพนักงาน ทางด้านผู้ประกอบธุรกิจควรมีการอบรมพนักงานขายให้มีความชำนาญ และให้ข้อมูลความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับรถยนต์ให้กับพนักงานขายอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้พนักงานขายสามารถปฏิบัติงานและแก้ไขเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างดี

4. ด้านคุณภาพรถยนต์ทางด้านผู้ประกอบธุรกิจควรมีการออกแบบสำรวจถึงความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง และนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบและปรับปรุงรถยนต์ ในด้านรูปทรงทั้งภายนอก ภายใน รวมไปถึง สมรรถนะและความแข็งแรงของรถยนต์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด

5. ด้านการส่งเสริมการตลาด ทางด้านผู้ประกอบธุรกิจ ควรจัดให้มีข้อเสนอพิเศษและ โปรโมชั่น เช่น ให้ของแถม ชุดแต่งอุปกรณ์เสริม หรือ ของขวัญวันพิเศษในเทศกาลต่าง ๆ เช่น ออกรถในวันเกิด เพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

[1] วรัสสิญา ศุภธนโชติพงศ์ . (2562). **คุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อความตั้งใจที่จะใช้บริการซ้ำของลูกค้าธนาคารกรุง ศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)กรณีศึกษาพื้นที่ ส่วนกลาง กรุงเทพมหานคร ภาค203.** วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[2] อรทิณี ทวยนาค เยาวภา ปฐมศิริกุล ประภัสสร ทองยินดี และกัลยา ศาลทูลทัต. (2563). **การสำรวจ ความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของเทศบาลเมืองบึงยี่โถ อำเภอธัญบุรีจังหวัดปทุมธานี (ประจำปีงบประมาณ 2564).** การค้นคว้าอิสระ ปทุมธานี: เทศบาลเมืองบึงยี่โถอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

[3] ธนกฤต วันตะเมล์ (2557). **การสื่อสารการตลาด Marketing Communications.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[4] ชู้ชัย สมิทธิไกร (2557). **พฤติกรรมผู้บริโภค.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์. มหาวิทยาลัย.

[5] ธนา สวัสดี (2561). **ส่วนประสมทางการตลาดกับการตัดสินใจซื้อรถยนต์มือสองของประชาชนในจังหวัดสมุทรปราการ.** สารนิพนธ์ศิลปะศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกริก.

[6] ชัยวัฒน์ พิทักษ์รักธรรม. (2556). **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภค.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร,คณะบริหารธุรกิจ.

[7] ปิยภา แดงเดช (2557). **ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค.** วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[8] ปรีชญา เอี่ยมวงศ์นที (2557). **ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการซื้อสินค้าท็อปส์ซูเปอร์มาร์เก็ต (Tops Supermarkets) ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพ และ ปริมณฑล.** การค้นคว้าอิสระบริหหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการตลาด,
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[9] อรวรรณ แท่งทอง. (2561). **การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการตลาดเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์จากปลาช่อนแม่ลา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี.** วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

Qualified accountants affecting the quality of financial statement of an accounting company in Phetchabun Province

ดวงหทัย จันสุข[1] กุสุมา หอมสุวรรณ์[2] และอรทัย ใจเย็น[3]

Duanghatai Chansuk[1] Kusuma Homsuwan[2] and Orratai Jai-yen[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ 2. เพื่อนำไปพัฒนาคุณสมบัติของพนักงานบัญชีในการจัดงบการเงินให้มีคุณภาพ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ ผู้บริหารและพนักงานบัญชีจำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวกับการบัญชี ด้านการบัญชีภาษีอากร ด้านวิชาชีพบัญชี และด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบัญชี อยู่ในระดับมาก คุณภาพของการจัดทำงบการเงิน โดยภาพรวมและพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านความเข้าใจได้ ด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ด้านความเชื่อถือได้ ด้านการเปรียบเทียบการได้อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : คุณสมบัติของนักบัญชี การจัดทำงบการเงิน คุณภาพของงบการเงิน

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: nuan28410@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are: 1. To study the desirable qualifications of accountants that affect the quality of financial statement preparation of an accounting company in Phetchabun Province. 2. To develop the qualifications of accounting staff in Prepare quality financial statements The population used in the study is There were 7 executives and accounting staff. The research instrument was a questionnaire. The data were analyzed using descriptive statistics, including percentages, means, and standard deviations. The research results found that Desirable qualities of an accountant Overall, it is at a high level. When considering each aspect Accounting professional ethics at the highest level Information technology related to accounting Tax accounting Accounting profession and legal matters related to accounting at a high level Quality of financial statement preparation Overall and considering each aspect Understandable Aspects related to decision making Reliability In terms of comparison, the gain is at a high level.

Keywords : Qualifications of an accountant, Preparation of financial, Quality of financial statements

บทนำ

งบการเงินที่มีคุณภาพ เป็นผลมาจากการจัดทำของผู้ทำบัญชี และผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี หากผู้ทำบัญชีมีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการปฏิบัติงานบัญชี มีความระมัดระวังรอบคอบ และมีจรรยาบรรณในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ ก็จะส่งผลให้งบการเงินที่จัดทำมีคุณภาพและถูกต้องตามหลักการบัญชีที่รับรองโดยทั่วไป ส่วนผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีหรือกิจการหากมีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชี ทั้งในเรื่องงบประมาณ หรือทรัพยากร ก็จะช่วยให้ผลการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชีมีคุณภาพ ผู้ประกอบการธุรกิจที่ดำเนินกิจการในรูปแบบนิติบุคคลนั้น เป็นผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี โดยเมื่อสิ้นรอบระยะเวลาบัญชีต้องมีการจัดทำงบการเงิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการดำเนินงาน ฐานะการเงิน หรือการเปลี่ยนแปลงฐานะการเงินของกิจการซึ่งงบการเงินต้องส่งเสริมการ

นำเสนอข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนให้ง่ายขึ้น ส่งเสริมให้เกิดความสม่ำเสมอและเปรียบเทียบกันได้ ช่วยให้ผู้ใช้งบการเงินเกิดความเชื่อมั่น นำไปสู่การเติบโตของธุรกิจและระบบเศรษฐกิจโดยรวม แต่ด้วยข้อจำกัดของธุรกิจที่มีปัญหาหลายประการ โดยเฉพาะปัญหาด้านคุณภาพรายงานทางการเงินที่สำคัญ คือ งบการเงินไม่น่าเชื่อถือ ขาดระบบบัญชีที่ดีและไม่เก็บเอกสารการค้า จึงส่งผลให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางการเงินในธุรกิจมีแนวโน้มที่จะลดลง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อนำไปพัฒนาคุณสมบัติของพนักงานบัญชีในการจัดงบการเงินให้มีคุณภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

2.. เพื่อนำไปพัฒนาคุณสมบัติของพนักงานบัญชีในการจัดงบการเงินให้มีคุณภาพ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพบัญชี

“วิชาชีพบัญชี” หมายถึง วิชาชีพในด้านการทำบัญชี ด้านการสอบบัญชี ด้านการบัญชีบริหาร ด้านการวางระบบบัญชี ด้านการบัญชีภาษีอากร ด้านการศึกษาและเทคโนโลยีการบัญชี ทั้งนี้ ในภายหน้าหากเห็นว่ามีบริการเกี่ยวกับการบัญชีด้านใดที่มีความสำคัญ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์อาจออกกฎกระทรวงกำหนดบริการเกี่ยวกับการบัญชีด้านนั้นเพิ่มเติมขึ้นในคำนิยามวิชาชีพบัญชีก็ได้ เช่น การตรวจสอบภายใน เป็นต้น (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า) [1]

2. แนวคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติผู้ทำบัญชีตามกฎหมาย

ตามประกาศกรมพัฒนาธุรกิจการค้า เรื่อง กำหนดคุณสมบัติและเงื่อนไขของการเป็นผู้ทำบัญชี พ.ศ. 2543 การควบคุมการประกอบวิชาชีพด้านการทำบัญชีได้กำหนดคุณสมบัติของผู้ทำบัญชีไว้ ดังนี้ 1. มีภูมิลำเนาหรือถิ่นที่อยู่ในราชอาณาจักร 2. มีความรู้ภาษาไทยเพียงพอที่จะทำหน้าที่เป็นผู้ทำบัญชีได้ 3.เป็นสมาชิกสภาวิชาชีพบัญชีหรือขึ้นทะเบียนไว้กับสภาวิชาชีพบัญชี 4. ไม่เคยต้องโทษใดโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก 5. มี

คุณวุฒิการศึกษาตามขนาดและประเภทของธุรกิจได้ 2 ระดับ 1)ไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางบัญชีหรือเทียบเท่าสามารถเป็นผู้ทำบัญชีให้กับธุรกิจทุกประเภทและทุกขนาดกิจการ 2) ต่ำกว่าปริญญาตรีแต่ไม่ต่ำกว่าอนุปริญญา หรือ ปวส.ทางการบัญชี หรือเทียบเท่า สามารถเป็นผู้ทำบัญชีให้กับธุรกิจได้เฉพาะห้างหุ้นส่วนจดทะเบียนและบริษัทจำกัด ทุนจดทะเบียนไม่เกิน 5 ล้านบาท สินทรัพย์รวมรายได้รวมไม่เกิน 30 ล้านบาท (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า) [2]

3. แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน

ลักษณะเชิงคุณภาพของงบการเงินของสภาวิชาชีพบัญชี ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตามที่แม่บทการบัญชี (ปรับปรุง 2552) และตามกรอบแนวคิด สำหรับการรายงานทางการเงิน (ปรับปรุง 2557) ให้คำนิยามของลักษณะเชิงคุณภาพของงบการเงิน หมายถึง คุณสมบัติหรือลักษณะของข้อมูลในงบการเงินที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ใช้งบการเงิน ประกอบด้วย ความเข้าใจได้ ความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ความเชื่อถือได้ การเปรียบเทียบกันได้ (สภาวิชาชีพบัญชี ในพระบรมราชูปถัมภ์) [3]

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผกาวิดี นิลสุวรรณ และคณะ [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของสำนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่า คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน คือ ด้านคอมพิวเตอร์ และจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี มีผลกระทบเชิงบวกต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ชไมพร บัวแก้ว [5] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพรายงานทางการเงินของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในมุมมองของผู้บริหาร ในเขตภาคใต้ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพรายงานทางการเงิน ของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในมุมมองของผู้บริหารประกอบไปด้วยด้านธุรกิจ ด้านความรู้ความสามารถในการทำงาน ด้านการสนับสนุนระบบการควบคุมภายใน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านสภาพแวดล้อมทางกฎหมาย มีผลเชิงบวกต่อคุณภาพรายงานทางการเงิน ของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในมุมมองของผู้บริหาร ในเขตภาคใต้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อการคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ซึ่งบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการที่ใช้ในการศึกษาโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารและพนักงานบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 7 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถามแบบปลายปิดและปลายเปิด โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่นำไปยังผู้บริหารหรือกรรมการ และพนักงานบัญชี จำนวน 7 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยได้กำหนดหัวเรื่องแล้วแยกวิเคราะห์ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาตลอดจนสรุปการวิเคราะห์ข้อมูล โดยขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา

4.2 ในส่วนของแบบสอบถามนั้น เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามได้ครบจำนวน 7 ชุดตามที่ได้กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาตรวจสอบข้อมูล ความสมบูรณ์ของคำตอบแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามโดยใช้ สถิติเชิงพรรณนา ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ วิธีค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ นำเสนอในรูปแบบตารางและคำบรรยาย ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุดและตำแหน่งงาน ดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดเป็นเพศหญิง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุ 21 - 40 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.72 อายุ 41 – 60 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28 ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการศึกษาสูงสุด ปวส. จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28 ปริญญาตรี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.72 ผู้ตอบ

แบบสอบถามมีตำแหน่งงาน ผู้บริหารหรือกรรมการบริษัท จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.28 พนักงานบัญชี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.72

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ ประกอบด้วยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวกับการบัญชี ด้านการบัญชีภาษีอากร ด้านวิชาชีพบัญชี ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี และด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบัญชี

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวกับการบัญชี			
1.1 มีความรู้และสามารถใช้โปรแกรมบัญชี EASY-ACC	4.29	0.49	มาก
1.2 สามารถนำความรู้ในการใช้โปรแกรม Microsoft office มาใช้ในงานด้านบัญชี	4.29	0.49	มาก
2. ด้านการบัญชีภาษีอากร			
2.1 มีความรู้ในการคำนวณภาษีทุกประเภท	4.14	0.69	มาก
2.2 ศึกษาหาความรู้ด้านการบัญชีภาษีอากรอย่างสม่ำเสมอ	4.00	0.82	มาก
2.3 สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นทางภาษี ชี้แจงปัญหาและวิธีแก้ปัญหาให้แก่ทางผู้ประกอบการและสรรพกรได้อย่างชัดเจน	3.86	0.90	มาก
3. ด้านวิชาชีพบัญชี			
3.1 สามารถจำแนกหมวดหมู่รายการทางบัญชีได้ชัดเจนเป็นระเบียบต่อการบันทึกบัญชี	4.43	0.53	มาก
3.2 มีความรู้ในหลักการทำบัญชีตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการปิดงบการเงิน	4.14	0.69	มาก
4. ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี			
4.1 สามารถปฏิบัติตามหลักจรรยาบรรณได้อย่างถูกต้อง	4.57	0.53	มากที่สุด

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
4.2 สามารถนำหลักจรรยาบรรณมาประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพบัญชี	4.57	0.53	มากที่สุด
5. ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบัญชี			
5.1 มีความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบัญชี	4.14	0.69	มาก
5.2 ศึกษาข่าวสารด้านกฎหมายทางด้านบัญชีอย่างสม่ำเสมอ และนำมาปฏิบัติกับงานบัญชี	4.29	0.76	มาก

ส่วนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน

ตารางที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน ประกอบด้วยด้านความเข้าใจได้ ด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ด้านความเชื่อถือได้ ด้านการเปรียบเทียบการได้

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ความเข้าใจได้			
1.1 จัดทำงบการเงินโดยให้ผู้ใช้งบการเงินสามารถเข้าใจงบการเงินได้ในทันที	4.14	0.69	มาก
1.2 จัดทำงบการเงินโดยให้ผู้ใช้งบการเงินเข้าใจและสามารถนำไปใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจ	4.14	0.69	มาก
2. ความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ			
2.1 จัดทำงบการเงินโดยให้ผู้ใช้งบการเงินสามารถนำข้อมูลทางการเงินมาใช้ในการตัดสินใจในอนาคตได้	4.00	0.58	มาก
3. ด้านความเชื่อถือได้			
3.1 จัดทำงบการเงินโดยนำเสนอข้อมูลในงบการเงินตามความเป็นจริง	4.14	0.69	มาก

3.2 จัดทำงบการเงินโดยนำเสนอข้อมูลในงบการเงินที่ปราศจากความลำเอียง	4.43	0.53	มาก
4. ด้านการเปรียบเทียบกันได้ 4.1 จัดทำงบการเงินโดยให้ผู้ใช้งบการเงินสามารถเปรียบเทียบงบการเงินในรอบระยะเวลาต่างกัน	4.43	0.79	มาก
4.2 จัดทำงบการเงินโดยให้ผู้ใช้งบการเงินสามารถเปรียบเทียบงบการเงินระหว่างกิจการได้	4.43	0.79	มาก

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวกับการบัญชี ด้านการบัญชีภาษีอากร ด้านวิชาชีพบัญชี และด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบัญชี อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการวิจัยของ ผกาวิดี นิลสุวรรณ และคณะ [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของสำนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่า คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน คือ ด้านคอมพิวเตอร์และจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี มีผลกระทบเชิงบวกต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงิน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

คุณภาพของการจัดทำงบการเงิน โดยภาพรวมและพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านความเข้าใจได้ ด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ ด้านความเชื่อถือได้ ด้านการเปรียบเทียบการได้อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการวิจัยของ ชไมพร บัวแก้ว [5] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพรายงานทางการเงิน ของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในมุมมองของผู้บริหารในเขตภาคใต้ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพรายงานทางการเงิน ของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในมุมมองของผู้บริหารประกอบไปด้วยด้านธุรกิจ ด้านความรู้ความสามารถในการทำงาน ด้านการสนับสนุนระบบการควบคุมภายใน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านสภาพแวดล้อมทางกฎหมาย มีผลเชิงบวกต่อคุณภาพรายงานทางการเงินของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในมุมมองของผู้บริหาร ในเขตภาคใต้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากการวิจัยครั้งนี้เป็นเพียงการวิจัยในกลุ่มนักบัญชีของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรศึกษาในระดับที่กว้างขวางขึ้น

2. จากการศึกษาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ผู้อ่านสามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อพัฒนาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ต่อการจัดทำงบการเงิน ของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2566). [ออนไลน์]. **สรุปสาระสำคัญของพระราชบัญญัติวิชาชีพบัญชี.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2566]. จาก https://www.dbd.go.th.

[2] กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2566). [ออนไลน์]. **กำหนดคุณสมบัติและเงื่อนไขของการเป็นผู้ทำบัญชี พ.ศ. 2543 (ปรับปรุง 2559).** [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน 2566]. จาก https://www.dbd.go.th.

[3] สภาวิชาชีพบัญชี ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2558). [ออนไลน์]. **ลักษณะเชิงคุณภาพของงบการเงินของสภาวิชาชีพบัญชี ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตามที่แม่บทการบัญชี.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน 2566]. จาก https://www.tfac.or.th.

[4] ผกาวิดี นิลสุวรรณ และคณะ. (2563). [ออนไลน์]. **คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดทำงบการเงินของสำนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธาน.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2566]. จาก https://ms.udru.ac.th.

[5] ชไมพร บัวแก้ว. (2564). [ออนไลน์]. **ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพรายงานทางการเงินของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในมุมมองของผู้บริหาร ในเขตภาคใต้.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2566]. จาก http://www.dspace.spu.ac.th.

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

FACTORS AFFECTING ACCOUNTING EMPLOYEE SATISFACTION AN ACCOUNTING COMPANY IN PHETCHABUN PROVINCE THAT HAS A READY-MADE PROGRAM (EASY-ACC)

อารี ศรีสมุทร[1] ชิดชนก คำแร่[2] วรรณภา จันทร์ตา[3]

Aree Srisamut[1] Chidchanok Khamrae[2] and Wannapa Janta[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ และ 2) เพื่อให้ทราบถึงปัญหาการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้บริหารและพนักงานบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการวิจัยพบว่า ด้านระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านระบบซอฟต์แวร์ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) อยู่ในระดับดีมากที่สุด ลำดับแรกคือ มีบัญชีแยกประเภทและสมุดรายวันครบถ้วน รองลงมาคือ ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานบริษัทได้ง่าย ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีการติดตามการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนและสามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้ตลอดเวลา และลำดับสุดท้ายคือ สามารถสร้างรายงานได้เองตามที่ต้องการ ความทันสมัยของระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC)

คำสำคัญ : โปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) การทำบัญชีด้วยคอมพิวเตอร์ ประสิทธิภาพ

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. Email: chidchanokpamhappy417285@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to study the conditions of using the packaged program (EASY-ACC) of employees of an accounting company in Phetchabun Province and 2) to know the problems in using the packaged program (EASY-ACC). of employees of an accounting company in Phetchabun Province The population used in this research is Seven executives and employees of an accounting company in Phetchabun province. The research instrument was a questionnaire. Statistics used in data analysis were percentages, averages, and standard deviations. From research it was found that The computer software system (EASY-ACC) had the highest level of satisfaction. Results of research on the efficiency of using the packaged program (EASY-ACC) among accounting company employees. One in Phetchabun province. In terms of the software system, the computer accounting system (EASY-ACC) is at the best level. The first is that it has complete ledgers and journals. The second is that the computer accounting system (EASY-ACC) is easily applicable to the company's work. Computer accounting system (EASY-ACC) has tracking. Work of each user and can check past work at any time. And the last sequence is You can create your own reports as you want. Modernization of computer accounting systems (EASY-ACC)

Keywords : The computer accounting system (EASY-ACC), Computer accounting, efficiency

บทนำ

โปรแกรมสำเร็จรูป EASY-ACC เป็นโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปสำหรับธุรกิจ ที่กิจการต่าง ๆ นิยมนำมาใช้สำหรับช่วยให้สามารถจัดการงานบัญชีที่ยุ่งยาก ให้มีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว และง่ายดาย การทำงานของโปรแกรมได้จัดเรียงไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ตามลำดับการทำงานในแต่ละวัน ทำให้การควบคุมการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ

ตรวจสอบการบันทึกได้อย่างละเอียดทุกขั้นตอน ตั้งแต่การออกใบกำกับสินค้า ใบกำกับภาษี ใบเสร็จรับเงิน ใบสั่งซื้อ ใบวางบิล รับจ่ายเช็ค/เงินสด/บัตรเครดิต/โอนเงิน ลูกหนี้-เจ้าหนี้ โอนข้อมูลภาษีหัก ณ ที่จ่ายไปยังโปรแกรม RDPrep บริหารสต๊อคสินค้า ตรวจสอบยอดคงเหลือการเข้า-ออกของสินค้า บันทึกทรัพย์สิน คำนวณค่าเสื่อมราคา ไปจนถึงการออกงบการเงินทุกชนิด เช่น งบทดลอง งบกำไรขาดทุน งบดุล งบกระแสเงินสด งบต้นทุนการผลิต (สำหรับกิจการประเภทอุตสาหกรรม) คำนวณค่าเสื่อมราคา ฯลฯ

เนื่องจากการทำบัญชีด้วยระบบมือใช้เวลาในการทำบัญชีค่อนข้างนาน ผู้บริหารกิจการได้รับข้อมูลรายงานทางการเงินล่าช้า ทำให้กิจการไม่สามารถตัดสินใจในการบริหารได้ทันท่วงที หรือตัดสินใจผิดพลาดได้ ดังนั้นในยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคของการแข่งขันที่ค่อนข้างรุนแรง กิจการโดยส่วนใหญ่จึงมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดทำบัญชีมากขึ้น นั่นก็คือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี แน่นอนว่าการนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีมาใช้จะช่วยให้การจัดทำบัญชีนั้นเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของกิจการได้ครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นการจัดทำเอกสารและรายงานต่าง ๆ ทางบัญชี เช่น ใบเสนอราคา ใบสั่งขาย ใบกำกับภาษี ใบเสร็จรับเงิน ใบวางบิล ใบรับสินค้า รวมถึงการทำสต๊อกสินค้า การบันทึกรายการค้าในสมุดรายวัน บัญชีแยกประเภท การเรียกดูงบทดลอง และรายงานทางการเงิน สามารถลดระยะเวลาในการจัดทำบัญชีลงได้ รวมถึงการที่ผู้บริหารได้รับข้อมูลรายงานทางการเงินที่ถูกต้อง รวดเร็ว ทันต่อการตัดสินใจของผู้บริหาร ทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี

โดยในส่วนของจังหวัดเพชรบูรณ์มีสำนักงานรับทำบัญชีหลายแห่ง และมีการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละโปรแกรมต่างมีประสิทธิภาพการใช้งานและต้นทุนของโปรแกรมต่างกัน

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด พบปัญหาอุปสรรคและมีข้อเสนอแนะในด้านใดบ้างเพื่อนำผลการวิจัยที่ได้นำไปเป็นแนวทางในการจัดหา พัฒนา ปรับปรุงแก้ไขการใช้งานสำเร็จรูปในการจัดบัญชีของบริษัทให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

2. เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของบริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการใช้และการใช้

สุวิมล ว่องวาณิช [1] การประเมินความต้องการจำเป็นมีประโยชน์อย่างมากในการทำให้การวางแผนมีทิศทาง เป็นไปได้และมีโอกาสเกิดสัมฤทธิ์ผลตามที่มุ่งหวัง นอกจากนี้ ยังเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นหลักเทียบความสำเร็จของการดำเนินงานทำให้สามารถวางแผนการปฏิบัติภายใต้ทางเลือกที่เหมาะสม เป็นเทคนิคที่ช่วยให้เกิดการใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ คุ้มค่า และสามารถตรวจสอบได้

สรุปได้ว่า ความต้องการและการใช้ หมายถึง ความจำเป็นในการใช้ที่ให้ผลสัมฤทธิ์อย่างมีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด และสามารถตรวจสอบได้

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

คณิต ดวงหัสดี [2] ได้กล่าวถึงแนวคิดความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกชอบหรือพอใจของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ถ้างานที่ทำหรือองค์ประกอบเหล่านั้นตอบสนองความต้องการของบุคคลได้บุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจในงานขึ้นจะอุทิศเวลา แรงกาย แรงใจ รวมทั้งสติปัญญาให้แก่งานของตนให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีคุณภาพ

ดวงพร ริบแจ่ม [3] ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของความพึงพอใจไว้ว่าต้องมีลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ เกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่าง ๆ รอบตัว แต่ละคนมีความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับบุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ ประเพณี วัฒนธรรม สติปัญญา และอายุ เป็นต้น เป็นการเตรียมความพร้อมในการสนองต่อสิ่งเร้า ความพึงพอใจมีลักษณะที่ซับซ้อนยากที่คนภายนอกจะมองออกว่าเราพอใจหรือไม่ และบางครั้งไม่มีเหตุผล มีทิศทางการประเมินว่าเป็นอารมณ์ ความรู้สึกในด้านดีหรือด้านลบ ทั้งนี้ถ้ารู้สึกพึงพอใจก็ไม่ได้หมายความว่าเหตุการณ์ หรือสิ่งที่เกิดขึ้น เป็นสิ่งพึงปรารถนา แสดงออกให้เห็นทั้งพฤติกรรมภายนอก และภายใน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกในด้านดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ที่ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีคุณภาพ

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

ศาสตร์ศิลป์ ทองแรง [4] อธิบายว่า ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน หมายถึง การปฏิบัติงานให้เป็นไปตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่องค์กรได้วางไว้ เกิดการทำงานที่เหมาะสม โดยมีการประสานงานให้เกิดความร่วมมือ ความสามัคคี สร้างความเข้าใจ มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงาน ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จ

สาวิตรี สองศรี [5] กล่าวว่า ประสิทธิภาพการทำงานโดยทั่วไป หมายถึง การทำงานที่ประหยัด ได้ผลงานที่รวดเร็ว มีคุณภาพคุ้มค่ากับการใช้ทรัพยากรด้านการเงิน คน อุปกรณ์ และเวลา

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน หมายถึง การปฏิบัติงานรวดเร็ว และมีคุณภาพ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิลาสินี สว่างงาม และคณะ [6] ได้ศึกษาเรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบัญชีในบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ความเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความคิดเห็นที่อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านขีดความสามารถ ด้านลักษณะการทำงานและด้านการรักษาความปลอดภัย ตามลำดับ และด้านที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านความน่าเชื่อถือ

ภัททิยา กำลังดีและคณะ [7] ได้ทำวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (ELAAS) : กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลอำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู ผลการวิจัยพบว่า มีความพึงพอใจต่อคุณลักษณะซอฟแวร์ที่มีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อคุณลักษณะซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) ด้านระบบซอฟต์แวร์ (Software) คอมพิวเตอร์ e -laas 2) ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e -laas ด้านการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐบาล 3) ด้านความเชื่อมั่นในระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e -laas พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้มีเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบบสอบถามมี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของพนักงงานบัญชี บริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ที่มีต่อโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ด้านระบบซอฟต์แวร์

ตอนที่ 3 ปัญหาข้อเสนอแนะ

การตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความความถูกต้อง และความสมบูรณ์ รวมถึงความเหมาะสมของภาษา และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้แบบสอบถามมีความชัดเจนครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวิจัย

การวิเคราะห์ของมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ และ ระดับการศึกษาสูงสุด ดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 เพศชาย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุ 20 - 30 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 อายุ 31 – 40 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 มากกว่า 40 ปีขึ้นไป จำนวนจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการศึกษาสูงสุด ปวส. จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 ปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบัญชี บริษัทรับทำบัญชีแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ที่มีต่อโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ด้านระบบซอฟแวร์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive

Statistics) ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตารางที่ 5 ข้อมูลค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (EASY-ACC)

ด้านระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (EASY-ACC)	$\bar{x}$	*S.D.*	แปลผล
1. มีบัญชีแยกประเภทและสมุดรายวันครบถ้วน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาดของไฟล์ในการบันทึกข้อมูล	4.71	0.49	มากที่สุด
3. มีรูปแบบรายงานเข้าใจง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
4. ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าปริมาณข้อมูลจะมากขึ้น	4.43	0.53	มากที่สุด
5. สามารถสร้างรายงานได้เองตามที่ต้องการ	4.29	0.49	มากที่สุด
6. ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถทำงานและประมวลผลได้รวดเร็วมาก ช่วยลดเวลาในการทำงาน	4.57	0.53	มากที่สุด
7. ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานของบริษัทได้ง่าย	4.86	0.38	มากที่สุด
8. ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีการติดตามการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนและสามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้ตลอดเวลา	4.86	0.38	มากที่สุด
9. สามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ ได้ง่าย	4.43	0.53	มากที่สุด
10. ความทันสมัยของระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC)	4.29	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (EASY-ACC)	4.61	0.16	มากที่สุด

จากตาราง 5 พบว่าการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.61 ลำดับแรกคือ มีบัญชีแยกประเภทและสมุดรายวันครบถ้วน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 รองลงมาคือ ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานบริษัทได้ง่าย ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีการติดตามการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนและ

สามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้ตลอดเวลา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ไม่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับขนาดของไฟล์ในการบันทึกข้อมูล มีรูปแบบรายงานสวยงามเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถทำงานและประมวลผลได้รวดเร็วมาก ช่วยลดเวลาในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าปริมาณข้อมูลจะมากขึ้น สามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ ได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และลำดับสุดท้ายคือ สามารถสร้างรายงานได้เองตามที่ต้องการ ความทันสมัยของระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านระบบซอฟต์แวร์ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) อยู่ในระดับดีมากที่สุด ลำดับแรกคือ มีบัญชีแยกประเภทและสมุดรายวันครบถ้วน รองลงมาคือ ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) สามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานบริษัทได้ง่าย ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีการติดตามการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนและสามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้ตลอดเวลา และลำดับสุดท้ายคือ สามารถสร้างรายงานได้เองตามที่ต้องการ ความทันสมัยของระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) ซึ่งสอดคล้องกับ วิลาสินี สว่างงาม และคณะ [6] ได้ศึกษาเรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบัญชีในบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม ในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ความเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความคิดเห็นที่อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านขีดความสามารถ ด้านลักษณะการทำงานและด้านการรักษาความปลอดภัย ตามลำดับ และด้านที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านความน่าเชื่อถือ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย การวิจัยไม่ควรเปลี่ยนไปใช้ระบบบัญชีอื่น เพราะมีประสิทธิภาพอยู่แล้วแม้ว่าระบบบัญชีอื่นจะมีต้นทุนต่ำกว่าก็ตาม

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาความสัมพันธ์ที่มีผลต่อการใช้งานระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ของ (EASY-ACC) ในด้านอื่น ๆ เช่น ด้านระบบงบประมาณ ระบบรายรับ ระบบรายจ่าย เพื่อนำผลการวิจัยมาพัฒนาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ของบริษัท

เอกสารอ้างอิง

[1] สุวิมล ว่องวาณิช. (2558). **การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: วี.พริ้นท์ (1991).

[2] คณิต ดวงหัสดี. (2557). **สุขภาพจิตกบความพึงพอใจในงานของข้าราชการตำรวจชั้นประทวนในเขตเมืองและเขตชนบทของจังหวดขอนแก่น.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[3] ดวงพร ริบแจ่ม. (2557). **การพัฒนาชุดกิจกรรมคำภาษาต่างประเทศที่ใช้ในภาษาไทยชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน**.(สำเนาเย็บเล่ม).

[4] ศาสตร์ศิลป์ ทองแรง. (2557). **ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรสายสนับสนุนมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการบัณฑิต วิทยาลัย,** มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

[5] สาวิตรี สองศรี. (2560). **ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง.** Paper presented at the Rangsit Graduate Research Conference: RGRC.

[6] วิลาสินี สว่างงาม และคณะ. (2564, มีนาคม), **การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบัญชีในบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม ในอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์.**การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 8 สู่ชีวิตวิถีใหม่ ด้วยงานวิจัยทางสุขภาพและการบริการ (น. 644-653). วิทยาลัยนครราชสีมา

[7] ภัททิยา กำลังดีและคณะ (2563). **ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (eLAAS) : กรณีศึกษาองค์การบริหาร ส่วนตำบล อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู.** มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

EP008

ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

CUSTOMER SATISFACTION WITH READY-MIXED CONCRETE ORDERS FROM READY-MIXED CONCRETE DISTRIBUTORS. ONE IN PHETCHABUN PROVINCE

กมลทิพย์ คงอยู่นาน[1] สุภัสสรา พรมโพธิ์[2] และ ธีรดา แข็งพิลา[3]

Kamonthip khongyunan[1] Supatsara Pompo[2] and Teerada Kangpil[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ และ 2. เพื่อศึกษาความต้องการ และข้อเสนอแนะของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ลูกค้าที่จ้างทำคอนกรีตผสมเสร็จโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากลูกค้ารายใหญ่ที่มาใช้บริการจำนวน 10 ราย เป็นการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ข้อมูลทั้งหมดที่ได้เก็บรวมรวมมาจะถูกนำมา วิเคราะหผลทางสถิติเชิงพรรณนา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัท ผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$=4.60 SD=0.52) โดยอันดับแรก คือ ด้านการจัดส่งคอนกรีต ($\bar{X}$= 4.78 SD=0.30) รองลงมา คือ ด้านสั่งจองคอนกรีตผสมเสร็จ ($\bar{X}$= 4.73 SD=0.41) ด้านคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จตามลำดับ ($\bar{X}$= 4.55 SD=0.53) และลำดับสุดท้าย คือ ด้านราคาคอนกรีตผสมเสร็จ ($\bar{X}$ = 4.33 SD=0.82) การศึกษาความต้องการ และข้อเสนอแนะควรมีส่วนลดการค้าให้กับลูกค้าในการณีที่ซื้อเป็นจำนวนมากและควรมีการให้เครดิตลูกค้าเป็นเงินเชื่อ

คำสำคัญ: ความพึงพอใจ งานสั่งทำ คอนกรีตผสมเสร็จ

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Accounting, Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

[#] Corresponding Author, E-mail: kamonthip9483@gmail.com

Abstract

This research has the objective 1. To study the satisfaction level of customers regarding the employment of ready-mixed concrete orders of ready-mixed concrete distributors. one in Phetchabun province and 2. to study needs and suggestions from customers regarding the hiring of ready-mixed concrete orders from ready-mixed concrete distributors. One in Phetchabun province. The population used in the research is Customers hired to make ready-mixed concrete by selecting samples from 10 large customers who come to use the service are purposive selections. The research instrument used was a questionnaire. All information collected will be used. Descriptive statistical analysis of results. Statistics used in the analysis are percentages, averages, and standard deviations.

The results of the research found that customer satisfaction with the employment of ready-mixed concrete orders by ready-mixed concrete distributors. One in Phetchabun province. There was the highest level of satisfaction ($\bar{X}$=4.60 SD=0.52), with the first being the concrete delivery side ($\bar{X}$= 4.78 SD=0.30), followed by the ready-mixed concrete ordering side ($\bar{X}$= 4.73 SD=0.41) quality of ready-mixed concrete respectively ($\bar{X}$= 4.55 SD=0.53) and lastly, price of ready-mixed concrete ($\bar{X}$ = 4.33 SD=0.82). Demand study. And the suggestion should be to provide trade discounts to customers in the case of purchasing in large quantities. and should provide credit to customers as credit.

Keywords: Customer satisfaction, Made to order, Mixed-concrete

บทนำ

ปัจจุบันธุรกิจอุตสาหกรรมกอสร่างได้มีแนวโน้มการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นตามภูมิภาคตางๆ ของประเทศไทยจึงทำให้อุตสาหกรรมปูนซีเมนตเปนหนึ่งในอุตสาหกรรมพื้นฐานมีความสำคัญตอการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศตามไปด้วย เมื่อปริมาณการกอสร่างโครงสร่างพื้นฐานมีคอนข่างสูง ความต้องการในการใช้วัสดุจึงมีความต้องการที่สูงขึ้นเชนกัน รวมถึงคอนกรีตซึ่งถือวาเปนวัสดุกอสร่างหลักที่นิยมนำมาใช้ในการก่อสร่างตางๆ เปนจำนวนมาก โดยเฉพาะอยางยิ่งคอนกรีตผสมเสร็จนับวาเปนอุตสาหกรรมคอนกรีตอีกประเภทหนึ่งที่เข่ามามีบทบาทสำคัญตอธุรกิจกอสร่างและได้รับความนิยมอยางตอเนื่องในปจจุบัน (ฆนนัช พระพุทธคุณ และ ธีรเดช วุฒิพรพันธ) [1]

เนื่องจากคอนกรีตผสมเสร็จเปนคอนกรีตที่ผสมเรียบร่อยมาจากโรงงาน มีความสะดวกรวดเร็วในการทำงานและประหยัดต่นทุนมากกวาการผสมคอนกรีตด้วยแรงงานคน ลูกค้าจึงมีความต้องการคอนกรีตผสมเสร็จเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีความรวดเร็ว และทันต่อความต้องการ จึงทำให้มีสภาวะการแข่งขันรุนแรงในอุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จขึ้น ทำให้การรักษาฐานลูกค้าจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ การเข้าใจความต้องการของลูกค้าเพื่อมุ่งเน้นสร้างฐานลูกค้า รักษาปริมาณการจำหน่ายและกำไรให้อยู่ในระดับที่ต้องการ ความพึงพอใจในสินค้าและบริการจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้ประกอบการโรงงานผลิตคอนกรีตผสมเสร็จจึงควรศึกษาความพึงพอใจในการซื้อคอนกรีตผสมเสร็จ เช่น การส่งมอบสินค้าและบริการที่ตรงตามความต้องการใช้งาน คุณภาพที่สม่ำเสมอและเชื่อถือได้ การบริการที่เป็นเลิศ หรือระดับราคาที่เหมาะสม เพื่อรักษากลุ่มลูกค้าเดิมและอาจดึงดูดกลุ่มลูกค้าเป้าหมายให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น (ชลวิทย์ วรรณโชติผาเวข) [2]

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของสภาพการแข่งขันทางธุรกิจ จึงเลือกศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ และวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษาวิจัยที่ได้จะเปนแนวทางหนึ่งในการนำไปปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการให้มีคุณภาพและมาตรฐานสูงขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุดตลอดจนสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดได้ในระยะยาว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

2. เพื่อศึกษาความต้องการ และข้อเสนอแนะ ของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธุรกิจคอนกรีตผสมเสร็จ ในประเทศไทยธุรกิจคอนกรีตผสมเสร็จเป็นสินค้าที่สามารถต่อยอดจากปูนซีเมนต์มาก่อนโดยส่วนใหญ่จะเป็นรายใหญ่เนื่องจากได้เปรียบทางการแข่งขันทั้งทางด้านโลจิสติกส์ ต้นทุนของส่วนผสมและกำลังของแรงงานที่ไปให้บริการกับลูกค้า ขนาดของธุรกิจไม่ว่าจะเป็นขนาดไหนก็สามารถก่อตั้งธุรกิจนี้ได้ มีตั้งแต่รายย่อยไปจนถึงรายใหญ่

คอนกรีตผสมเสร็จ คือ คอนกรีตเป็นวัสดุก่อสร้างที่นิยมใช้กันมานานจวบจนปัจจุบัน ซึ่งในอดีตนั้น ถ้าจะใช้คอนกรีตในการก่อสร้าง ผู้รับเหมาจะต้องเริ่มตั้งแต่การสั่งซื้อ หิน ทราย ปูนซีเมนต์ และน้ำยาผสมคอนกรีตมา แล้วจึงจัดการหาเครื่องผสมปูนและทีมงาน แต่ในปัจจุบันสะดวกขึ้นมาก เพราะใช้คอนกรีตผสมเสร็จ ซึ่งก็คือ คอนกรีตที่ผสมเสร็จเรียบร้อยจากโรงงาน และนำใส่รถเพื่อเตรียมจัดส่งให้หน่วยงานก่อสร้าง ได้เข้ามาทดแทนการใช้คอนกรีตผสมโม่เล็กด้วย สิ่งสำคัญที่ทำให้เปลี่ยนมาใช้คอนกรีตผสมเสร็จก็คือ

1. เวลาและสถานที่ในการก่อสร้างมีขนาดที่จำกัด
2. แรงงานหรือทีมงานในการผสมหายากขึ้น
3. วงการก่อสร้างมีความต้องการคอนกรีตที่มีคุณภาพสูงขึ้น

คุณภาพและการให้บริการ (Services) เป็นกิจกรรมผลประโยชน์หรือความพึงพอใจที่สามารถตอบสนองความต้องการให้แก่ลูกค้าได้ อีกความหมายของบริการ คือ สินค้าที่ไม่มีตัวตนมองเห็นไม่ชัดเจน จับต้องไม่ได้ แต่สัมผัสได้ด้วยความรู้สึก ความสะดวกสบาย และสามารถซื้อขายได้ (ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร) [3]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภษร ฌานรานนท์, ภาศิริ เขตปิยรัตน์ และอิราวัฒน์ ชมระกา [4] ได้ทำการวิจัยเรื่องการรับรู้คุณค่า และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อคอนกรีตผสมเสร็จของ บริษัท ส. อรุณคอนกรีต จำกัดการรับรู้คุณค่า และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อคอนกรีต

ผสมเสร็จของ บริษัท ส.อรุณคอนกรีต จำกัด ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณตามสมการมีตัวแปรอิสระทั้งสิ้น 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทส.อรุณคอนกรีต จำกัด โดยเรียงตามลำดับที่มีอิทธิพลสูงสุด คือ ความพึงพอใจ และการรับรู้คุณค่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.817 และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ร้อยละ 66.70 (R2=0.667) โดยค่า VIF ของตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวแปร ประกอบด้วย การรับรู้คุณค่าและความพึงพอใจมีค่าเท่ากับ 1.294ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน

ธมนพัชร์ ดีแสน [5] ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับแผนธุรกิจการพัฒนารูปแบบการดำเนินธุรกิจให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าต่อการเลือกใช้คอนกรีตผสมเสร็จจังหวัดฉะเชิงเทรา แผนธุรกิจนี้ออกแบบมาเพื่อกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนช่วยในการกำหนดกรอบแนวคิดและแนวทางการดำเนินงาน มีการวิเคราะห์ภาพรวมของธุรกิจ ในรายละเอียดการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมภายในและภายนอก และความได้เปรียบในการแข่งขัน โดยแผนกลยุทธ์ได้ถูกนำไปใช้เพื่อพัฒนาการดำเนินธุรกิจให้สอดคล้องต่อความต้องการของลูกค้าตามวัตถุประสงค์ของแผนธุรกิจ

เกริกฤทธิ์ อินแถลง และธนกร สิริสุคันธา [6] ส่วนประสมทางการตลาดที่มีต่อความพึงพอใจในการใช้บริการธุรกิจคอนกรีตผสมเสร็จในเขตอำเภองาว จังหวัดลำปาง ผลการศึกษาพบว่า 1) ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านบุคคล ด้านกระบวนการ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านราคาและด้านผลิตภัณฑ์ตามลำดับ ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบ Enter พบว่าส่วนประสมทางการตลาดในด้านกระบวนการ ด้านบุคคลและด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านราคาและด้านผลิตภัณฑ์มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ลูกค้าที่จ้างทำคอนกรีตผสมเสร็จโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากลูกค้ารายใหญ่ที่มาใช้บริการจำนวน 10 ราย เป็นการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้เป็นแบบสอบถาม โดยจะประกอบด้วย 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของลูกค้า

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความความถูกต้อง และความสมบูรณ์ รวมถึงความเหมาะสมของภาษา และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้แบบสอบถามมีความชัดเจนครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และเพศชาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70

อายุน้อยกว่า 30 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อายุ 31-40 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 อายุ 41-50 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และอายุมากว่า 50 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10

ผู้รับเหมาก่อสร้าง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 เป็นเจ้าของโครงการ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และเป็นเจ้าของบ้านจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50

ตอนที่ 2 ระดับพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1.ด้านการจัดส่งคอนกรีต			
1.1 การจัดส่งรวดเร็วและตรงเวลานัดหมาย	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 การจัดส่งครบตามจำนวนที่สั่ง	4.80	0.40	มากที่สุด
1.3 พนักงานจัดส่งพูดจาสุภาพมีมารยาท	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาแฉพาะหน้าด้านการจัดส่ง	4.30	0.78	มากที่สุด
2.ด้านสั่งจองคอนกรีตผสมเสร็จ			
2.1 พนักงานมีการแนะนำชนิดคอนกรีตได้เป็นอย่างดี	4.60	0.40	มากที่สุด
2.2 การติดต่อทางโทรศัพท์/โทรสาร รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ	4.80	0.40	มากที่สุด
2.3 มีระยะเวลาในการให้บริการที่เหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 มีการให้บริการตามลำดับ ก่อน-หลัง เป็นอย่างดี	4.70	0.46	มากที่สุด
3.ด้านราคาคอนกรีตผสมเสร็จ			
3.1 มีการแจ้งราคาคอนกรีต ณ ปัจจุบันได้อย่างชัดเจน	4.40	0.90	มากที่สุด
3.2 กำหนดราคาค่าขนส่งทางไกลได้อย่างหมาะสม	4.30	0.67	มากที่สุด
3.3 ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของคอนกรีต	4.50	0.67	มากที่สุด
3.4 บริษัทมีส่วนลดการค้าให้กับลูกค้า	4.10	1.04	มาก
4.ด้านคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ			
4.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการก่อสร้าง	4.70	0.83	มากที่สุด
4.2 ชนิดของคอนกรีตตรงตามที่ตกลงไว้	4.10	0.50	มาก

ประเด็น	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
4.3 มีการรับประกันคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จหลังการขาย	4.50	0.50	มากที่สุด
4.4 มีการควบคุมและตรวจสอบส่วนผสมของคอนกรีตตรงตามมาตรฐานการก่อสร้าง	4.90	0.30	มากที่สุด

รายข้อ ด้านการจัดส่งคอนกรีต พบว่า ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.78 SD=0.30) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจเป็นอันดับแรก คือ การจัดส่งรวดเร็วและตรงเวลานัดหมาย, พนักงานจัดส่งพูดจาสุภาพมีมารยาท ($\bar{X}$= 5.00 SD=0.00) รองลงมา คือ การจัดส่งครบ ตามจำนวนที่สั่ง ($\bar{X}$= 4.80 SD=0.40) และลำดับสุดท้าย คือ ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาแฉพาะหน้า ด้านการจัดส่ง ($\bar{X}$ = 4.30 SD=0.78)

รายข้อ ด้านสั่งจองคอนกรีตผสมเสร็จ พบว่า ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$=4.73 SD=0.41) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจเป็นอันดับแรก คือ การติดต่อทางโทรศัพท์ /โทรสาร รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ, มีระยะเวลาในการให้บริการที่เหมาะสม ($\bar{X}$= 4.80 SD=0.40) รองลงมา คือ มีการให้บริการตามลำดับ ก่อน-หลัง เป็นอย่างดี ($\bar{X}$= 4.70 SD=0.46) และลำดับสุดท้าย คือพนักงานมีการแนะนำชนิดคอนกรีตได้เป็นอย่างดี ($\bar{X}$ = 4.60 SD=0.40)

รายข้อ ด้านราคาคอนกรีตผสมเสร็จ พบว่า ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.33 SD=0.82) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจเป็นอันดับแรก คือ ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของคอนกรีต ($\bar{X}$= 4.50 SD=0.67) รองลงมา คือ มีการแจ้งราคาคอนกรีต ณ ปัจจุบันได้อย่างชัดเจน ($\bar{X}$= 4.40 SD=0.90) และลำดับสุดท้าย คือบริษัทมีส่วนลดการค้าให้กับลูกค้า ($\bar{X}$ = 4.60 SD=0.40)

รายข้อ ด้านคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ พบว่า ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$=4.55 SD=0.53) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจเป็นอันดับแรก คือ มีการควบคุมและตรวจสอบส่วนผสมของคอนกรีตตรงตามมาตรฐานการก่อสร้าง ($\bar{X}$= 4.90 SD=0.30) รองลงมา คือ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการก่อสร้าง ($\bar{X}$= 4.70 SD=0.83) และลำดับสุดท้าย คือชนิดของคอนกรีตตรงตามที่ตกลงไว้ ($\bar{X}$ = 4.10 SD=0.50)

การอภิปรายผลการวิจัย

ด้านการจัดส่งคอนกรีต อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะ การจัดส่งรวดเร็วและตรงเวลานัดหมาย , พนักงานจัดส่งพูดจาสุภาพมีมารยาท ซึ่งสอดคล้องกับ ภัทรวดี กฤตรัชตนันต์ (2562) เรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านวัสดุก่อสร้างสมัยใหม่ของประชาชนในจังหวัดพัทลุง ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ของประชาชนในจังหวัดพัทลุง ด้านกระบวนการบริการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด คือ มีระบบการจัดส่งสินค้าอย่างเป็นระบบ เมื่อเกิดปัญหาต่างๆภายในร้านสามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

ด้านสั่งจองคอนกรีตผสมเสร็จ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะ การติดต่อทางโทรศัพท์/โทรสาร รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ, มีระยะเวลาในการให้บริการที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ พรกนก ชูเศษ ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อวัสดุก่อสร้าง ในร้านวัสดุก่อสร้างเขตจังหวัดตรัง ด้านช่องทางการสั่ง โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านราคาคอนกรีตผสมเสร็จ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะ ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของคอนกรีต ซึ่งสอดคล้องกับ ชลวิทย์ วรรณโชติผาเวข ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ในการซื้อคอนกรีตผสมเสร็จ พบว่า ปัจจัยด้านราคาและเงื่อนไขการจำหน่ายเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผู้ซื้อในการตัดสินใจมากที่สุด โดยปูนซีเมนต์ผสมที่มีราคาถูกกว่า ผู้ซื้อจะมีความพึงพอใจมากกว่า

ด้านคุณภาพคอนกรีตผสมเสร็จ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะ มีการควบคุมและตรวจสอบส่วนผสมของคอนกรีตตรงตามมาตรฐานการก่อสร้าง ซึ่งสอดคล้องกับ สมมาตร

พลเศรษฐเลิศ ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาพฤติกรรมการซื้อและความพึงพอใจคอนกรีตผสมเสร็จ "อินทรีคอนกรีต" ของบริษัท นครหลวงคอนกรีต จำกัด พบว่าลูกค้าที่ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจรวมทุกด้านอยู่ในระดับพอใจ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.51 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมเสร็จ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากการศึกษาความต้องการ และข้อเสนอแนะของลูกค้าที่มีต่อการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการจ้างงานสั่งทำคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัทผู้จำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จ แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ บริษัทควรมีส่วนลดการค้าให้กับลูกค้าในการณีที่ซื้อเป็นจำนวนมาก และควรมีการให้เครดิตลูกค้าเป็นเงินเชื่อ

2. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและความชัดเจนมากขึ้น ควรนำข้อมูลทางสถิติอื่น ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์หาข้อมูลเพิ่มขึ้น ทั้งวิจัยเชิงคุณภาพเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มขึ้นจากหลาย ๆ แหล่ง เช่น การสัมภาษณ์ ผู้ให้บริการและผู้ประกอบการหรือผู้เกี่ยวข้องกับการให้บริการควบคู่ไปกับการวิจัยเชิงปริมาณเป็นการแจกแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ฆนนัช พระพุทธคุณ และ ธีรเดช วุฒิพรพันธ. (2562). **การคนหาความพึงพอใจของลูกคาในการใช บริการคอนกรีตผสมเสร็จ กรณีศึกษา หางหุนสวนจำกัดคอนกรีตผสมเสร็จแหงหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก**. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม**.**

[2] ชลวิทย์ วรรณโชติผาเวช. (2560). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการซื้อคอนกรีตผสมเสร็จ**. (บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต),มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[3] ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร. (2537). **คอนกรีตเทคโนโลยี (Concrete Technology)**. คอนกรีตผสมเสร็จซีแพค ,บริษัท ผลิตภัณฑ์และ วัตถุก่อสร้าง จำกัด.

[4] ภษร ฌานรานนท์. (2565). **การรับรู้คุณค่า และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อคอนกรีตผสมเสร็จของบริษัท ส.อรุณคอนกรีต จำกัด**. (บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต),มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

[5] ธมนพัชร์ ดีแสน. (2563). **แผนธุรกิจการพัฒนารูปแบบการดำเนินธุรกิจให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าต่อการเลือกใช้คอนกรีตผสมเสร็จจังหวัดฉะเชิงเทรา**. (บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต),มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[6] เกริกฤทธิ์ อินแถลง และธนกร สิริสุคันธา. (2565). **ส่วนประสมทางการตลาดที่มีต่อความพึงพอใจในการใช้บริการธุรกิจคอนกรีตผสมเสร็จในเขตอำเภองาว จังหวัดลำปาง**. ลำปาง: มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี

Factors that make customers return to use the 7-Eleven store, Thanakorn Villa 2 branch In Nonthaburi Province

เมธากรณ์ ปานรักษ์[1] รัตนาพร เชิญรัมย์[2] นงนุช หนูหงส์[3]
Methakorn Panrak[1] Rattanaporn Chaenram[2] Nongnut NuHong[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัด นนทบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 2) เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (5P) กับการตัดสินใจ ในการกลับมาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ที่มีผลต่อการกลับมาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ 7-Eleven

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรีจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (5P) กับการตัดสินใจในการกลับมาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ที่มีผลต่อการกลับมาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 นั้น ปัจจัยทางด้านผลิตภัณฑ์ในเรื่องความหลากหลายของอาหาร (4.05) มากที่สุด รองลงมาด้านราคาในเรื่องความคุ้มค่าของเงินที่จ่ายไปกับประโยชน์ที่ได้รับ (3.99) ด้านที่ตั้งร้าน ในเรื่องทำเลที่ตั้งของร้านเหมาะสมน่าซื้อสินค้า (3.90) ด้านส่งเสริมการขายในเรื่องการจัดโปรโมชั่นสำหรับสินค้าใหม่ๆ (4.31) และด้านพนักงานและบริการ ในเรื่องยิ้มแย้มแจ่มใสแต่งกายสุภาพพูดจาดี (3.18)

คำสำคัญ : ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด, พฤติกรรมในการตัดสินใจกลับมาใช้บริการ, ร้านสะดวกซื้อ7-Eleven

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The research on factors that make customers return to use the 7-Eleven store, Thanakorn Villa 2 branch in Nonthaburi Province, has the objective of 1) To study the factors that make customers return to use the 7-Eleven convenience store, Thanakorn Villa 2 branch. 2) To study the relationship between the marketing mix factors (5P) and the decision to return to use the convenience store. 7-Eleven Thanakorn Villa 2 branch that affects returning to use 7-Eleven convenience stores.

The research results found that Product factor in the variety of food (4.05), price in the matter The value of the money spent and the benefits received (3.99). The location of the store is suitable for purchasing products (3.90). The aspect of sales promotion is organizing promotions for new products. (4.31) and employees and services In the story, smile happily, dress politely, speak well (3.18)

Keywords : marketing mix factors, behavior in deciding to return to use the service, convenience stores 7-Eleven

บทนำ

7-Eleven เป็นร้านค้าสะดวกซื้อ กำเนิดขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา บริษัทเซาท์แลนด์คอร์ปอเรชัน ซึ่งก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 1927 ซึ่งในยุคเริ่มกิจการนั้น บริษัทนี้ดำเนินกิจการผลิตและจำหน่ายน้ำแข็ง ต่อมาจึงเริ่มจำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภค เช่น นม ขนมปัง สบู่ ในร้านด้วย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า ในช่วงแรกนั้นทางบริษัทเคยใช้ชื่อร้านว่า “โทเท’มสโตร์” และ “สปีดี-มาร์ต” ก่อนจะเปลี่ยนมาใช้ชื่อ “7-Eleven” ในปี 1946 ในปี 1991 เซาท์แลนด์คอร์ปอเรชันได้เปลี่ยนชื่อเป็น บริษัทเซเว่น-อีเลฟเว่น และในปี 2005 ทางบริษัทเซเว่น-อีเลฟเว่นเจแปน ได้เข้าไปซื้อหุ้นส่วนที่เหลือในบริษัท เซเว่น-อีเลฟเว่น ทำให้บริษัทเจ้าของตำนานร้านเซเว่น-อีเลฟเว่น กลายมาเป็นบริษัทของญี่ปุ่น กระนั้น บริษัทเซเว่น-อีเลฟเว่นเจแปนนั้น ก็เป็นบริษัทย่อยของบริษัทเซเวนแอนด์ไอโฮลดิง ซึ่งเป็นเจ้าของเครือข่ายร้านอาหารเดนนีส์ของสหรัฐอเมริกา ในญี่ปุ่นอีกด้วย ร้าน 7-Eleven เป็นร้านสะดวกซื้อที่คน

เมืองคุ้นเคย เพราะเปิดบริการตลอด 24 ชั่วโมง ทุกวันไม่มีวันหยุด เปิดบริการในช่วงเวลา 07.00 น. – 23.00 น. (7 a.m.-11 p.m.) เท่านั้น จึงเป็นที่มาของชื่อร้าน 7-Eleven และโลโก้ของ 7-Eleven เพราะมีการกล่าวขานมานานแล้วว่าโลโก้ 7-Eleven ถูกออกแบบตามหลักเรื่องตัวเลขของฮวงจุ้ย โดยตีความโลโก้ร้านเซเว่น-อีเลฟเว่น ไว้ว่า ตัวอักษร Eleven นั้น ได้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่หมด ยกเว้นเพียงตัวเอ็น “n” ตัวสุดท้ายนั้นเป็นตัวพิมพ์เล็ก และเจ้าอักษรเอ็นตัวเล็ก “n” มีรูปร่างและทำหน้าที่เหมือนกับแม่เหล็ก เพื่อคอยดูดโชคลาภและเงินทอง

ผลประกอบการในไตรมาส 1 ปี 2566 ของบริษัทจดทะเบียนทยอยประกาศออกมาอย่างต่อเนื่อง หลายธุรกิจมีการฟื้นตัวที่ชัดเจนภายหลังสถานการณ์โควิด 19 คลี่คลายลง และหนึ่งในบริษัทจดทะเบียน ที่รายได้สูงมากเป็นอันดับต้น นั่นคือ บมจ. ซีพี ออลล์ (CPALL) ที่ในไตรมาสแรกกวาดรายได้เพิ่มขึ้น 11.2% รายได้รวม 222,372 ล้านบาท ซึ่งรายได้ของ CPALL แบ่งเป็น 51% รายได้จากธุรกิจค้าส่งค้าปลีกสินค้าอุปโภคบริโภค เช่น ธุรกิจของ แม็คโคร โลตัส ส่วนอีก 49% มาจากธุรกิจร้านสะดวกซื้อ (7-Elven) และธุรกิจอื่นๆ แม้ว่าสัดส่วนรายได้ของ CPALL มีจากกลุ่มธุรกิจค้าส่งค้าปลีกสินค้าอุปโภคบริโภคมากกว่า แต่หากดูกำไรก่อนค่าใช้จ่ายภาษีเงินได้ก่อนหักรายการระหว่างกัน แบ่งสัดส่วนตามธุรกิจหลัก กำไรจากธุรกิจร้านสะดวกซื้อและธุรกิจอื่นๆ มีสัดส่วน ร้อยละ 61 ซึ่งมากกว่ากำไรจากธุรกิจค้าส่งค้าปลีกสินค้าอุปโภคบริโภคที่ ร้อยละ39 แต่สัดส่วนดังกล่าวถือว่าใกล้เคียงกับปีที่แล้วSPOTLIGHT พามาเจาะดูผลประกอบการธุรกิจร้านสะดวกซื้อ 7- Elven ซึ่งมีรายได้จากการขายสินค้าและบริการรวม 94,634 ล้านบาท เพิ่มขึ้น 15.8% มีกำไรสุทธิเท่ากับ 2,758 ล้านบาท เพิ่มขึ้น 36.2% จากไตรมาสเดียวกันของปีก่อน ซึ่งรายได้ของ 7- Eleven มากกว่ารายได้ของห้างยักษ์รวมไปถึงรายได้มากกว่าธุรกิจในกลุ่มอื่นอย่าอสังหาริมทรัพย์หลายบริษัทด้วยซ้ำ

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven โดยมีเหตุผลในการเลือกร้านสะดวกซื้อคือ ความสะดวกรวดเร็วในการบริการ ความทันสมัยของรูปแบบการค้า ที่สามารถดึงดูดใจให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการที่จะซื้อสินค้า ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการร้านค้าปลีกหรือร้านสะดวกซื้อ เข้าใจถึงความสำคัญของการจัดการร้านและพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าของผู้บริโภค และเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงการให้บริการและคุณภาพของร้านสะดวกซื้อของผู้ประกอบการต่อไป

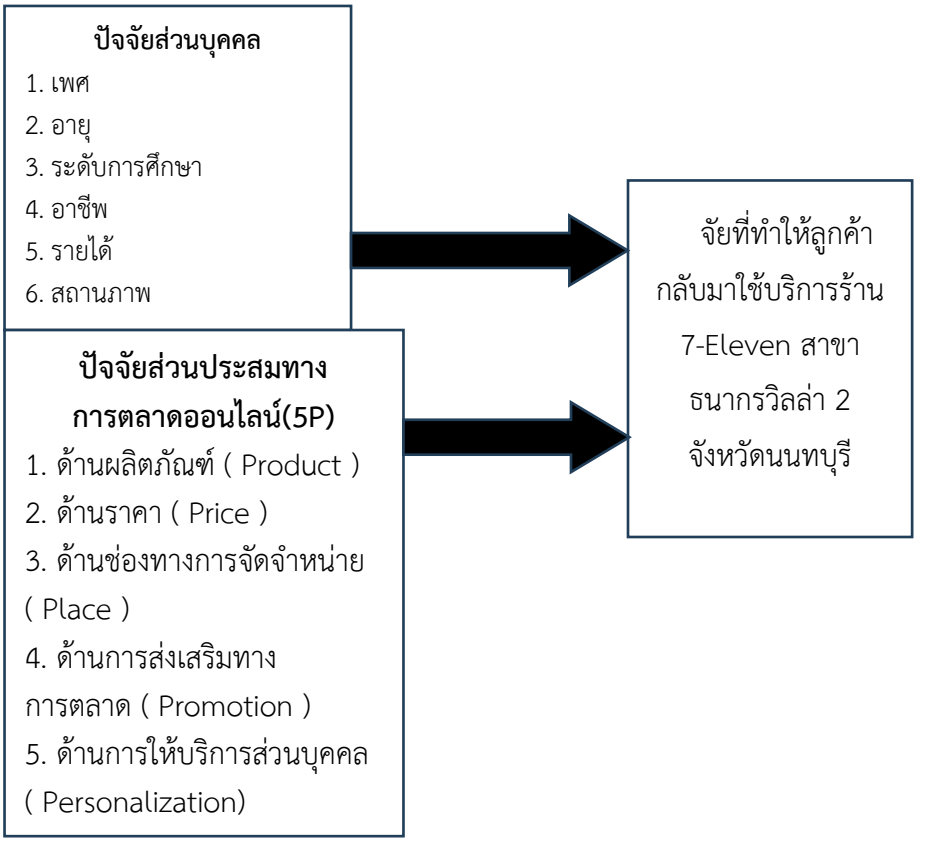
วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2

2. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (5P) กับการตัดสินใจ ในการกลับมาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2

กรอบแนวคิดของงานวิจัย

กรอบแนวคิดของงานวิจัยเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยเรื่องปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 จังหวัดนนทบุรี



แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับคุณภาพการบริการ [1]

ความหมายของบริการ “การบริการ” คือ การกระทำหรือดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อ ตอบสนองความต้องการของบุคคลหรือองค์กรให้ได้รับความพึงพอใจสมความมุ่งหมายที่บุคคล หรือองค์กรนั้นต้องการ เนื่องจากผลสำเร็จของการบริการขึ้นอยู่กับ “ความพึงพอใจ” ซึ่งเป็นเรื่อง ของ “ความรู้สึก” ไม่มีหน่วยวัด นิยามของคำว่าบริการจึงขึ้นอยู่กับการพยายามอธิบายเพื่อให้ เข้าใจตรงกัน

1.1 การบริการที่ไม่ได้มุ่งหวังสิ่งตอบแทนทางธุรกิจ หัวใจหลักอยู่ที่การดำเนินการเหล่านั้นเกิดจาก ความเอาใจใส่ ปรารถนาการเป็นผู้ให้ความสุขแก่ผู้อื่น ด้วยความรู้สึกเอื้ออาทร มีน้ำใจไมตรี อยาก ช่วยเหลือให้ผู้อื่นสมประสงค์ในสิ่งที่ต้องการโดยไม่หวังสิ่งตอบแทนใดๆ นอกจาก “ความสุขใจที่เห็นคนที่เรารัก มีความสุข” การบริการแนวนี้มีความเป็นนามธรรม จับต้องไม่ได้ แม้ไม่ใช่ธุรกิจ แต่ก็มีการลงทุนลงแรงกาย แรงใจ และบางครั้งแม้แต่แรงทรัพย์ที่มุ่งทำเพื่อคนอื่นล้วนๆ

1.2 การบริการที่หวังผลตอบแทนทางธุรกิจ หรือเรียกว่า ธุรกิจการบริการ ไม่มีตัวสินค้าหรือ ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ แต่อาศัยธรรมชาติของมนุษย์ที่อยากได้รับการดูแลเอาใจใส่จากผู้อื่น เพื่อ ก่อให้เกิดความสุขไม่ว่าจะเป็นในด้านความสนุกสนาน ความบันเทิง ความสวยงาม สุขภาพแข็งแรง ธุรกิจการบริการ จึงคิดต่อยอดจากความต้องการของมนุษย์ กลายมาเป็น ธุรกิจการท่องเที่ยว รักษาพยาบาล คมนาคมขนส่ง สื่อสาร ความงาม สุขภาพ การศึกษา บันเทิง ลดความอ้วน ฯลฯ

[2] **2. 10 ปัจจัยการบริการให้ประสบผลสำเร็จ มีดังนี้**

2.1. ความเชื่อถือได้ (reliability) ประกอบด้วย

2.1.1 ความสม่ำเสมอ (consistency)

2.1.2 ความพึ่งพาได้ (dependability)

2.2 การตอบสนอง (responsive) ประกอบด้วย

2.2.1 ความเต็มใจที่จะให้บริการ

2.2.2 ความพร้อมที่จะให้บริการ

2.2.3 มีการติดต่ออย่างต่อเนื่อง

2.2.4 ปฏิบัติต่อผู้ใช้บริการเป็นอย่างดี

2.3 ความสามารถ (competency) ประกอบด้วย

2.3.1 สามารถในการสื่อสาร

2.3.2 สามารถในการบริการ

2.3.3 สามารถในความรู้วิชาการที่จะให้บริการ

2.4 การเข้าถึงบริการ (access) ประกอบด้วย

2.4.1 ผู้ใช้บริการเข้าใช้หรือรับบริการได้สะดวก

2.4.2 ระเบียบขั้นตอนไม่ควรมากมายและมีความซับซ้อนเกินไป

2.4.3 ผู้บริการใช้เวลารอคอยไม่นาน

2.4.4 เวลาที่ให้บริการเป็นเวลาสะดวกสำหรับผู้ใช้บริการ

2.4.5 อยู่ในสถานที่ที่ผู้ใช้บริการสามารถเข้าติดต่อได้สะดวก

2.5 ความสุภาพอ่อนโยน (courtesy) ประกอบด้วย

2.5.1 การแสดงความสุภาพต่อผู้ใช้บริการ

2.5.2 ให้การต้อนรับที่เหมาะสม

2.5.3 ผู้ให้บริการมีบุคลิกภาพที่ดี

2.6 การสื่อสาร (communication) ประกอบด้วย

2.6.1 มีการสื่อสารชี้แจงขอบเขตและลักษณะของงานบริการ

2.6.2 มีการอธิบายขั้นตอนการให้บริการ

2.7 ความซื่อสัตย์ (credibility) คุณภาพของงานบริการมีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ

2.8 ความมั่นคง (security) ประกอบด้วย ความปลอดภัยทางกายภาพ เช่น เครื่องมือและอุปกรณ์

2.9 ความเข้าใจ (understanding) ประกอบด้วย

2.9.1 การเรียนรู้ผู้ใช้บริการ

2.9.2 การแนะนำและการเอาใจใส่ผู้ใช้บริการ

2.10 การสร้างสิ่งที่จับต้องได้ (tangibility) ประกอบด้วย

2.10.1 การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการให้บริการ

2.10.2 การเตรียมอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ

2.10.3 การจัดเตรียมสถานที่ให้บริการสวยงาม Kotler (2000) กล่าวว่า การให้บริการ คือ การกระทำที่หน่วยงานแห่งหนึ่งหรือบุคคลคนหนึ่ง นำเสนอต่อหน่วยงานอีกแห่งหนึ่งหรือบุคคลอีกคนหนึ่งซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสได้และไม่เป็น ผลให้เกิดความเป็นเจ้าของในสิ่งใด ผลิตผลของการบริการอาจเกี่ยวข้องหรืออาจไม่เกี่ยวข้องกับ การ

ผลิตภัณฑ์เป็นกิจกรรม ผลประโยชน์ หรือความพึงพอใจที่สนองตอบต่อความต้องการแก่ลูกค้า ทางกายภาพ

3. ลักษณะงานบริการที่สำคัญได้ 4 ประการ ดังนี้

3.1 ไม่สามารถจับต้องได้ (intangibility) บริการไม่สามารถจับต้องได้ ดังนั้นกิจการต้องหา หลักประกันที่แสดงถึงคุณภาพและประโยชน์จากบริการ ได้แก่

3.1.1 สถานที่ (place) ต้องสามารถสร้างความเชื่อมั่น และความสะดวกให้กับผู้ที่มาใช้บริการ

3.1.2 บุคคล (people) พนักงานบริการต้องแต่งตัวให้เหมาะสม บุคลิกดี พูดจาดี เพื่อให้ลูกค้า เกิดความประทับใจและเกิดความเชื่อมั่นว่าบริการจะดีด้วย

3.1.3 เครื่องมือ (equipment) อุปกรณ์เกี่ยวข้องกับการให้บริการ ต้องมีประสิทธิภาพ ให้บริการรวดเร็วและให้ลูกค้าพอใจ

3.1.4 วัสดุสื่อสาร (communication material) สื่อโฆษณาและเอกสารการโฆษณาต่างๆ จะต้องสอดคล้องกับลักษณะของการบริการที่เสนอขายและลักษณะของลูกค้า

3.1.5 สัญลักษณ์ (symbols) ชื่อ หรือ เครื่องหมายตราสินค้าที่ใช้ในการบริการเพื่อให้ผู้บริโภค เรียกได้ถูกต้อง และสื่อความหมายได้

3.1.6 ราคา (price) การกำหนดราคา ควรเหมาะสมกับระดับการให้บริการที่ชัดเจน และง่ายต่อการจำแนกระดับบริการที่แตกต่าง

3.2 ไม่สามารถแบ่งแยกการให้บริการ (inseparability) การให้บริการเป็นทั้งการผลิตและการ บริโภคในขณะเดียวกัน ผู้ขายแต่ละรายจะมีลักษณะเฉพาะตัว ไม่สามารถให้คนอื่นให้บริการแทนได้ เพราะต้องผลิตและบริโภคในเวลาเดียวกัน ทำให้การขายบริการอยู่ในวงจำกัดในเรื่องของเวลา

3.3 ไม่แน่นอน (variability) ลักษณะของการบริการไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับผู้ขายบริการจะ เป็นใครจะให้บริการเมื่อใด ที่ไหน อย่างไร

3.4 ไม่สามารถเก็บไว้ได้ (perishability) บริการไม่สามารถเก็บไว้ได้เหมือนสินค้าอื่นๆ ดังนั้นถ้าลักษณะความต้องการไม่แน่นอน จะทำให้เกิดปัญหาหรือบริการไม่ทันหรือไม่มีลูกค้า กุลธน (2563) ได้ให้ความเห็นในเรื่องหลักการให้บริการที่ดีว่า มีหลักการดังต่อไปนี้

3.4.1 การให้บริการที่สอดคล้องกับความต้องการของส่วนใหญ่

3.4.2 การให้บริการโดยยึดหลักความสม่ำเสมอ

3.4.3 การให้บริการโดยยึดหลักความเสมอภาค

3.4.4 การให้บริการโดยยึดหลักประหยัด

3.4.5 การให้บริการโดยยึดหลักความสะดวก

จากการพิจารณาแนวคิดเกี่ยวกับการให้บริการ แสดงให้เห็นว่าการให้บริการนั้น ปัจจัยที่เอื้อให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการซ้ำเป็นปัจจัยที่สามารถสนองตอบต่อความต้องการและความจำเป็นของลูกค้าหรือคนที่มาขอรับบริการเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสจับต้องได้หรือแสดงความเป็นเจ้าของได้ แต่สามารถถูกรับรู้ในเชิงความพึงพอใจและสามารถช่วยรักษาลูกค้าไว้ได้ ขณะที่ Parasuraman และคณะ (1991) รายงานว่าทั่วไปการวัดคุณภาพของการให้บริการสามารถวัดได้ โดยวัดช่องว่าง (Gap) ระหว่างการบริการที่ลูกค้ารับรู้และการบริการที่ลูกค้าคาดหวังบนพื้นฐานของ 5 ปัจจัย ทั้งนี้มองว่าปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริ การร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 จังหวัดนนทบุรี โดยมีรายละเอียดแต่ละปัจจัย ดังนี้

[3] 1. ด้านผลิตภัณฑ์ คือสินค้าหรือบริการที่ธุรกิจนำเสนอให้กับลูกค้า องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุณสมบัติ ประโยชน์ การออกแบบ บรรจุภัณฑ์ ตราสินค้า และบริการหลังการขาย

2. ด้านราคา จำนวนเงินที่ลูกค้าต้องจ่ายเพื่อซื้อสินค้าหรือบริการ ซึ่งการกำหนดราคาที่เหมาะสม เป็น สิ่งสำคัญในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ธุรกิจควรพิจารณาถึงต้นทุน ความต้องการของลูกค้า

3. ด้านที่ตั้งร้าน หมายถึงวิธีการที่ผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปสู่ลูกค้า โดยผู้ประกอบการควรพิจารณาถึงความต้องการของลูกค้า คู่แข่ง และความสามารถของบริษัทในการจัดหาช่องทางการจัดจำหน่ายที่เหมาะสม

4. ด้านส่งเสริมการขาย กิจกรรมที่ธุรกิจดำเนินการเพื่อสื่อสารกับลูกค้าและกระตุ้นให้เกิดการซื้อ โดยธุรกิจควรพิจารณาถึงเป้าหมายของแคมเปญ งบประมาณ และกลุ่มเป้าหมาย

5. ด้านพนักงานและบริการ หมายถึง กระบวนการของการปฏิบัติเพื่อให้ผู้รับบริการได้รับความสุข ความสะดวก ความสบาย

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการศึกษาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ลูกค้าทั่วไปในเขตจังหวัดนนทบุรีทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 จำนวน 500 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ ผู้ใช้บริการในร้านสะดวกซื้อร้าน 7-Eleven สาขาธนากรวิลล่า 2 ได้สุ่มกลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 120 คน ได้มาโดยวิธีการจัดทำแบบสอบถาม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แบบสอบถาม มี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษา อาชีพความถี่ในการใช้บริการ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านที่ตั้งร้าน ด้านส่งเสริมการขาย ด้านพนักงานและบริการ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือใช้ในการศึกษา โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ อย่างเป็นขั้นตอนดังนี้ ผู้วิจัยได้ทำการประชุมเพื่อทำความเข้าใจกับทีมในการเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มต่างๆ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในเรื่องของคำถามและกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

1. ผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างที่มาใช้บริการ จำนวน 120 คน

2. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลแล้ว ทำการลงรหัสของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ให้เป็นตัวเลข ที่สามารถนำลงในคอมพิวเตอร์ประมวลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ แล้วใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่

4.1 ค่าร้อยละ อธิบายของคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

F = จำนวนความถี่ของข้อมูล

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4.2 ค่าเฉลี่ย อธิบายคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อธิบายการวัดการกระจายของคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$$

X = คะแนนแต่ละคน

X = คะแนนเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามวิจัยเรื่อง “เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Elevenสาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี” สามารถผลจากการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน สถานภาพ

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	49	40.83
- หญิง	71	59.17
รวม	**120**	**100**
อายุ		
-15-25 ปี	22	18.33
-26-37 ปี	47	39.17
-38-49 ปี	42	35

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
-50-60 ปี	4	3.33
-61 ปีขึ้นไป	5	4.17
รวม	**120**	**100**
ระดับการศึกษา		
- มันธยมต้น	19	15.83
- ม.ปลาย/ปวช.	49	40.84
- อนุปริญญา/ปวส.	28	23.33
- ปริญญาตรี	17	14.17
- สูงกว่าปริญญาตรี	7	5.83
รวม	**120**	**100**
อาชีพ		
-ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	14	11.67
-ธุรกิจส่วนตัว	24	20.00
-นักเรียน/นักศึกษา	71	59.16
-รับจ้างทั่วไป	11	9.17
รวม	**120**	**100**
รายได้		
-ต่ำกว่า 5,000 บาท	8	6.66
-5,001-15,000 บาท	32	26.67
-15,001-25,000 บาท	58	48.33
-25,001-35,000 บาท	14	11.67
-35,001 บาทขึ้นไป	8	6.67
รวม	**120**	**100**
สถานภาพ		
-โสด	52	43.33
-สมรส	51	42.50
-หย่าร้าง	17	14.17
รวม	**120**	**100**

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่ากลุ่มตัวอย่าง 120 คน ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง มีจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 59.17 และเป็นเพศชาย มีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 40.83 ตามลำดับ มีอายุ 26-37 ปี มีจำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 39.17 รองลงมาอายุ 39-49 ปี มีจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 35 อายุ 15-25ปี มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 18.33 อายุ 60 ปีขึ้นไป มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 4.17 อายุ 50-60 ปี มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ ศึกษาอยู่ระดับ ม.ปลาย/ปวช. มีจำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 40.84 รองลงมาศึกษาอยู่ระดับ อนุปริญญา/ปวส. มีจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 ศึกษาอยู่ระดับ มัธยมต้น มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 15.83 ศึกษาอยู่ระดับ ปริญญาตรี มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 14.17 และศึกษาอยู่ระดับ สูงกว่าปริญญาตรี มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 5.83 ตามลำดับ อาชีพ นักเรียน/นักศึกษา มีจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 59.16 รองลงมาเป็นอาชีพ ธุรกิจส่วนตัว มีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 20 รองลงมาเป็นอาชีพ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 11.67 และอาชีพ รับจ้างทั่วไป มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 9.17 ตามลำดับ รายได้ 15,001-25,000 บาท มีจำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 48.33 รองลงมารายได้ 5,001-15,000 บาท มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 26.67 รายได้ 25,001-35,00 บาท มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 11.67 รายได้ สูงกว่า 35,000 บาท มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 และรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 6.66 ตามลำดับ สถานภาพ โสด มีจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาสถานภาพ สมรส มีจำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50 และสถานภาพ หย่าร้าง มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 14.17 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านที่ตั้งร้าน ด้านส่งเสริมการขาย ด้านพนักงานและบริการ

ส่วนประสมทางการตลาด 5P	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการ
ด้านผลิตภัณฑ์	3.99	0.78	มาก
ด้านราคา	3.88	0.70	มาก
ด้านที่ตั้งร้าน	3.74	0.62	มาก
ด้านส่งเสริมการขาย	3.81	0.94	มาก
ด้านพนักงานและบริการ	3.05	1.07	ปานกลาง
รวม	**3.69**	**0.82**	**มาก**

ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า จากการศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{\bar{x}}$=3.69) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{\bar{x}}$=3.99,S.D.=0.78) รองลงมา ปัจจัยด้านราคา อยู่ในระดับมาก ($\bar{\bar{x}}$=3.88,S.D.=0.70) ปัจจัยด้านส่งเสริม การขาย อยู่ในระดับ มาก ($\bar{\bar{x}}$=3.81,S.D.=0.94) ปัจจัยด้านที่ตั้งร้าน อยู่ในระดับ มาก ($\bar{\bar{x}}$=3.74,S.D.=0.62) และปัจจัยด้านพนักงานและบริการ อยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{\bar{x}}$=3.05,S.D.=1.07)

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวันนทบุรี ในครั้งนี้ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวันนทบุรี จากการวิจัยพบว่าเพศหญิง ที่มีผลต่อการกลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวัดนนทบุรี มากกว่าเพศชายและอายุ 26-37 ปี ระดับการศึกษา ส่วนใหญ่ ม.ปลาย/ปวช. อาชีพ นักเรียน/นักศึกษา รายได้ต่อเดือน 15,001-25,000 บาท สถานภาพ โสด มีความสอดคล้องกับวิจัยของ อรรถกร คงสวัสดิ์.[4] (2564) ศึกษาเรื่อง ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อห้าง ไฮเปอร์มาร์เก็ตที่เข้ามาทำค้าปลีกข้ามชาติในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส การศึกษา อาชีพ รายได้

2. ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า ปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการร้าน 7-Eleven สาขา ธนากรวิลล่า 2 ในเขตจังหวันนทบุรี พบว่าข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า จากการศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{\bar{x}}$=3.69) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับ มาก ($\bar{\bar{x}}$=3.99,S.D.=0.78) รองลงมา ปัจจัยด้านราคา อยู่ในระดับมาก ($\bar{\bar{x}}$=3.88,S.D.=0.70) ปัจจัยด้านส่งเสริมการขาย อยู่ในระดับมาก ($\bar{\bar{x}}$=3.81,S.D.=0.94) ปัจจัยด้านที่ตั้งร้าน อยู่ในระดับ มาก ($\bar{\bar{x}}$=3.74,S.D.=0.62) และปัจจัยด้านพนักงานและบริการ อยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{\bar{x}}$=3.05,S.D.=1.07) การวิจัยในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับ

วิจัยของกัญญา พาศิริ.[5] (2563) ได้ทำการศึกษา ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการ บริโภคสินค้าจากร้านสะดวกซื้อ ในเขตกรุงเทพมหานคร

การวิจัยในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับวิจัยของ ศิริวรรณ เสรีรัตน์.[6] (2565). ศึกษาเรื่อง ปัจจัยความเชื่อมั่นในคุณภาพการให้บริการและ ความภักดี ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านสะดวกซื้อ กรณีศึกษาร้านสะดวกซื้อใน กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าผู้บริโภคที่ใช้บริการร้านสะดวกซื้อที่คัดเลือกให้มาทำ แบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 21-30 ปี สถานภาพโสด มีการศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้ 10,001 – 20,000 บาท ปัจจัยความเชื่อมั่นด้านคุณภาพการ ให้บริการด้านความไว้วางใจ ด้านภาพลักษณ์องค์การและปัจจัยความภักดี ด้านพฤติกรรมผู้บริโภค ด้านความพึงพอใจ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านสะดวกซื้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ในทางตรงกันข้าม ปัจจัยความภักดีด้านการซื้อซ้ำ/ใช้บริการซ้ำไม่มีอิทธิพลต่อการการตัดสินใจใช้บริการร้านสะดวกซื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้

1.1 ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์โดยให้ความสำคัญเรื่องสินค้าที่นำมาจำหน่ายให้มีคุณภาพและมาตรฐานอยู่เสมอมีสินค้าหลากหลายยี่ห้อเพิ่มมากขึ้นสินค้ามีความแปลกใหม่และทันสมัย

1.2 ด้านราคา โดยให้ความสำคัญเรื่องการกำหนดราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพของสินค้าผู้ประกอบการแสดงราคาชัดเจนวางป้ายราคาให้ตรงสินค้า

1.3 ด้านที่ตั้งร้าน ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายโดยให้ความสำคัญในเรื่องความหลากหลายให้เลือกการชำระเงินการพัฒนาระบบการชำระเงินทางออนไลน์ให้รวดเร็วกว่านี้ เช่น ปรับปรุง QR Code ที่จะขึ้นแสดงตอนชำระเงินต้องไม่นานจนเกินไปเพื่อที่จะได้สะดวกต่อการชำระเงินที่รวดเร็วของลูกค้าถัดไป

1.4 ด้านส่งเสริมการขาย ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดโดยให้ความสำคัญในการจัดโปรโมชั่น Flash Sale

1.5 ด้านพนักงานและบริการ ผู้บริโภคว่าความสำคัญของปัจจัยด้านพนักงานให้บริการโดยให้ความสำคัญในเรื่องพนักงานให้บริการ

เอกสารอ้างอิง

[1]ธุรกิจ อดุลย์ จาตุรงคกุล. (2563). พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ภาคนิพนธ์ สารนิพนธ์ และงานค้นคว้าอิสระ

[2]มหาวิทยาลัย. กรุงเทพ, คณะบริหารธุรกิจ กรัณฑรัตน์ บุญช่วยธนาสิทธิ์. (2566). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับพฤติกรรมการบริโภค สินค้าจากร้านสะดวกซื้อของ นักเรียนโรงเรียนอนุราชประสิทธิ์ จังหวัดนนทบุรี (วิทยานิพนธ์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาวิชาการ ตลวรโชติ ตรีธนพัฒน์

[3]ยุพาวรรณ วรรณวาณิชย์. (2564). การตลาดบริการ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เพชรจรัสแสงแห่งโลก

[4]อรรถกร คงสวัสดิ์. (2563). พฤติกรรมและความพึงพอใจด้านส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจ เข้าใช้บริการร้านสะดวกซื้อในสถานีบริการน้ำมัน บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ในเขตกรุงเทพมหานคร. (การค้นคว้าอิสระปริญญาบัณฑิต). สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์, คณะบริหารธุรกิจ บัณฑิต.

[5]กัญญา พาศิริ. (2563). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคสินค้าจากร้าน สะดวกซื้อในเขตกรุงเทพมหานคร. (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต).

[6]ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2565). พฤติกรรมผู้บริโภค ฉบับพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สานักพิมพ์

GP005

การพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

PROJECT DEVELOPMENT OF WASTE COLLECTION SCHEDULE APPLICATION VIA LINE : A CASE STUDY OF VSP PRINT CO., LTD.

ธีรภัทร พรมมาลี[1] ชินกฤต ประสารยา[2] สุภารัตน์ ติรพจน์กุล[3]

Thiraphat phommalee[1] Chinagide Prasanya[2] Supharat Tirapojkul[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบเวรเก็บขยะผ่านไลน์ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบเวรเก็บขยะผ่านไลน์ ประชากร ได้แก่ พนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น จำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น แผนกช่าง จำนวน 8 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย 1) แอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น มีความสามารถในการรับข้อมูล การประมวลผล และรายงานผลข้อมูลผ่านไลน์ ด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมาก 2) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ ด้านการออกแบบมีระดับมาก ด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์อยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : แอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Digital Business Technology, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok*Corresponding author. E-mail: basara2213@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a garbage collection duty application via LINE, case study VSP Print Limited Partnership 2) to find the efficiency of the garbage collection system through the line 3) to evaluate the Satisfaction of users of the garbage collection shift system via Line. The population includes 10 employees of VSP Print Limited Partnership. The sample group includes 8 employees of VSP Print Limited Partnership, technician department. which were obtained by simple random sampling. The tools used in this research are: 1) Suitability and The feasibility of developing an application for garbage collection through Line 2) Efficiency evaluation form Garbage collection duty application via LINE 3) User satisfaction assessment form Garbage collection duty application service Through Line, statistics used in data analysis include percentages, averages, and standard deviations.

Research results: 1) Garbage collection duty application via LINE Case study of VSP Print Limited Partnership, an application created with Google Sheet, Google Script, Line Notify, with the ability to receive data, process and report data results through the Line application. The suitability aspect is at the highest level. The feasibility aspect is very high. 2) The efficiency of the application for garbage collection through LINE. In terms of design, it is at the highest level. In terms of efficiency, it is at the highest level. 3) Satisfaction of users of the garbage collection application via LINE is at the highest level.

Keywords : Waste Collection Schedule

บทนำ

ปัจจุบันที่เทคโนโลยีและนวัตกรรมเข้าสู่ทุกมุมของชีวิตประจำวัน เรื่องขยะกลายเป็นหนึ่งในปัญหาที่สำคัญและเร้าใจที่ต้องเผชิญหน้าในสังคมของเรา ความต้องการในการบริหารจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนกลายเป็นเรื่องสำคัญไม่น้อยเช่นกัน อีกทั้งยังเกิดความต้องการในการรวบรวมข้อมูลและการสื่อสารเพื่อการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แพง ชินพงศ์ [1] กล่าวว่า ในสังคมของโลกยุคปัจจุบันนี้ โซเชียลเน็ตเวิร์กได้เข้ามามีอิทธิพลเป็นอย่างมาก ในการใช้ชีวิตประจำวันของ ผู้คน จึงทำให้สังคมทุกวันนี้เรียกว่า “สังคมก้มหน้า” ซึ่งหมายถึงผู้คนโดยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ หรือถึงขั้นเรียกว่า หมกมุ่นก้มหน้าก้มตาและจดจ่ออยู่กับการเสพข่าวสาร การติดต่อ การพูดคุยกันผ่านสื่อออนไลน์ต่างๆ เช่น Line ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ ผ่านแพลตฟอร์มการสื่อสารออนไลน์เช่นไลน์ (LINE) เป็นตัวอย่างหนึ่งที่สะท้อนถึงความรู้สึกของผู้คนที่ตระหนักถึงปัญหาขยะและมุ่งหวังที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ไขให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีในสังคมและสิ่งแวดล้อมของเรา

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้จัดทำการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด
วีเอสพี ปริ้นเพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้งาน และรู้เวรเก็บขยะผ่านทางแอปพลิเคชันได้เลย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบเวรเก็บขยะผ่านไลน์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบเวรเก็บขยะผ่านไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ นำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. Application Line

ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์ [2] กล่าวว่า แอปพลิเคชันไลน์ (LINE) หมายถึง แอปพลิเคชัน สำหรับการสนทนาบนอุปกรณ์การสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ เช่นสมาร์ทโฟน (Smart Phone) คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop) และแท็บเล็ต (Tablet) ผู้ใช้สามารถสื่อสารด้วยการพิมพ์ข้อความจาก อุปกรณ์การสื่อสารเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่ง

2. อินเตอร์เน็ต

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์ [3] กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ด้วยระบบสื่อสาร แบบทีซีพีไอพี เครือข่ายที่เป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ตเป็น

เครือข่ายซึ่งกระจายอยู่ในประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลก โดยการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายหรือ Network จำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ผู้คนสามารถเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้ สะดวก รวดเร็ว ไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้น จะอยู่ในรูปแบบใด อาจจะเป็นตัวอักษร ข้อความ หรือเสียง และประโยชน์เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล

3. การติดต่อสื่อสารภายในองค์กร

คำคิด ไชยสัจ [4] กล่าวว่า การติดต่อสื่อสารเป็นกิจกรรมที่ทุกคนจะต้องปฏิบัติอยู่เสมอ ไม่ว่าจะต้องตำแหน่งใดในองค์กร ทั้งในแง่ส่วนตัว บุคคลต่าง ๆ ก็ต้องมีการสื่อสารกันเพื่อให้ได้มา ซึ่งข้อมูลการทำงาน หรือเพื่อการประสานงานและความเข้าใจต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และในแง่องค์กร การติดต่อสื่อสารขององค์กรประกอบด้วย 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ การติดต่อ สื่อสารภายในองค์กร และการติดต่อสื่อสารภายนอก

4. Mobile Application

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร [5] เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยัง สนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือ หรือ สมาร์ทโฟนมีหลาย ระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากก็คือ iOS และ Android

5. Line Notify

สมยศ โกรัมย์ [6] LINE Notify เป็นผลิตภัณฑ์บริการจาก ไลน์คอร์ปอเรชั่น (Line Corporation) ซึ่งเป็นบริการสำหรับการส่งข้อความ และการแจ้งเตือนต่าง ๆ จากแอปพลิเคชัน หรือเซอร์วิสต่าง ๆ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยในการจัดทำเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อิดูเคชั่น (Google Apps for Education) มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ ได้แก่ กูเกิลคลาสรูม (Google Classroom), กูเกิลฟอร์ม (Google Forms), ในการออกแบบและพัฒนา 16 ระบบที่มีการเชื่องต่อไปยังผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องผ่านช่องทาง ไลน์ เอพีไอ (Line API) ที่ทางผู้พัฒนาได้ กำหนดไว้ โดยกระบวนการทำงานของ ไลน์ โนติฟิเคชั่น

6. QR code

ดวงกมล นาคะวัจนะ [7] QR Code คิวอาร์โค้ดหรือรหัสคิวอาร์มีลักษณะเป็นบาร์โค้ด 2 มิติ (2D Code) ชนิดหนึ่งที่พัฒนามาจาก บาร์โค้ดโดยบริษัท DENSO WAVE ใน

ประเทศญี่ปุ่น มีการผลิตออกมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1994 และ ได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์ชื่อ "QR Code" ทั้งในญี่ปุ่น และทั่วโลก อักษรย่อ "QR" ย่อมาจาก Quick Response หรือการตอบสนองที่รวดเร็ว คิวอาร์โค้ดสามารถถูกอ่านได้อย่างรวดเร็ว การอ่านคิวอาร์ โค้ด นิยมใช้กับโทรศัพท์มือถือ รุ่นที่มีกล้องถ่ายภาพ และสามารถติดตั้งซอฟแวร์เพิ่มเติมได้

7. Google Sheet

คณะวิทยาศาสตร์ [8] Google Sheets เป็น Apps ในกลุ่มของ Google Drive ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะ การทำงานคล้ายๆ กับ Excel มีการสร้าง Column Row สามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปใน Cell ได้ คำนวณสูตร ต่าง ๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่อง สามารถใช้งานบน Web ได้ โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google ทำให้สามารถเปิดใช้งานได้ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด

8. งานวิจัยเกี่ยวข้อง

พรพนม นันทะเสน [9] ได้ทำการพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุทางถนนที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มเปราะบางบนถนน ได้แก่ ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ซึ่งในประเทศไทยมีสถิติการเสียชีวิตเกินกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั้งหมด โดยใช้ YOLOv5 ในการพัฒนาระบบให้สามารถตรวจสอบวัตถุในภาพว่าเป็นบุคคลหรือรถจักรยานยนต์ที่เกิดอุบัติเหตุหรือไม่ แล้วเปรียบเทียบผลการตรวจจับอุบัติเหตุที่ได้จาก YOLOv5 โมเดลต่าง ๆ เพื่อเลือกใช้โมเดลที่เหมาะสมที่สุด

ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง [10] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Application และ Line Notification และศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งาน คือ บุคลากรสังกัดภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สายวิชาการและสายปฏิบัติการรวมทั้งหมด 36 คน ผลการวิจัย พบว่า ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ สามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้อง สะดวกต่อการใช้งาน สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้รวดเร็ว

บุญฤทธิ์ ภู่พิพัฒน์ และ มงคลธรรม สุดใจ [11] ได้ทำการศึกษาเรื่องอุปกรณ์แจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อุปกรณ์นี้สามารถแจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ โดยเมื่อเครื่องจักรเกิดความผิดปกติก็จะส่ง

สัญญาณมายังบอร์ด Alarm Control สัญญาณไฟฉุกเฉินและบัซเซอร์จะทำงาน แล้วจากนั้นจะส่งสัญญาณให้อุปกรณ์ เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับได้ก็จะส่งข้อความเข้า ไลน์กลุ่ม FS.3 ทันที สามารถแจ้งเตือนได้ 19 ข้อความ ครอบคลุมเครื่องจักรที่สำคัญในการ Support การผลิต ประมวลผลและควบคุมการทำงานระบบต่าง ๆ โดยบอร์ด ESP-32 และส่งข้อความผ่าน Line Notify

ณพวุฒิ โพธิ์หอม [12] ได้ทำการพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนผ่าน Line SMS และ E-Mail โดยใช้ RaspberryPi ร่วมกบอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ พัฒนาด้วยภาษา Python และ Visual Basic.NET เมื่อระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสัญญาณต่าง ๆได้จากเซ็นเซอร์แล้วจะทำการส่งข้อความแจ้ง เตือนไปยังเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีระบบประมวลผลเพื่อวิเคราะห์และแยกแยะประเภทการแจ้งเตือนก่อน ตัดสินใจแจ้งเตือนผานช่องทางต่าง ๆ ตามกลุ่มผู้รับที่กำหนดไว้ก่อนหน้าได้

รัชพล แซ่เล้า และคณะ [13] ได้ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการสูบบุหรี่ในพื้นที่ห้ามสูบผ่าน LINE Notify เพื่ออำนวยความสะดวกในการดูแลและจัดระเบียบสถานศึกษาให้ปลอดบุหรี่ตามนโยบายของ รัฐบาล องค์ประกอบหลักของระบบประกอบด้วย เซ็นเซอร์ MQ2 Smoke Gas และกล้องวงจรปิด (IP Camera) เพื่อใช้ในการตรวจจับและส่งข้อมูลไปยัง LINE Notify เพื่อส่งข้อความการแจ้งเตือน การสูบบุหรี่ รูปภาพ และชื่อสถานที่ โดยระบบจะทำการบันทึกข้อมูลภาพและค่าควันบุหรี่ที่ กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่ถูกบันทึกสามารถนำมาใช้เป็นหลักฐานเพื่อดำเนินการลงโทษตามกฎหมาย ระบบได้ถูกทดสอบกับควันบุหรี่ในระยะห่าง 3 ระดับ คือ 20 เซนติเมตร 50 เซนติเมตร และ 100 เซนติเมตร

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ผู้ศึกษาวิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร ได้แก่ พนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น จำนวน 10 คน

- กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น แผนกช่าง จำนวน 8 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์

2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ จำนวน 10 ข้อ**การหาคุณภาพของเครื่องมือ**

จากการที่ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น มีค่า IOC อยู่ที่ 0.93

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น แบบส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนและพนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น แผนกช่าง จำนวน 8 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย นำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็นของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยกำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

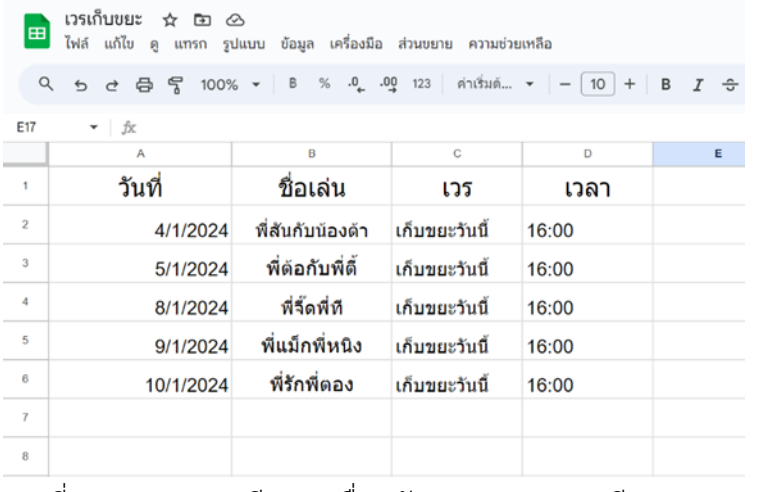
ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

รายการประเมิน	ความ		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
1. แอปพลิเคชันมีความสะดวก	4.00	0.82	มาก	4.67	0.47	มาก
2. แอปพลิเคชันมีการจัดวางรูปแบบโครงร่างของหน้าจอได้อย่างเหมาะสม	5.00	0.47	มากที่สุด	3.67	0.47	มาก
3. แอปพลิเคชันมีรูปแบบการนำเสนอที่ดีง่ายต่อการทำ ความเข้าใจ	4.67	0.47	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4. มีความรวดเร็วในการแสดงผลตัวอักษร และข้อมูล	4.33	0.00	มาก	4.00	0.82	มาก
5. ใช้งานได้สะดวกทุกสถานที่	5.00	0.00	มาก	4.67	0.47	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.60	0.19	มาก	4.33	0.61	มาก

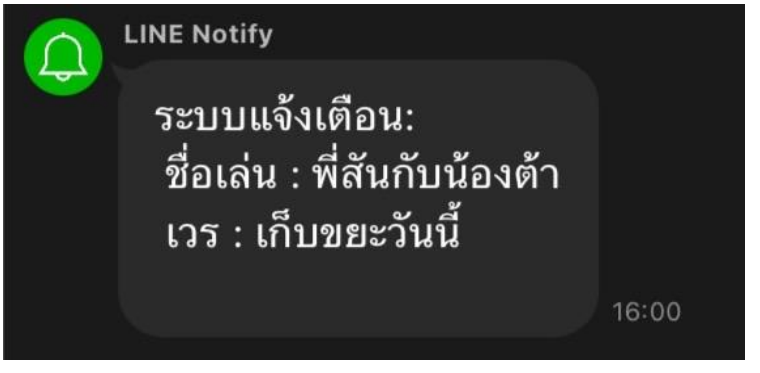
จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D.=0.19) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือ แอปพลิเคชันมีการจัดวางรูปแบบโครงร่างของหน้าจอได้อย่างเหมาะสม และ ใช้งานได้สะดวกทุกสถานที่ อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D.=0.00) รองลงมา คือ แอปพลิเคชันมีรูปแบบการนำเสนอที่ดีง่ายต่อการทำความเข้าใจ อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D.=0.47) และระดับความคิดเห็นด้านความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวม อยู่ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.33, S.D.=0.61) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือแอปพลิเคชันมีรูปแบบการนำเสนอ ที่ดีง่ายต่อการทำ ความเข้าใจ อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D.=0.00)

รองลงมา คือ แอปพลิเคชันมีความสะดวกและใช้งานได้สะดวกทุกสถานที่ อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67, S.D.=0.47)

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น พบว่า มีความสามารถติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ Google Sheet แอปพลิเคชันไลน์ ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล การตอบกลับ และการรายงานผลข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2



ภาพที่ 1 กรอกรายละเอียดรายชื่อพนักงาน และรายละเอียดของงาน



ภาพที่ 2 เมื่อถึงเวลาระบบจะทำการส่งผ่านแอปพลิเคชันไลน์อัตโนมัติ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	การแปลผล
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1.	ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.63	0.48	มากที่สุด
2.	การใช้สีสันมีความเหมาะสม สวยงาม	4.25	0.43	มาก
3.	ภาพที่นำเสนอในแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	4.13	0.78	มาก
4.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.63	0.48	มากที่สุด
5.	การจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม		4.48	0.52	มาก
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1.	สามารถเข้าถึงข้อมูลภายในแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว	4.50	0.50	มาก
2.	ความสะดวกสบายของแอปพลิเคชันต่อการใช้งาน	4.63	0.48	มากที่สุด
3.	ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ	4.75	0.43	มากที่สุด
4.	แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ลื่นไหลไม่ติดขัดขณะเปิดการใช้งาน	4.88	0.33	มากที่สุด
5.	ประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานจริง	4.25	0.43	มาก
รวม		4.60	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.48, S.D.=0.52) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือการจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.75, S.D.=0.43) รองลงมา คือ ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสมและตัวอักษรมีความชัดเจน อยู่ระดับ มาก

ที่สุด ($\bar{x}$ = 4.63, S.D.=0.48) และด้านประสิทธิภาพ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D.=0.44) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ลื่นไหลไม่ติดขัดขณะเปิดการใช้งาน อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.88, S.D.=0.33) รองลงมา คือ ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ต้องการนำเสนออยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.75, S.D.=0.43)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

ผลประเมินความพึงพอใจ		$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.	การเข้าถึงข้อมูลมีความถูกต้องและรวดเร็ว	4.63	0.48	มากที่สุด
2.	ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.75	0.43	มากที่สุด
3.	แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.38	0.70	มาก
4.	ใช้งานได้สะดวกทุกสถานที่	4.38	0.48	มาก
5.	ความชัดเจนของข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ	4.63	0.48	มากที่สุด
6.	แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง	4.88	0.33	มากที่สุด
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.75	0.43	มากที่สุด
8.	การใช้สีสันมีความเหมาะสม สวยงาม	4.63	0.48	มากที่สุด
9.	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.25	0.43	มาก
10.	การจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.63	0.48	มากที่สุด
รวม		4.59	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ =

4.59, S.D.=0.47) และรายข้อเรียงจากมากไปหาน้อยคือ แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.88, S.D.=0.33) รองลงมา คือ ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูลและตัวอักษรมีความชัดเจน อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.75, S.D.=0.43)

สรุปผลการวิจัย

พบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ด้านความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมาก 2) ผลการประเมินความประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าค่าประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และ 3) ผลการหาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น พบว่ามีค่าพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้นคือช่วยในการจัดการและติดตามกระบวนการเก็บขยะในพื้นที่ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ผ่านแพลตฟอร์มการสื่อสารออนไลน์ที่มีชื่อเสียงอย่างไลน์เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจรูปแบบเวรเก็บขยะผ่านไลน์ ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนารูปแบบโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ Google sheet , Google script และโปรแกรม Line (Line Notify) ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้สร้าง ได้แก่ แอปพลิเคชันไลน์ ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล และการรายงานผลข้อมูล แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจาก ออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมาก สอดคล้องกับ รัชพล แซ่เล้า และคณะ [12] ได้ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการสูบบุหรี่ในพื้นที่ห้ามสูบผ่าน LINE Notify

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้าน

ประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันรับข้อมูลรวดเร็วถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็วและรายงานผลถึงผู้ใช้บริการถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง [9] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3. ความพึงพอใจต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด เนื่องจาก แอปพลิเคชันใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ ณพวุฒิ โพธิ์หอม [11] พบว่า ระดับความพึงพอใจด้านความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูลของแอปพลิเคชันเวรเก็บขยะผ่านไลน์ ด้านประสิทธิภาพในการใช้แอปพลิเคชัน ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนางานวิจัยในครั้งนี้

1.1. ควรพัฒนาเพิ่มให้สามารถใช้งานกับการแจ้งเตือนในช่องทางอื่นได้เช่น การแจ้งเตือนผ่านทางเฟซบุ๊ก หรือทางข้อความสั้น (SMS)

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1. ควรพัฒนาให้สามารถตอบกลับหรือส่งแจ้งเตือนสถานที่ ที่ต้องทำความสะอาด เป็นรูปภาพที่เป็นปัจจุบัน เพื่อให้เข้าใจและตรวจสอบได้ง่ายยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] แพง ชินพงศ์. (2557). [ออนไลน์]. **ที่รัก..คุณเสพติดโซเชียลเน็ตเวิร์กมากเกินไปหรือเปล่า?.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2567]. จาก http://www.thaihealth.or.th/Content/26640-คุณเสพติดโซเชียลมากไปหรือไม่.html

[2] ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์. (2556). **ไลน์รูปแบบการสื่อสารบนความสร้างสรรค์ของสมาร์ทโฟน : ข้อดี และ ข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน**. นักบริหาร.

[3] วิทยา เรืองพรวิสุทธ์. (2538). **เรียนอินเทอร์เน็ตผ่านเวิลด์ไวด์เว็บอย่างง่าย.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[4] คำคิด ไชยสัจ. (2548). **“การสื่อสารภายในองค์กร: ศึกษาการดำเนินงานของกองส่งเสริมและเผยแพร่ กรม ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม”**. รายงานโครงการเฉพาะบุคคล.

[5] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2559). **คู่มือเขียนแอพ Android ด้วย Android Studio**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

[6] สมยศ โกรัมย์. (2564). **การเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงงานด้วยกลไกการแจ้งเตือน.** สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[7] ดวงกมล นาคะวัจนะ. (2554). **QR Code**. วารสารประกาย.

[8] คณะวิทยาศาสตร์ (2563). **แนวปฏิบัติการสร้างแบบทดสอบสมมติฐาน ด้วย Google Sheets.** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

[9] พรพนม นันทะเสน (2566). **ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก.** พิษณุโลก : สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[10] ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง (2565). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notification.** เชียงใหม่ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[11] บุญฤทธิ์ ภู่พิพัฒน์ และ มงคลธรรม สุดใจ (2563). **อุปกรณ์แจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่าน แอปพลิเคชันไลน์.** จันทบุรี : สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี.

[12] ณพวุฒิ โพธิ์หอม (2561). **อุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line , SMS และ E-Mail.** กรุงเทพฯ :สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[13] รัชพล แซ่เล้า และคณะ (2562). **ระบบแจ้งเตือนการสูบบุหรี่ในพื้นที่ห้ามสูบผ่าน LINE Notify.** ภูเก็ต : สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

GP006

การพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

PRINT JOB MANAGEMENT APPLICATION DEVELOPMENT - A CASE STUDY OF VSP PRINT CO., LTD.

สุชานันท์ สีชอล์ค[1] ธมกร จันทร์โยธา[2] ภัชราภรณ์ พิมพา[3]

Suchanan Seechock[1] Thamakorn Junyotha[2] Patcharaporn Pimpa[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการรับ-ส่งงานพิมพ์ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการรับ-ส่งงานพิมพ์ ประชากร ได้แก่ พนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น จำนวน 15 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย 1) แอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น พบว่ามีความสามารถติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ แอปพลิเคชันไลน์ ฟอร์มตอบกลับผู้สร้าง Line Notify ด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมาก 2) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ด้านการออกแบบ มีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมาก 3) ความพึงพอใจผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์อยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : แอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Digital Business Technology, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Corresponding author. E-mail: Suchartse12@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop an application for receiving and sending print jobs. Company case study VSP Print Limited Partnership 2) to find out the efficiency of the printing receiving-sending system 3) to evaluate Satisfaction of users of the printing sending and receiving system. Population includes employees of limited partnership companies. VSP Print totaled 15 people. The sample group consisted of 10 customers who came to use the service, which were obtained by simple random sampling. The tools used in this research are 1) a form to evaluate the suitability and feasibility of developing a print sending and receiving application, 2) a form to evaluate the efficiency of the sending and receiving application. Printing work 3) Satisfaction assessment form for users of the print receiving and sending application service Statistics used in data analysis include percentage, mean, and standard deviation.

Research results 1) Application for receiving and sending print jobs A case study of VSP Print Limited Partnership found that it has the ability to communicate with users, including the LINE application. Response form for Line Notify creators The suitability aspect is at the highest level. The possibilities are very high. 2) The efficiency of the application. Receiving and sending design print work has the most level In terms of efficiency, the level is very high. 3) User satisfaction with the print sending and receiving application is at the highest level.

Keywords : Receiving and sending print jobs

บทนำ

โกลัญญา ตายะ [1] ได้กล่าวไว้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทและมีความสำคัญอย่างมากต่อการจัดการความรู้เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่สนับสนุน อำนวยความสะดวก ในกระบวนการจัดการความรู้ ตั้งแต่การสร้าง การจัดเก็บ การแบ่งความรู้ ให้สามารถดำเนินการ

ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งและผู้รับสารมีความสามารถตลอดเวลาที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว แอปพลิเคชันไลน์ (LINE) เป็นตัวอย่างของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการรับ-ส่งงานอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพทั้งในสายงานและการใช้งานส่วนตัว การนำ LINE มาประยุกต์ใช้ภายในองค์กรช่วยให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว ยุคที่เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน ทำให้การสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาและตอบสนองต่อลูกค้าและคนในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานในกรณีศึกษาของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้งานและรับส่งงานผ่านทางแอปพลิเคชันได้เลย นำเทคโนโลยีมาใช้ในการติดต่อสื่อสารทำให้มีการตอบสนองต่อลูกค้าและคนในองค์กรได้อย่างรวดเร็วผ่านทางอินเทอร์เน็ตเพื่อแบ่งปันข้อมูลข่าวสารอย่างมีประสิทธิภาพ การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการติดต่อสื่อสารภายในองค์กรเป็นสิ่งจำเป็นและทำให้เกิดประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและบุคลากรในองค์กรนี้

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้งาน และรับส่ง-งานผ่านทางแอปพลิเคชันได้เลย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

4. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น
5. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการรับ-ส่งงานพิมพ์
6. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการรับ-ส่งงานพิมพ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ นำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แพลตฟอร์ม

สิริพงศ์ จึงถาวรรณ และคณะ [2] กล่าวว่า แพลตฟอร์ม หมายถึง ระบบอัตโนมัติซอฟต์แวร์แอประบบสารสนเทศ กลายเป็นธุรกิจที่ขายข้อมูล นวัตกรรม และเทคโนโลยีเป็น

ผู้นำตลาด สินค้าใหม่ๆ เกิดขึ้นได้ทุกที่ในทุกมุมโลก Lean Platform เป็นวิธีสร้างแพลตฟอร์ม ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะธุรกิจสตาร์ตอัป และระบบซอฟต์แวร์ เพื่อตอบสนอง ความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

2. อินเตอร์เน็ต

ครรชิต มาลัยวงศ์ [3] กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่โต ที่สุดของโลกปัจจุบันนี้ อินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงไปยังคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ทั่วโลกนับล้าน เครื่องเข้าด้วยกัน คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เหล่านี้ยังเชื่อมโยงไปยังคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กอีก มากมายทำให้มีผู้ที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ทั่วโลกหลายสิบล้านคน

ความหมายของอินเทอร์เน็ตเราอาจกล่าวได้ว่า เป็นระบบเครือข่ายของเครือข่าย คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่โยงใยคอมพิวเตอร์ทั่วทุกมุมโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้มาตรฐานการ เชื่อมโยงเดียวกันคือ TCP/IP ทำให้ผู้ที่ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสาร

3. แอนดรอยด์

สุวิวิชญ์ อินทรภิรมย์ [4] กล่าวว่า แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการ สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ค ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (Android Inc.) จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อ โดยกูเกิล และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ภายหลังถูกพัฒนาในนามของ Open Handset Alliance ทางกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่าง ๆ ด้วยภาษาจาวา และควบคุม อุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่กูเกิลพัฒนาขึ้น

4. แอปพลิเคชัน

จักรชัย โสอินทร์ [5] กล่าวว่า เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์เฉพาะงาน เช่น แอปพลิเคชันโทรศัพท์ แอปพลิเคชันรับ/ส่ง อีเมลแอปพลิเคชัน เว็บบราวเซอร์ โดยใช้ พื้นที่เต็มจอ (Full Screen)

5. Line Notify

ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ [6] กล่าวว่า LINE Notify คือ บริการการแจ้ง เตือนต่าง ๆ ผ่าน LINE Applicationที่สามารถส่งข้อความหรือแจ้งเตือนอัตโนมัติตามรูปแบบ ที่กำหนด โดยสามารถส่งผ่าน LINE Group หรือบัญชีส่วนตัว และสามารถใช้บริการได้ ดังกล่าวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย สำนักคอมพิวเตอร์ และ เครือข่ายมีการประยุกต์ใช้ LINE Notify เข้ากับระบบสารสนเทศต่าง ๆ

6. QR code

Fillgoods Technology Co., Ltd. [7] กล่าวว่า QR Code (คิวอาร์ โค้ด) ย่อมาจาก Quick Response คือ สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมที่ใช้เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่าง ได้รับการพัฒนามาจากบาร์โค้ด 2 มิติ โดยบริษัท Denso-Wave จากประเทศญี่ปุ่นตั้งแต่ปี 1994 ซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบันตามที่ปรากฏให้เห็นในสื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นบนสินค้า การชำระเงิน การโฆษณา ซึ่ง QR Code มีการใช้งานที่ง่ายและสอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน เพียงแค่นำกล้องของโทรศัพท์มือถือไปถ่าย QR code ก็จะเข้าสู่หน้าข้อมูลที่ต้องการได้ทันที

7. Google Sheet

พิพัฒน์ คงสัตย์ [8] กล่าวว่า Google Sheets เป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะ การทำงานคล้าย ๆ กับ Excel มีการสร้าง Column Row สามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปใน Cell ได้ คำนวณสูตรต่าง ๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่อง สามารถใช้งานบน Web ได้ โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google ทำให้สามารถเปิดใช้งานได้ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด เพียงมี Web browser และอินเตอร์เน็ตสามารถแชร์ไฟล์ให้ผู้อื่นร่วมใช้งานได้ และมีระบบ Real time Save อัตโนมัติ นอกจากนี้ยังสามารถ Save หรือ Export ออกมาใช้งานกับ Excel ที่เครื่องของเราได้อีกด้วย

งานวิจัยเกี่ยวข้อง

ณพวุฒิ โพธิ์หอม [9] วิจัยเรื่องอุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line, SMS และ E-Mail จากการทดลองพบว่า ระบบสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยังกลุ่มผู้รับปลายทางได้ครบถ้วนทั้ง 3 ช่องทางที่ตั้งไว้ โดยพบว่าการส่งผ่าน Line มีความรวดเร็วที่สุด ผู้พัฒนาจึงตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร(Information and Communication Technology) ทำงานร่วมกับเทคนิค Line notify API เนื่องจากเป็นช่องทางการสื่อสารรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการสื่อสารสารสนเทศองค์กร

ศักรินทร์ ตันสุพงษ์ [10] ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอปพลิเคชันไลน์ ผลการวิจัย พบว่า เครือข่ายทางสังคม ความครบถ้วนด้านมีเดีย ความสนุกสนาน และความคิดเห็นที่มีต่อไอทีส่งผลต่อการยอมรับ แอปพลิเคชันไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังนี้ส่วนปัจจัย ด้านประโยชน์ในการใช้งาน ความง่ายในการใช้งานความสามารถในการควบคุมการใช้งาน และความคุ้มค่าทางการเงินไม่ส่งผลต่อการยอมรับแอปพลิเคชันไลน์

วันชัย แซ่ลิ่ม [11] ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อสนับสนุนการ ให้บริการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์ของสาขาวิชา และกลุ่มงานต่าง ๆ ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถสอบถามแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ตลอดเวลา ทำให้ช่วยลด ภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการสนับสนุนระบบคอมพิวเตอร์ได้ ด้วยการประยุกต์ใช้บริการข้อความไลน์ตอบ กลับอัตโนมัติ ทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มไดอะล็อกโฟลว์ ที่มีความสามารถด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติ พร้อมทั้งประกอบไปด้วยระบบย่อย ๆ ที่เรียกว่า ริชเมนู สำหรับการเข้าใช้งานเว็บไซต์บริการของฝ่ายคอมพิวเตอร์ ทางวิศวกรรม ทั้งยังสามารถกระจายข้อมูลถึงผู้ใช้งานเพื่อแจ้งข่าวสาร หรือประชาสัมพันธ์ ในการพัฒนาระบบนี้ใช้ กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศตามวงจรการพัฒนาระบบซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนหลักประกอบด้วย การออกแบบเบื้องต้น การออกแบบระบบเชิงตรรกะ การออกแบบระบบเชิงกายภาพ การพัฒนาระบบ และ การบำรุงรักษาระบบ

ธนรัตน์ วุฒิพรพงษ์ [12] ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบระบบการพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติของไลน์ (LINE BOT) ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อเพิ่ม ช่องทางการ ติดต่อสื่อสารและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการในการค้นหาระบบข้อมูลและผลการเรียน ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร การเชื่อมต่อระบบนักศึกษาปัจจุบัน ระบบข่าวสาร ระบบติดต่อสอบถามโดยใช้ บริการขอความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติ(LINE Messaging API) ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (LINE Application)

ธนภัทร บุศราทิศ [13] ได้ทำการศึกษาเรื่องอิทธิพลของการสื่อสารเนื้อหาโปรแกรมลูกค้า สัมพันธ์ผ่านสื่อ Chatbot ต่อระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้า ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการ สื่อสารเนื้อหาโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ผ่านสื่อ Chatbot ต่อระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้า และศึกษา คุณลักษณะของสื่อ Chatbot ในการใช้เป็นช่องทางในการสื่อสารเนื้อหาโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ที่มี อิทธิพลต่อระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้าโดยการเก็บข้อมูลแบบตอบแบบสอบถามออนไลน์ และ แบบสอบถาม โดยผู้ทำแบบสอบถามเป็นผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน Facebook เก็บข้อมูลที่รีสอร์ทภายใน เป็นระยะเวลา 1 ปี และมีจำนวนตัวอย่างแบบสอบถาม 360 ตัวอย่าง และนำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณ และสรุปผล

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ผู้ศึกษาวิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากร ได้แก่ พนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น จำนวน 15 คน
- กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์
2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ จำนวน 10 ข้อ

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

จากการที่ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น มีค่า IOC อยู่ที่ 0.87

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้นแบบส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนและลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ จำนวน 10 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็นของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ได้กำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

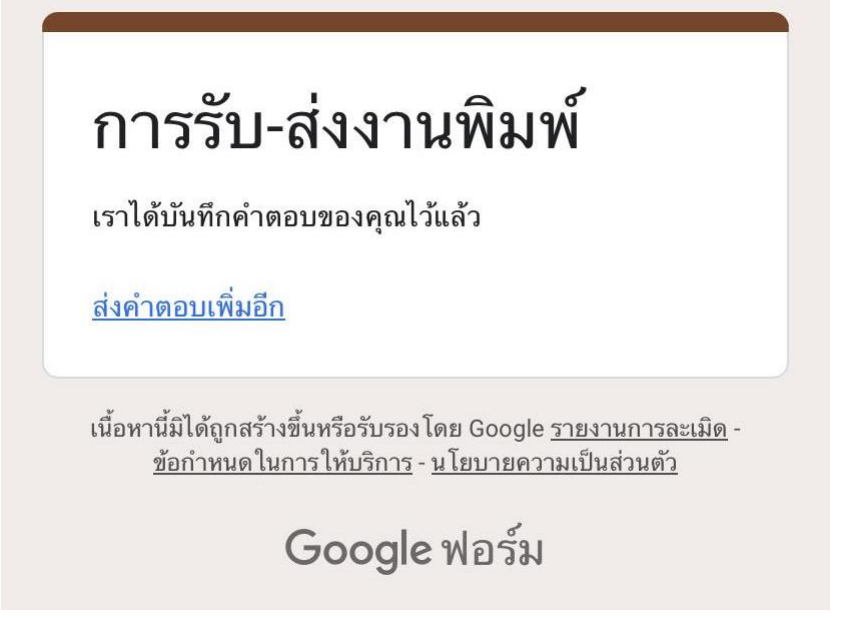
1. ผลการพัฒนาระบบการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

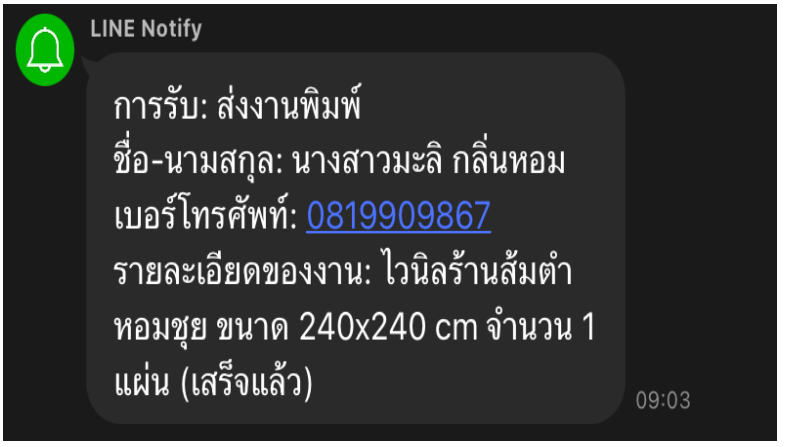
ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

รายการประเมิน	ความ		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
1. ประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานจริง	4.67	0.47	มากที่สุด	4.00	0.82	มาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.00	0.82	มาก	4.33	0.94	มาก
3. ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอปพลิเคชัน	4.33	0.47	มาก	4.67	0.47	มากที่สุด
4. ความรวดเร็วในการทำงานของแอปพลิเคชัน	5.00	0.00	มากที่สุด	4.00	0.82	มาก
5. แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด	4.67	0.47	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.60	0.35	มากที่สุด	4.33	0.70	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D.=0.35) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือความรวดเร็วในการทำงานของแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ตลอดเวลาอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 5.00, S.D.=0.00) รองลงมา คือ ประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานจริงอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D.=0.47) และระดับความคิดเห็นด้านความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวม อยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.33, S.D.=0.70) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ตลอดเวลาอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D.=0.47) รองลงมา คือความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.33, S.D.=0.94)1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น พบว่า มีความสามารถติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ แอปพลิเคชันไลน์ ฟอร์มตอบกลับผู้สร้าง ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล การตอบกลับ และการรายงานผลข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงบันทึกการส่งแบบฟอร์มที่พิมพ์รายละเอียดของลูกค้า



ภาพที่ 2 แสดงรายละเอียดงานพิมพ์ให้กับลูกค้า

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	การแปลผล
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1.	ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
2.	รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.40	0.49	มาก
3.	ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอปพลิเคชัน	4.30	0.64	มาก
4.	ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
5.	ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.70	0.46	มากที่สุด
รวม		4.56	0.50	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1.	มีความเสถียร สามารถเข้าใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	4.60	0.66	มากที่สุด
2.	มีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูลและตัวอักษร	4.80	0.40	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.50	0.67	มาก

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	การแปลผล
4.	ความถูกต้องของแอปพลิเคชัน	4.40	1.02	มาก
5.	ประโยชน์ของแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้จริง	4.20	0.60	มาก
รวม		4.50	0.67	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D.=0.50) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือ ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, S.D.=0.40) รองลงมา คือ ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.70, S.D.=0.46) และด้านประสิทธิภาพ การพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.50, S.D.=0.67) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย มีความรวดเร็วในการแสดงผลข้อมูลและตัวอักษร อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, S.D.=0.40) รองลงมา คือ มีความเสถียร สามารถเข้าใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D.=0.66)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอสพี ปริ้น

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.	แอปพลิเคชันใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.60	0.49	มากที่สุด
2.	เมนูที่เลือกใช้มีความชัดเจน	4.70	0.46	มากที่สุด
3.	ข้อมูลมีความชัดเจน กระชับเข้าใจง่าย	4.50	0.50	มาก
4.	แอปพลิเคชันสามารถให้ผลลัพธ์ได้ถูกต้องและแม่นยำ	4.80	0.40	มากที่สุด
5.	การเข้าถึงเนื้อหาของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็ว	4.90	0.30	มากที่สุด
6.	แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ	4.30	0.78	มาก

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
7.	ตัวอักษรชัดเจนอ่านได้ง่าย	4.40	0.49	มาก
8.	แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.70	0.64	มากที่สุด
9.	ความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.60	0.66	มากที่สุด
10.	ความพึงพอใจแอปพลิเคชันโดยภาพรวม	4.50	0.67	มาก
รวม		4.60	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D.=0.54) และรายข้อเรียงจากมากไปหาน้อยคือ การเข้าถึงเนื้อหาของแอปพลิเคชันมีความรวดเร็ว อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.90, S.D.=0.30) รองลงมาคือ แอปพลิเคชันสามารถให้ผลลัพธ์ได้ถูกต้องและแม่นยำ อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, S.D.=0.40)

สรุปผลการวิจัย

พบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้นด้านความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมาก 2) ผลการประเมินความประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ที่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าค่าประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และ 3) ผลการหาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น พบว่า มีค่าพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้นคือเพื่อพัฒนารูปแบบการรับ-ส่งงานพิมพ์ให้มีระเบียบและประสิทธิภาพด้วยระบบออนไลน์และเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจรูปแบบการรับ-ส่งงานพิมพ์ ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนารูปแบบโดยใชโปรแกรมประยุกต์ Google Application , Google form, Google sheet , Google script และโปรแกรม Line (Line Notify) ใช้ออกแบบส่วนติดต่อ

กับผู้สร้าง ได้แก่ แอปพลิเคชันไลน์ ฟอร์มตอบกลับผู้สร้าง ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล การตอบกลับ และการรายงานผลข้อมูล แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจาก ออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมาก สอดคล้องกับ วันชัย แซ่ลิ่ม [10] ใช้เป็นการพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อสนับสนุนการ ให้บริการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์ของสาขาวิชา

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมาก อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันรับข้อมูลรวดเร็วถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็วและรายงานผลถึงผู้ใช้บริการถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ ณพวุฒิ โพธิ์หอม [8] ได้ทำรายงานเรื่องอุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line, SMS และ E-Mail

3. ความพึงพอใจต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด เนื่องจาก แอปพลิเคชันใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ ธนรัตน์ วุฒิพรพงษ์ [11] พบว่าระดับความพึงพอใจด้านความสะดวกสบายของแอปพลิเคชันการรับ-ส่งงานพิมพ์ ด้านประสิทธิภาพในการใช้แอปพลิเคชัน ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนางานวิจัยในครั้งนี้

1.1. ควรพัฒนาเพิ่มให้สามารถใช้งานกับการแจ้งเตือนในช่องทางอื่นได้เช่น การแจ้งเตือนผ่านทางเฟซบุ๊ก หรือทางข้อความสั้น (SMS)

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาเพิ่มวันที่เพื่อบอกรายละเอียดให้ชัดเจน เพื่อให้ลูกค้าได้รับรู้รายละเอียดของงานที่ได้สั่งทำ

เอกสารอ้างอิง

[1] โกลัญญา ตายะ. (2565). **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ.** พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.

[2] สิริพงศ์ จึงถาวรรณ และคณะ. (2566). **ธุรกิจยุคใหม่ ใช้แพลตฟอร์มอย่างฉลาด ทำน้อย ได้มาก.** กรุงเทพมหานครฯ : สำนักพิมพ์เช็ก/Czech.

[3] ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). **บนเส้นทางไอทีในยุคไอเอ็มเอฟ.** กรุงเทพมหานครฯ : เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

[4] สุวิวิชญ์ อินทรภิรมย์. (2555). **ระบบนำทางการท่องเที่ยวของจังหวัดสุราษฎร์ธานีด้วยกูเกิ้ลแมพ เอพีไอ บนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.** วิทยานิพนธ์ วท.ม.(ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ).กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

[5] จักรชัย โสอินทร์. (2555). **Basic android app development.** นนทบุรี: ไอดีซีพรีเมียร์

[6] ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ. (2565). [ออนไลน์]. **การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่าง ๆ.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2567]. จากhttps://www.ubu.ac.th/web/kmubu/content

[7] Fillgoods Technology Co., Ltd. (2564). [ออนไลน์]. **QR code คืออะไร พร้อมวิธีใช้แบบถูกต้อง.**[สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2567]. จาก https://www.fillgoods.co/online-biz/no-shop-qr-code-to-use-correct

[8] พิพัฒน์ คงสัตย์ (2557). [ออนไลน์]. **การใช้ Google Apps for Education.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2567]. จากhttps://www.ymr.ac.th/ymrGoogleApps/ref.htm

[9] ณพวุฒิ โพธิ์หอม. (2561). **อุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line, SMS และ E-Mail**. สารนิพนธ์สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และ โทรคมนาคม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์.กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[10] ศักรินทร์ ตันสุพงษ์ (2558). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอปพลิเคชันไลน์.** กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.

[11] วันชัย แซ่ลิ่ม (2559). **การพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์.** สงขลา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[12] ธนรัตน์ วุฒิพรพงษ์ (2557). **การพัฒนาระบบไลน์แจ้งผลการเรียนอัตโนมัติ.** กรุงเทพฯ : ผู้ช่วยครูวิชาช่าง แผนกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนช่างฝีมือทหาร.

[13] ธนภัทร บุศราทิศ (2559). **อิทธิพลของการสื่อสารเนื้อหาโปรแกรมลูกค้าสัมพันธ์ผ่านสื่อ Chatbot ต่อระดับการมีส่วนร่วมของลูกค้า.** กรุงเทพฯ : สาขาวิชาการบริหารการตลาด คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

GP007

โครงการการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษา บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด

Project Development of Application Show Signal Tower Points from Google Map : A Case Study of TRUE CORPORATION PUBLIC COMPANY LIMITED

พีรวัฒน์ เมฆแจ้ง[1] ไพรินทร์ น้อมเศียร[2] มะลิวรรณ์ พลาวุฑฒ์[3]

Peerawat Mekjaeng[1] Phairin Nomsian[2] Maliwal Plavooth[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณ กรณีศึกษา บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณ 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย 1) แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด แอปพลิเคชันสร้างด้วย Androird Studio โดยมีความสามารถในการแสดงตำแหน่งที่ตั้งของเสาสัญญาณของทรูเพื่อเป็นการช่วยให้ผู้ใช้งานของทรูไม่เจอปัญหาไม่มีสัญญาณโทรศัพท์ ด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมาก 2) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณด้านการออกแบบมีระดับมากด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณอยู่ระดับมาก

คำสำคัญ : แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณ, ประสิทธิภาพ,ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Digital Business Technology, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok*Corresponding author. E-mail: peerawatart1122@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop an application to display signal tower points, a case study of a company True Corporation Co., Ltd. 2) To determine the efficiency of the application showing cell tower points 3) To assess user satisfaction Application showing signal tower points. The sample group used in this research consisted of 10 employees of True Corporation Company Limited, which were obtained from simple random sampling. The tools used in this research include: 1) a suitability and feasibility assessment form for developing an application showing signal antenna points. 2) Efficiency evaluation form for the application showing signal antenna points. 3) Evaluation form for user satisfaction of the application showing signal antenna points. Statistics used in data analysis include mean and standard deviation.

Research results 1) Application showing cell tower points from Google Maps. Case study of True Corporation Company Limited. An application created with Androird Studio with the ability to show the location of True's signal towers in order to help True users not encounter the problem of not having a phone signal. There is a level of appropriateness. the most The feasibility aspect is very high. 2) The efficiency of the application shows signal antenna points. The type has the highest level of efficiency. 3) The satisfaction of users of the application showing signal antenna points is at a high level.

Keywords: Application showing cell tower points, performance, satisfaction

บทนำ

ในยุคที่ชีวิตประจำวันของมนุษย์นั้นสัญญาณโทรศัพท์แทบจะเป็นส่วนหนึ่งในการใช้ชีวิตมนุษย์ไปแล้ว เนื่องจากสัญญาณโทรศัพท์ให้ทั้งการเล่นอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย การใช้สัญญาณโทรศัพท์ในการโทรเข้าโทรออก ทำให้บริษัทที่เกี่ยวกับธุรกิจโทรคมนาคม ส่วนใหญ่พัฒนาการให้บริการในเรื่องสัญญาณโทรศัพท์มากขึ้น โดยการให้บริการ 4G และ 5G ทั้งยังมี

คลื่นความถี่ที่มากขึ้นและเสาสัญญาณที่เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ในประเทศไทย โดยบริษัทที่มีการพัฒนามากขึ้นก็คือบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ที่เป็นบริษัทเกี่ยวกับโทรคมนาคม ที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้สัญญาณโทรศัพท์ และผู้คนรู้จักกันมาก [1]

งานวิจัยเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำเส้นทางการเดินทางบนโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้การนำทางผ่านดาวเทียมในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อแก้ไขปัญหาเส้นทางการเดินทางที่มีการขยายตัวของอาคารสถานที่ภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความสับสนในการเดินทางของบุคคลภายนอกและราชการภายในมหาวิทยาลัย โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถหาตำแหน่งของอาคารและสถานที่ได้ง่ายขึ้น และลดข้อผิดพลาดในการเดินทาง รวมถึงประหยัดเวลาในการค้นหาเส้นทางได้อีกด้วย ผลการทดสอบแอปพลิเคชันแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของระบบที่มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.16 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบมีความพึงพอใจมากในการใช้งาน [2]

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้จัดทำการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด เพื่อให้ผู้ใช้บริการในจังหวัดสุโขทัยได้รู้จุดสัญญาณโทรศัพท์และเพื่อเป็นการช่วยให้ผู้ใช้งานของทรูไม่เจอปัญหาไม่มีสัญญาณโทรศัพท์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ เพื่อเป็นการช่วยให้ผู้ใช้งานของทรูไม่เจอปัญหาไม่มีสัญญาณโทรศัพท์ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. Mobile Application

ทีมงาน AdmissionPremium [3] เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่นโทรศัพท์มือถือแท็บเล็ตโดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของ

ผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุน ให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือ หรือสมาร์ทโฟนมีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากก็คือ ios และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่างๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น

2. อินเตอร์เน็ต

ยงยุทธ ทองเหลือง [4] อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์นานาชาติที่มีสายตรงเชื่อมต่อไปยังสถาบันหรือหน่วยงานต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทั่วโลก อย่างไรก็ตาม มีผู้เปรียบเทียบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเหมือนทางหลวงระหว่างประเทศแต่ละประเทศจะต้องมีถนนเข้ามาเชื่อมต่อเข้าไปในประเทศ กล่าวคือ จะต้องมีเครือข่ายภายในรับช่วงต่ออีกทอดหนึ่ง (เช่น เครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย, องค์กร หรือเครือข่ายของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต) มิฉะนั้นก็จะใช้ไม่ได้ผล

3. Android Studio

Worachat [5] Android Studio เป็นเครื่องมือพัฒนา IDEที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน บนพื้นฐานของแนวคิด InteliJ IDEAคล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android Plugin และเป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม การเขียน Android บน Android Studio จะมีขั้นตอนอยู่ 2 ขั้นตอนก็คือ ติดตั้ง Java SDK และดาวน์โหลด Android Studio มาติดตั้งก็จะสามารถใช้งานได้ทันที

4. ภาษา java

Java [6] คือภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส C++ ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior)

5. Canva

Anurak M [7] Canva คือโปรแกรมสำหรับรูปที่ใช้งานบนเว็บไซต์ ช่วยเรื่องของการดีไซน์งานต่างๆ เป็นแพลตฟอร์มออนไลน์ สำหรับนักออกแบบงานกราฟิกหรือคนทั่วๆ ไป ยกตัวอย่างเช่น งานโฆษณา ทำโปสเตอร์ งาน Present ภาพสำหรับโซเชียลมีเดียหรือ

Content บนรูปภาพ โดย Canva สามารถใช้งานผ่าน Application บนมือถือหรือจะใช้งานผ่านเว็บไซต์ก็ได้ คุณสามารถใช้งาน Canva ได้ฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย แถมยังมีเทมเพลตและรูปภาพที่ช่วยในการออกแบบที่เยอะมากๆ ด้วย Canva ช่วยให้งานดีไซน์หรือช่วยให้ทุกงาน Artwork ของคุณออกมาดูดีมากที่สุด แม้ว่าคุณจะไม่มีความรู้ในเรื่องการออกแบบหรือไม่จำเป็นต้องมีความรู้ศิลปะก็สามารถใช้งานได้

6. Photoshop

Mooky Pearl [8] โปรแกรม Photoshop เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถ retouching ตกแต่งภาพและการสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่มนิยมสูงมากในขณะนี้ เราสามารถใช้โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งภาพ การใส่ Effect ต่าง ๆให้กับภาพ และตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การ Retouchตกแต่งภาพ

7. Google map

ครูชัชดอทคอม [9] Google Maps คือ บริการของ Google ที่ให้บริการ ด้านแผนที่ผ่านระบบออนไลน์ (ปัจจุบันสามารถทำงานแบบออฟไลน์ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้) มีประสิทธิภาพสูง ใช้งานง่าย และ ให้ข้อมูลของธุรกิจในท้องถิ่น ได้แก่ ที่ตั้งของธุรกิจ รายละเอียดการติดต่อและเส้นทางการขับขี่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บนถนนและพื้นผิวอื่นๆทั่วโลก โดยใช้แผนที่และภาพถ่ายดาวเทียมคุณภาพสูง มีการอัพเดทตลอดเวลา ทำให้รู้ถึงสภาพจราจรในเวลานั้นๆ ปัจจุบันเป็นบริการของกูเกิลที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายวรวิทย์ สังฆทิพย์และนายจรัญ เจิมแหล [2] ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำเส้นทางการเดินทางบน โทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้การนำทางผ่านดาวเทียม กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามมีการขยายตัวของอาคารสถานที่เพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิด เส้นทางการเดินทางระหว่างอาคารเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้บุคคลภายนอกที่เข้ามาติดต่อ ราชการภายในมหาวิทยาลัย เกิดความสับสนในเส้นทางการเดินทางและหาตำแหน่งของอาคาร สถานที่ไม่พบ จากปัญหาดังกล่าวจึงแก้ปัญหาด้วยการพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำเส้นทางการเดินทาง บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้ระบบจีพีเอสที่อยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งาน ร่วมกับบริการของกูเกิลแมพ เอพีไอ ที่ให้บริการแสดงแผนที่ แอปพลิเคชันจะแสดง

ข้อมูล อาคารสถานที่ของหน่วยงาน และสามารถแนะนำเส้นทางการเดินทางจากตำแหน่งของผู้ใช้ไปยังตำแหน่งของอาคารสถานที่ที่ต้องการ ส่งผลให้สามารถลดข้อผิดพลาดในการหาเส้นทางการเดินและ ระยะเวลาการเดินทางได้เป็นอย่างมาก จากผลการทดสอบแอปพลิเคชันจากผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.16 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 แสดงให้เห็นถึงคุณภาพ ของระบบอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

นางสาวชุติกาญจน์ น้อยกาญจนะ [10] ได้ทำวิจัยเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารไร้สายระยะไกลในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางหรือมีระยะการเชื่อมต่อที่ ไกลกันมากอาจทำให้ทีมผู้ติดตั้งไม่สามารถมองเห็นปลายทางของตัวส่งสัญญาณได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ผู้ติดตั้งต้องมีข้อมูลที่แม่นยำของตำแหน่ง ความสูง ทิศทาง และองศาการวางแนวของเสาสัญญาณ ที่ติดอยู่กับอุปกรณ์ส่งสัญญาณ เนื่องจากการวางแนวเสาสัญญาณจากต้นทางกับปลายทางผิดเพี้ยนไปเพียงเล็กน้อย จะมีผลต่อค่าความเข้มของสัญญาณอย่างมาก จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ บนสมาร์ทโฟนเพื่อช่วยในการติดตั้ง และมีระบบสังเกตการณ์ เพื่อให้การติดตั้งมีประสิทธิภาพและ ประสิทธิผล โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารไร้สายระยะไกลในพื้นที่ห่างไกลที่ยากต่อการเข้าถึงได้ระบบช่วยการติดตั้งแลนไร้สายระยะไกลแบบมีทิศทางสามารถช่วยให้ ผู้ติดตั้งได้จุดที่เหมาะสมในการติดตั้ง ทั้งยังประหยัดเวลาในการติดตั้งจริง ตัวโปรแกรมประยุกต์บนสมาร์ทโฟนช่วยอำนวยความสะดวกในการติดตั้งได้เป็นอย่างดี

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ผู้ศึกษาวิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากร และ กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 15 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ

วิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ

2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ จำนวน 10 ข้อ

การทำคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด มีค่า IOC อยู่ที่ 0.76

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอนซึ่งประกอบด้วย

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบแสดงจุดเสาสัญญาณ เพื่อนำไป เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์

2. ขั้นออกแบบการทำงานของโปรแกรม (Design) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาประกอบในการออกแบบ

3. ขั้นการพัฒนา (Development) ในขั้นตอนการพัฒนา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการออกแบบมาทำการพัฒนาแอปพลิเคชัน ด้วย Android Studio โดยมี พิกัดจุดตั้งเสาสัญญาณ ใน Google Map

4. ขั้นการทดลอง (Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยนำแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการทดลองใช้มาคำนวณทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นดำเนินการสรุปผลการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็นของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ได้กำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
1. แอปพลิเคชันมีความสะดวก ใช้งานง่าย	4.60	0.49	มากที่สุด	4.30	0.46	มาก
2. แอปพลิเคชันมีการจัดวางรูปแบบโครงร่างของหน้าจอได้อย่างเหมาะสม	4.70	0.46	มากที่สุด	4.30	0.46	มาก
3. แอปพลิเคชันมีรูปแบบการนำเสนอ ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.40	0.47	มาก	4.40	0.49	มาก
4. แอปพลิเคชันมีความรวดเร็วในการแสดงผลและข้อมูลที่แม่นยำ	4.40	0.00	มาก	4.40	0.49	มาก

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
5. แอปพลิเคชันใช้งานได้ทุกสถานที่ เข้าถึงง่าย	4.70	0.00	มากที่สุด	4.60	0.49	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.56	0.48	มากที่สุด	4.40	0.48	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ 4.56 ,S.D. = 0.48) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ 4.40 ,S.D. = 0.48)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด

ผลการประเมินประสิทธิภาพ		$\bar{x}$	S.D	ระดับความคิดเห็น
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1.	ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.60	0.66	มากที่สุด
2.	การใช้สีสันมีความเหมาะสม สวยงาม	4.30	0.64	มาก
3.	ภาพที่นำเสนอในแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	4.40	0.49	มาก
4.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.50	0.50	มาก
5.	การจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม		4.48	0.56	มาก

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (ต่อ)

ผลการประเมินประสิทธิภาพ		$\bar{x}$	S.D	ระดับความคิดเห็น
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1.	สามารถเข้าถึงข้อมูลภายในแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว	4.80	0.40	มากที่สุด
2.	ความสะดวกสบายของแอปพลิเคชันต่อการใช้งาน	4.50	0.67	มาก
3.	ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ	4.30	0.64	มาก
4.	แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ลื่นไหลไม่ติดขัดขณะเปิดการใช้งาน	4.70	0.46	มากที่สุด
5.	แอปพลิเคชันใช้งานสะดวก และเข้าใจง่าย	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม		4.58	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ 4.48 ,S.D. = 0.56) ด้านประสิทธิภาพ โครงการการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ 4.60 ,S.D. = 0.49)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด

ผลประเมินความพึงพอใจ		$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1.	การเข้าถึงข้อมูลมีความถูกต้องและรวดเร็ว	4.70	0.46	มากที่สุด
2.	ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.30	0.64	มาก
3.	แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.60	0.66	มากที่สุด
4.	ใช้งานได้สะดวกทุกสถานที่ เข้าถึงง่าย	4.50	0.50	มาก
5.	ความชัดเจนของข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ	4.30	0.64	มาก
6.	แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง	4.50	0.33	มาก
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.50	0.43	มาก
8.	การใช้สีสันมีความเหมาะสม สวยงาม	4.60	0.48	มากที่สุด
9.	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.50	0.42	มาก
10.	การจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.30	0.48	มาก
รวม	4.48	0.50	มาก	

จากตารางที่ 3 พบว่าาผู้ใช้มีผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ ระดับความพึงพอใจต่อการแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษา บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ 4.48 ,S.D. = 0.50)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยแบบประเมินด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด พบว่า การประเมินด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ 4.56 ,S.D. = 0.48) ด้านความเป็นไปได้ โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ 4.40 ,S.D. = 0.48)

2. ผลการวิจัยแบบประเมินด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน และพนักงานขายของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 5 คน พบว่า การประเมินด้านการออกแบบ แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ 4.48 ,S.D. = 0.56) ด้านประสิทธิภาพ โครงการการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ 4.60 ,S.D. = 0.49)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน และ พนักงานขายของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 5 คน พบว่า การประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ 4.48 ,S.D. = 0.50)

อภิปรายผลการวิจัย

1) แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด มีความสามารถในการช่วยให้เรารับรู้ถึงจุดที่ตั้งของเสาสัญญาณโทรศัทพ์ของบริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด ในจังหวัดสุโขทัย ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้โปรแกรม Android Studio ในการสร้างแอปพลิเคชัน และใช้โปรแกรม Canva และ Adobe Photoshop ในการออกแบบ และใช้ Google map เพื่อใช้เป็นการบอกถึงตำแหน่งที่ตั้งของเสาสัญญาณโทรศัพท์ ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้มีระดับ มาก สอดคล้องกับ วรวิทย์ สังฆทิพย์ และจรัญ เจิมแหล [2] ที่ได้ทำการพัฒนาระบบแนะนำเส้นทางการเดินทางโดยใช้ระบบนำทางผ่านดาวเทียม ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) ผลการประเมินประสิทธิภาพ แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม มีการจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย สามารถเข้าถึงข้อมูลภายในแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วด้านการออกแบบโดยรวมอยู่ระดับ มาก ด้านประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจาก ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดย พนักงานบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด สอดคล้องกับ นางสาว ชุติกาญจน์ น้อยกาญจนะ [10] ได้ทำ

วิจัยเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารไร้สายระยะไกลในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางหรือมีระยะการเชื่อมต่อที่ ไกลกันมากอาจทำให้ทีมผู้ติดตั้งไม่สามารถมองเห็นปลายทางของตัวส่งสัญญาณได้

3) ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแสดงจุดเสาสัญญาณจากกูเกิลแมพ กรณีศึกษาบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก สอดคล้องกับ วรวิทย์ สังฆทิพย์ และ จรัญ เจิมแหล [2] ที่ได้ทำการพัฒนาระบบแนะนำเส้นทางการเดินทางโดยใช้ระบบนำทางผ่านดาวเทียม ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จากผลการทดสอบแอปพลิเคชันจากผลการประเมินความพึงพอใจของระบบอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้วิจัยยังต้องศึกษาวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันให้มากขึ้น

1.2 ผู้วิจัยควรศึกษาความรู้ทางด้านภูมิศาตร์เข้ามาช่วย

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันให้มีความหลากหลายมากขึ้น

2.2 ควรพัฒนาสร้างระบบนำทางไปยังเสาสัญญาณโดยใช้ GPS ในการนำทาง

เอกสารอ้างอิง

[1] Tadoo. (ม.ป.ป.). โทรศัพท์มือถือจำเป็นต่อชีวิตประจำวันอย่างไร. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2566. จาก https://tadoo.co/อินเทอร์เน็ตมือถือ/คู่มือ/โทรศัพท์มือถือจำเป็นต่อชีวิตประจำวันอย่างไร/

[2] วรวิทย์ สังฆทิพย์ และ จรัญ เจิมแหล. (2557). **การพัฒนาระบบแนะนำเส้นทางการเดินทางโดยใช้ระบบนำทางผ่านดาวเทียม ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม2566. จาก http://research.rmu.ac.th/rdi-mis//upload/fullreport/1615216285.pdf

[3] ทีมงาน AdmissionPremium. (2560). **Mobile Application คืออะไร.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2566. จาก https://www.admissionpremium.com/it/news/1852

[4] ยงยุทธ ทองเหลือง. (2555). **ความหมายและความเป็นมาของอินเตอร์เน็ต**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2566. จาก https://www.gotoknow.org/posts/452220

[5] worachat. (2563). **Android Studio แอนดรอยด์ สตูดิโอ คืออะไร.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2566. จาก https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/3505-android-studio.html

[6] Java. (2565). **Java คืออะไร จาวา คือภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2566. จาก https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2185-java-คืออะไร.html

[7] Anurak M. (2565). **Canva คืออะไรและใช้งานอย่างไร.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2566. จาก https://entro.io/canva%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD/

[8] Mooky Pearl. (2564). **Adobe Photoshop.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2566. จากhttps://www.savemak.com/blog-post/adobe-photoshop-คืออะไร/

[9] ครูชัชดอทคอม. (2563). **การใช้งาน Google Map กูเกิลแมพ**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2566. จาก https://www.kroochut.com/google-map/

[10] ชุติกาญจน์ น้อยกาญจนะ. (2559). **ระบบช่วยการติดตั้งแลนไร้สายระยะไกลแบบมีทิศทาง**. [ออนไลน์].สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2566. จากhttps://ecourse.cpe.ku.ac.th/projar_media/1205/LongRange_Redbook.pdf

GP008

การพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค)กรณีศึกษาบริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

DEVELOPMENT OF SS&K PRODUCT DISPLAY WEBSITE (SS&K COMPANY) CASE STUDY: SS&K (THAILAND) CO., LTD

ชนะชัย ชนะกูล[1] เสมอ เวชสถล[2] มาลี แผงดี[3]

Chanachai Chanakul[1] Samoe Vetsaton[2] Malee Phaengdee[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัดและ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ประชากร ได้แก่ พนักงานบริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 18 คน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ พนักงานบริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด 2) แบบประเมินประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ผลการพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ด้านประเมินความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมาก ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ของเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ค่าประสิทธิภาพและค่าความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานเว็บไซต์อยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : เว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค), ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Digital Business Technology, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

* Corresponding author. E-mail: 65402040606@stvc.ac.th

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a website for displaying SS&K products. (SS&K Company) Case study of SS&K Company (Thailand) Co., Ltd. 2) To find the efficiency of developing the SS&K product display website (SS&K Company) Case study of SS Company and K (Thailand) Co., Ltd. and 3) to assess the satisfaction of users of the SS&K product exhibition website (SS&K Co., Ltd.) Case study: SS&K (Thailand) Co., Ltd. The population includes employees of S Co., Ltd. S&K (Thailand) Limited, 18 people, sample group includes Employees of SS&K (Thailand) Co., Ltd., a total of 12 people, were selected by simple random sampling. The tools used in this research are: 1) Suitability and feasibility assessment form for the SS&K product exhibition website (SS&K Company) Case study: SS&K (Thailand) Company Limited 2) Form Evaluate the efficiency and assess satisfaction with the SS&K product exhibition website (SS&K Company). Case study: SS&K (Thailand) Company Limited. Statistics used for analysis include mean and standard deviation.

The research results found that Results of the development of the SS&K product display website (SS&K Company), case study of SS&K (Thailand) Company Limited, satisfaction assessment. The average is at a high level. The results of the evaluation of efficiency and satisfaction of
SS&K product exhibition website (SS&K Company) Case study of SS&K (Thailand) Company Limited obtained from the sample group found that the efficiency and satisfaction values of website users is at the highest level

Keywords : Website showing SS&K products (SS&K Company), efficiency, satisfaction

บทนำ

ในปัจจุบันต่อชีวิตประจำวันของผู้คนโดยเฉพาะกลุ่มเจนวายหรือ "เด็กรุ่นใหม่" ที่เกิดระหว่างปี พ.ศ. 2523-2543 ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่โตมาพร้อมกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ทำให้มีความต้องการในการที่จะเข้าถึงข้อมูลและสื่อสารในรูปแบบทันสมัยอยู่เสมอ ดังนั้น เว็บไซต์กลายเป็นแหล่งสารสนเทศที่สำคัญที่สุดสำหรับทุกคน ทั้งการติดต่อสื่อสาร ประชาสัมพันธ์ข่าวโฆษณา และการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook หรือ Twitter เป็นต้น การสร้างเว็บไซต์ที่สวยงาม และมีการนำเสนอข้อมูลอย่างเชื่อถือได้จึงเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เว็บไซต์ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน

ความเป็นมาของเว็บไซต์เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2533 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวสวิตเซอร์แลนด์ได้คิดค้นโพรโทคอล HTTP และ HTML ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างเว็บไซต์ในปัจจุบัน ทำให้มีการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบายขึ้น จนกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสารและการนำเสนอข้อมูลในโลกปัจจุบัน

เว็บไซต์เป็นส่วนหนึ่งของเว็บ โดยมีหน้าเว็บเพจเป็นหน้าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเว็บ ซึ่งสามารถรวบรวมข้อมูลที่ต้องการสื่อสารหรือนำเสนอให้กับผู้ใช้งานได้อย่างหลากหลาย และเว็บเพจจะมีที่อยู่อิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเฉพาะของตนเองที่เรียกว่า URL ซึ่งเป็นที่ตั้งของข้อมูลเว็บเพจนั้น ๆ ในเว็บไซต์ที่มีการเชื่อมโยงภายในหรือไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ในระดับลึกได้อย่างรวดเร็ว [1]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษาบริษัทเอส เอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการแสดงสินค้าบนเว็บไซต์ในการองค์กร SS&K บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด นำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การสร้างเว็บไซต์

กระบวนการในการสร้างและออกแบบเว็บไซต์จะมีกระบวนการพื้นฐานอยู่ด้วยกัน 5 ขั้นตอน คือ

2.1.1 การวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนที่ผู้สร้างเว็บจะต้องรวบรวมข้อมูลที่ต้องการจะนำมาสร้างเว็บ กำหนดวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นกำหนดขอบเขตและความต้องการของเว็บว่าจะต้องมีอะไรบ้าง

2.1.2 การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลและแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติโดยการลงมือปฏิบัติโดยจัดพิมพ์เนื้อหา กำหนดการเชื่อมโยง และคุณลักษณะอื่นที่ต้องใช้ในเว็บ การออกแบบก็จะเน้นที่การจัดหน้าจอของเว็บให้สอดคล้องกันและระมัดระวังปัญหาต่างๆ ในการออกแบบ

2.1.3 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการออกแบบและการสร้าง โดยเน้นไปที่การตกแต่งและเสริมเครื่องมือต่างๆ สำหรับเว็บ เช่น การกำหนดสี ภาพ การใช้ Flash ช่วยให้เว็บเร้าความสนใจ และเพิ่มเติมเทคนิคต่างๆ ของโปรแกรมสนับสนุนการสร้างเว็บ

2.1.4 การติดตั้ง (Publishing) เป็นขั้นตอนที่จะนำเอาเว็บที่ได้สร้างขึ้นเข้าไปติดตั้งในเว็บเซอร์เวอร์เพื่อให้แสดงผลได้ในระบบอินเทอร์เน็ต หรือจะเรียกว่า การอับโหลด (Up load) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะต้องดำเนินการอยู่เสมอเมื่อสร้างเว็บเสร็จ

2.1.5 การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนประเมินผลและติดตามผลการติดตั้งเว็บไซต์ว่ามีข้อขัดข้องหรือต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเว็บเพิ่มเติมให้ทันสมัยอยู่เสมอ อาจจะเรียกได้ว่าขั้นตอนการอับเดท (Up date) การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์ (Web-site) เว็บไซต์ (Web-site) หมายถึง เว็บที่ประกอบด้วยเว็บเพจหลายๆ เว็บเพจมารวมกัน อยู่ภายในพื้นที่เดียวกันและเชื่อมโยงระหว่างกันภายใต้โดเมนเนมเดียวกัน โดยมีโฮมเพจเป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจต่างๆ [2]

2. การแสดงสินค้าบนเว็บไซต์

2.2.1 โฮมเพจ (Homepage) หมายถึง เว็บเพจที่เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ ที่เข้าถึงได้ทันทีเมื่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตโดยการพิมพ์โดเมนเนมหรือยูอาร์แอลซึ่งเป็นที่ติดตั้งของเว็บไซต์

2.2.2 เว็บเพจ (Web page) หมายถึง เอกสารที่สร้างขึ้นโดยในรูปแบบของ HTML หรือโปรแกรมการสร้างเว็บโดยเฉพาะ จะแสดงผลได้เฉพาะโปรแกรมบราวเซอร์ และต้องติดตั้งในเว็บเซอร์เวอร์เพื่อเข้าไปอ่านข้อมูลได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

เว็บเพจจะมี 2 ลักษณะใหญ่คือ

- เว็บเพจแบบหน้าเดียว (Single page) หรือแบบสั้น (Short page) หมายถึง เว็บเพจที่แสดงผลข้อมูลหรือเนื้อหาเพียงหน้าเดียวมีขนาดเท่ากับหน้าจอคอมพิวเตอร์พอดี หรือมีแถบเลื่อนลงมาด้านล่างสั้นๆ หรือมีรูปแบบเป็นกรอบพอดีหน้าจอภาพ
- เว็บเพจแบบแถบเลื่อน (Scroll page) หรือแบบยาว (Long page) หมายถึง เว็บเพจที่แสดงผลข้อมูลหรือเนื้อหาเป็นแนวยาวจากด้านบนลงมายังด้านล่างของหน้าจอภาพ โดยมีแถบเลื่อนอยู่ด้านข้างสำหรับเลื่อนหน้าจอภาพ เพื่อดูข้อมูลที่แสดงผลหน้าจอภาพ [3]

3.การออกแบบโครงสร้างเว็บ

ในการสร้างเว็บเพื่อการศึกษาคือ โครงสร้างหลักของเว็บ เนื่องจากการจัดการข้อมูลเพื่อการเรียนการสอนมีความแตกต่างกัน กลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างและเนื้อหาของเว็บแตกต่างกัน โครงสร้างของเว็บก็จะมีผลต่อการเรียนการสอนเช่นกัน (McCormack and Jones,)

โครงสร้างของเว็บโดยพื้นฐานจะมี 2 ลักษณะคือ

2.3.1 โครงสร้างเว็บแบบตื้น เป็นโครงสร้างเว็บในลักษณะที่มีการเชื่อมโยงจากหน้าแรกหรือหน้าที่หลักไปยังเนื้อหาโดยตรง โดยไม่มีเว็บเพจที่เป็นเนื้อหาเชื่อมโยงต่อไปอีกมากนัก สามารถกลับมายังหน้าแรกหรือหน้าหลักของของเว็บไซต์ได้ในทันที อาจจะมีการเชื่อมโยงของเนื้อหาต่อไปอีกบ้างแต่ไม่ต่อเนื่องเป็นลำดับลึกลงไปเหมือนกับโครงสร้างของเว็บแบบลึก โครงสร้างลักษณะนี้จึงเป็นโครงสร้างที่มีเนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือมีเนื้อหาเฉพาะเรื่องไม่เกี่ยวข้องกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมโยงเว็บเพจต่อไปเรื่อย ๆ เว็บแบบตื้นอาจจะมีเนื้อหามากก็ได้ แต่ไม่เชื่อมโยงลึกลงไปอีก การออกแบบเว็บเพจอาจเป็นแบบหน้าเดียวสั้นๆ หรือแบบแถบเลื่อนยาวลงไปมากก็ได้ เนื้อหาจบในหน้านั้นและไม่เชื่อมโยงไปอีก

2.3.2 โครงสร้างเว็บแบบลึก เป็นโครงสร้างที่มีการเชื่อมโยงต่อเนื่องกันไปในเนื้อหาเดียวกันโดยตลอดหลายๆ เว็บ เนื่องจากมีเนื้อหามากและเป็นลำดับต่อเนื่อง ทำให้

โครงสร้างของเว็บต้องลงลึกไปเรื่อย ๆ สำหรับการเลื่อนแถบเลื่อนด้านขวาของหน้าจอไม่ได้หมายความว่า โครงสร้างเว็บนั้นจะเป็นแบบลึก เพราะการเลื่อนแถบเลื่อนด้านข้างขวาของจอภาพเป็นการออกแบบหน้าจอเว็บ ไม่ใช่โครงสร้างภาพรวมของเว็บ การเลื่อนแถบเลื่อนด้านขวาของหน้าจอภาพเป็นการออกแบบเว็บแบบแถบเลื่อน เรียกได้ว่า การออกแบบหน้าจอภาพแบบแถบเลื่อน เป็นแผ่นเดียวยาวจากด้านบนลงมาด้านล่าง แต่การออกแบบโครงสร้างเว็บแบบลึก เป็นการออกแบบที่มีเว็บเพจหลายๆ เว็บเพจต่อเนื่องจากเป็นจำนวนมาก รูปแสดงลักษณะโครงสร้างเว็บแบบลึก [4]

วิธีดำเนินการวิจัย

เว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอส แอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 18 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด
2. แบบประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด
3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษาบริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด มีค่า IOC อยู่ที่ 1.00

การเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูล

ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสินค้าและการบริการหน้าร้าน เพื่อนำไป เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ คือ

- กำหนดเนื้อหาของสินค้า ที่จะทำการแสดงสินค้าบนเว็บไซต์ ได้แก่ จำนวนประเภทของสินค้า เป็นต้น
- การวิเคราะห์รูปแบบของเว็บไซต์ในหน้าเว็บหลัก ได้แก่ กราฟิกที่มีให้เลือก ประเภทข้อมูลสินค้า เป็นต้น
- วิเคราะห์ปัจจัยในการใช้งาน คือ การกำหนดขั้นตอนการใช้งานของเว็บไซต์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็นของผู้ใช้งานเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ได้กำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคิร์ท

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีสถิติใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่1

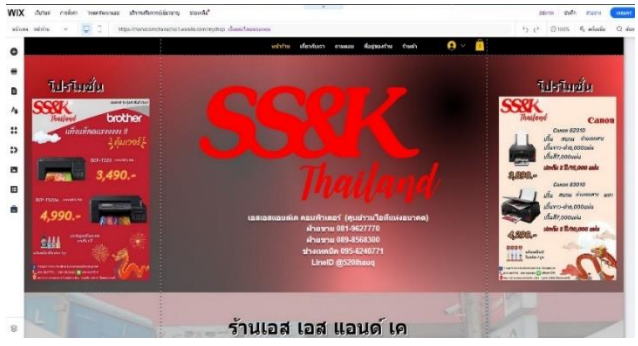
ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)			ความเป็นไปได้ (Feasibility)		
	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. รูปแบบโครงสร้าง	4.67	0.58	มากที่สุด	4.33	0.58	มาก
2. เว็บไซต์ต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก
3. ความเสถียรของเว็บไซต์	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เว็บไซต์ สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว กว่าระบบงานเดิม	4.67	0.58	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
5. เว็บไซต์มีการประมวลที่รวดเร็วและแสดงข้อมูลได้ถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.73	0.46	มากที่สุด	4.67	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$= 4.73 , S.D. = 0.46) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือความเสถียรของเว็บไซต์ และเว็บไซต์มีการประมวลที่รวดเร็วและแสดงข้อมูลได้ถูกต้องอยู่ระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 5.00 , S.D. = 0.00) รูปแบบโครงสร้างและเว็บไซต์ สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว กว่าระบบงานเดิม อยู่ระดับ ($\bar{x}$= 4.67 , S.D. = 0.58) และระดับความคิดเห็นด้านความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวม อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$= 4.67 , S.D. = 0.49) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือความเสถียรของเว็บไซต์ และเว็บไซต์มีการประมวลที่รวดเร็วและแสดงข้อมูลได้ถูกต้องอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$= 5.00 , S.D. = 0.00) เว็บไซต์

สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว กว่าระบบงานเดิม อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 4.67 , S.D. = 0.58)

1.2 ผลการพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัท เอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด เข้าหน้าเว็บไซต์ด้วยลิงค์ หรือ QR Code



ภาพที่ 1 แสดงผลหน้าเว็บไซต์



ภาพที่ 2 แสดงสินค้า

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 2 แบบประสิทธิภาพเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านความถูกต้องของข้อมูล			
1. ความถูกต้องในการบันทึกข้อมูลสินค้า	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูลสินค้า	5.00	0.00	มากที่สุด

3. ความถูกต้องในการแสดงผลข้อมูลสินค้า	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการออกแบบเว็บไซต์			
4. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) มีความเหมาะสม ดูง่าย คมชัด	4.67	0.50	มากที่สุด
5. จัดวางเมนูเลือกใช้งานง่าย	4.33	0.50	มาก
6 .ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.67	0.50	มากที่สุด
รวม	4.56	0.51	มากที่สุด
ด้านการจัดการเว็บไซต์			
7. แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้	4.00	0.71	มาก
8. ตรวจสอบหน้าเว็บแสดงสินค้า	4.44	0.73	มากที่สุด
9. สามารถส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้	4.22	0.44	มาก
รวม	4.22	0.64	มาก
ด้านประโยชน์			
10. หน้าเว็บแสดงสินค้ามีการใช้งานที่ง่าย และไม่ยุ่งยาก	4.67	0.50	มากที่สุด
11. เพิ่มความรวดเร็วในการขายสินค้า	4.78	0.44	มากที่สุด
12. เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในองค์กร	4.56	0.73	มากที่สุด
รวม	4.67	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ด้านความถูกต้องของข้อมูลมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 5.00, S.D. = 0.00) ด้านประโยชน์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.55) โดยเรียงประสิทธิภาพรายข้อจากมากไปหาน้อย คือ เพิ่มความรวดเร็วในการขายสินค้า รองลงมา คือ หน้าเว็บแสดงสินค้ามีการใช้งานที่ง่าย และไม่ยุ่งยาก และด้าน ด้านการออกแบบเว็บไซต์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.51) โดยเรียงประสิทธิภาพรายข้อจากมากไปหาน้อย คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) มีความเหมาะสม

ดูง่าย คมชัด และขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม รองลงมา คือ ด้านการจัดการเว็บไซต์ ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.22, S.D. = 0.44) โดยเรียงรายข้อจากมากไปหาน้อย คือ ตรวจสอบหน้าเว็บแสดงสินค้า รองลงมา สามารถส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. ประโยชน์จากการใช้งานเว็บไซต์	4.67	0.50	มากที่สุด
2. เว็บไซต์ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์	4.78	0.44	มากที่สุด
3. ใช้งานง่าย มีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน	4.11	0.93	มาก
4. เว็บไซต์ มีการแบ่งแยกข้อมูลผู้ใช้ แต่ละคนอย่างเหมาะสม	4.67	0.50	มากที่สุด
5. แสดงข้อมูล ได้ถูกต้องและครบถ้วน	4.67	0.50	มากที่สุด
6. สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว	4.89	0.33	มากที่สุด
7. มีความสะดวกต่อผู้ใช้งานเว็บไซต์ได้ดี	4.56	0.53	มากที่สุด
8. องค์ประกอบโดยรวมของเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.78	0.44	มากที่สุด
รวม	4.60	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.89, S.D. = 0.33) และรายข้อเรียงจากมากไปหาน้อยคือ ประโยชน์จากการสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว($\bar{x}$ = 4.78, S.D. = 0.44) รองลงมาคือเว็บไซต์ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และ องค์ประกอบโดยรวมของเว็บไซต์มีความเหมาะสมตรงตาม และแสดงข้อมูล ได้ถูกต้องและครบถ้วน ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

พบว่า 1. ผลการพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ด้านประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด 2. ผลการหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ค่าประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และ 3. ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้พัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า มีค่าความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67 และด้านความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัดอยู่ในระดับ มากที่สุด เป็นการนำเว็บไซต์เข้ามาพัฒนาระบบการขายสินค้าและนำเสนอ ของทางบริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถตอบโจทย์ให้กับองค์กรได้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ได้ศึกษาของ นครินทร์ คะใจ[5] ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับเว็บไซต์ขายสินค้าคอมพิวเตอร์ออนไลน์

2. ผลการหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด พัฒนาระบบร้านขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ออนไลน์ กรณีศึกษา ร้านก้องคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าอยู่ในระดับ มากที่สุด และสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ได้ศึกษาของ นราวิทย์ เลี้ยงอยู่[6] ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชันระบบขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ | Computer Equipment Sales System Web Application

3. ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้พัฒนาเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า มีค่าความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มากที่สุด มีเว็บระบบขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์. (โครงงาน). กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ริญญานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับร้านคอมแชมป์ เนื่องจากปัจจุบันสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้ลูกค้าเข้ามาซื้อสินค้าในร้านคอม

แชมป์ลดลงซึ่งมีความเหมาะสมและเป็นไปได้อยู่ในระดับ มากที่สุด และสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ได้ศึกษาของ ประดิษฐ์ ตังมณี 1สุจินดา บุญสนอง 2ปิยะณัฐ ปิยะเรืองไกรศรี 3 เอกสิทธิ เทพพิทักษ์ 4จันทรรัตน์ ผลยะวา 5 สงกรานต์ จรรจุลานิมิตร[7] ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับขายสินค้าออนไลน์

ปัจจุบันโลกได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้มี ความรวดเร็วมากขึ้นกว่าเมื่อก่อนมาก และเทคโนโลยีต่าง ๆ สามารถอำนวยความสะดวกสบายให้กับมนุษย์มากขึ้น ทำให้เกิดการซื้อขายแบบออนไลน์กันมากขึ้น และสิ่งที่เกิดตามมาคือการขายของออนไลน์ที่จะมาแทนที่ร้านค้าแบบทั่วไปในอนาคตอันใกล้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยในครั้งนี้

1.1 ควรมีระบบสั่งซื้อใน เว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรระบบติดต่อพูดคุยกับลูกค้าในเว็บไซต์แสดงสินค้า SS&K (บริษัท เอส เอส แอนด์ เค) กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารอ้างอิง

[1] ULTIMATE DIGITAL SERVICE.(2019.), “**บทบาทและความสำคัญของเว็บไซต์,**” [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2567 จาก https://www.uds.co.th/article/2019/03/20/web-site/?fbclid=IwAR1UQo4AMCSShu7MV6C7AxccamyubcZj6h0QSiGHxof4lfjEnJp9k8VP7K8#sidebar-most-commented

[2] โรงเรียนธารทองวิทยาคม.(2560), “**การสร้างเว็บไซต์**,” **โรงเรียนธารทองวิทยาคม**, [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2566, จาก https://sites.google.com/a/thantong.ac.th/bancha/hlak-kar-srang-websit.

[3] mindphp(2551), “**PHPBB**,” PHPBBTHAILAND.COM, [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2566, จาก https://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?t=38063

[4] T. SHIM(2553), “**โปรแกรมสร้างเว็บไซต์**,” BITCATCHA, [ออนไลน์].
สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2566, จาก
https://www.bitcatcha.in.th/
[5]น. ห. นายนครินทร์ คะใจ(2561), “**ระบบการขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ออนไลน์**,”
[ออนไลน์].สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2566, จาก
http://www.rpu.ac.th/search/upload/0022_2561.pdf.
[6]กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม(2562), “**เว็บแอปพลิเคชันระบบขาย
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์**,” [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2566, จาก
https://e-research.siam.edu/kb/computer-equipment-sales-system/
[7]น.ศรีสนั่น(2559), **“การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ขายสินค้าออนไลน์**,”. [ออนไลน์].
สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2566, จาก
http://journal.nmc.ac.th/th/admin/Journal/2564Vol13No1_74.pdf

GP009

การพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

PROJECT DEVELOPMENT OF REPORT USAGE PROBLEMS VIA LINE CASE STUDY OF TRUE CORPORATION

สุทธิพงศ์ ม่วงคุ้ม[1] สุธีรัตน์ คล้ายสมบูรณ์[2] ธมกร จันทรโยธา[3]

Suttipong Muangkhom[1] Suteerat Klaysomboon[2] Thamakorn Juyotha[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่พนักงานของทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย 1) แอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น สร้างด้วย Google Form, Google Sheet, Google Script, Line Notify โดยมีความสามารถในการรับข้อมูล การประมวลผล และรายงานผลข้อมูลผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Digital Business Technology, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail: 65402040605@stvc.ac.th

Abstract

The purposes of this research are to 1) develop an application for reporting usage problems via LINE; Case study of True Corporation 2) to evaluate the efficiency of the application for reporting usage problems via LINE 3) to assess the satisfaction of users of the application for reporting usage problems via LINE The sample group used in this research consisted of 10 employees of True Corporation Limited. The tools used in this research were: 1) a form to assess the suitability and feasibility of developing an application to report usage problems; via Line 2) Efficiency evaluation form of the application to report usage problems via Line 3) Evaluation form of user satisfaction of the application to report usage problems via Line Statistics used in data analysis include mean and standard deviation.

Research results 1) Application to report usage problems via LINE. True Corporation case study created with Google Form, Google Sheet, Google Script, Line Notify, with the ability to receive data, process and report data through the Line application. Experts assessed suitability at the highest level. The feasibility aspect is at the highest level. 2) The efficiency of the application reporting usage problems via LINE. The design aspect is at the highest level. Efficiency is at a high level. 3) Satisfaction of users using the application for reporting usage problems via LINE. at a high level

Keywords : Developing applications to report usage problems via LINE, efficiency, satisfaction

บทนำ

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตมีผลกระทบต่องานทุกสาขาอาชีพและสื่อสารมวลชนโดยเฉพาะงานสื่อสารมวลชนต้องรวดเร็วในการปรับตัวตามสถานการณ์ปัจจุบัน เนื่องจากข่าวสารมีการอัพเดตตลอดเวลา นอกจากนี้ อินเทอร์เน็ตยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการสืบค้นข้อมูล สื่อสารโฆษณา การค้าขาย และประชาสัมพันธ์ การใช้อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันเป็นการสื่อสารที่มี

ขอบเขตกว้าง สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วและมีต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะในการโฆษณาที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความต้องการของผู้บริโภค การที่ผู้โฆษณาสำเร็จต้องรู้จักลักษณะของสื่อโฆษณาแต่ละชนิด เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การใช้อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การสื่อสารผ่านอีเมล การติดตามข่าวสาร การซื้อขายสินค้าออนไลน์ การเรียนรู้ออนไลน์ การประชุมทางไกลผ่านวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ และอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม การใช้อินเทอร์เน็ตยังมีปัญหาบ้าง เช่น สัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เสถียรหรืออุปกรณ์เครือข่ายไม่ทำงาน [1]

ปัญหาที่พบ เมื่อลูกค้ามีปัญหาการใช้งานอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์เครือข่าย จะใช้วิธีการโทรแจ้งเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ของสถานประกอบการ จากนั้นเจ้าหน้าที่จะรับเรื่องจดรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ แล้วแจ้งกับฝ่ายช่างเพื่อให้ไปดำเนินการแก้ไขปัญหา ซึ่งอาจล่าช้า เกิดความยุ่งยาก สื่อสารข้อมูลไม่ครบถ้วน ทำให้แก้ปัญหาไม่ถูกต้องและลงพื้นที่ไปแก้ปัญหาล่าช้า ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าควรสร้างแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ เพื่อความแม่นยำและทำงานสะดวกยิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม App script และ Line Notification ซึ่งเป็นการแจ้งปัญหาอุปกรณ์เสียหรืออินเทอร์เน็ตไม่สามารถใช้งานได้จากทางแอปพลิเคชัน โดยการสแกนผ่านคิวอาร์โค้ด แอปพลิเคชันจะออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจง่าย สบายตา และสะดวกมากยิ่งขึ้น ไม่ซับซ้อน โดยตัวแอปพลิเคชั่นจะให้กรอกชื่อนามสกุล รหัสลูกค้า เบอร์โทร ปัญหาการใช้งานและที่อยู่ ซึ่งข้อมูลที่กรอกทั้งหมดจะถูกส่งไปยัง Application Line เพื่อให้เจ้าหน้าที่ในกลุ่มรับเรื่องและแก้ไขปัญหาได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่นนำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. อินเตอร์เน็ต

จอมพล เล้ารุ่งเรือง [2] กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่และมีผู้ใช้งานอยู่ทั่วทุกมุมโลก ทำให้การติดต่อสื่อสารในปัจจุบันมีความสะดวก รวดเร็ว และไร้พรมแดน ทั้งยังเป็นเสมือนคลังความรู้รวบรวมข้อมูลต่างๆ ไว้มากมายมหาศาล และยังเป็นจุดเชื่อมต่อไปยังแหล่งความบันเทิงต่างๆ ในโลกอินเทอร์เน็ตอีกด้วย ดังนั้นจึงมีจำนวนผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตจากอดีตจนถึงปัจจุบันเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีระยะเวลาในการใช้งานสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

2. Google Apps Script

Nontapon Rattanapittayaporn [3] กล่าวว่า Google Apps Script คือแพลตฟอร์มที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยการเขียนโค้ดที่น้อยลง (Low-Code) ซึ่งตอบโจทย์ในการขยายฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถปรับให้เป็นระบบอัตโนมัติได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างผู้เชียวชาญแต่อย่างใด

3. Application Line

ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์ [4] กล่าวว่า แอปพลิเคชันไลน์ (LINE) หมายถึง แอปพลิเคชันตัวหนึ่ง ที่ใช้ในการติดต่อพูดคุยสื่อสารกับอีกบุคคลหนึ่ง ซึ่งใช้อินเทอร์เน็ตในการพูดคุยติดต่อสื่อสาร ซึ่งไลน์สามารถใช้แชทหรือใช้โทรหาผู้อื่นได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ และสามารถโทรได้ตลอดไม่จำระยะเวลา ซึ่งในปัจจุบันสามารถพูดคุยโดยเห็นหน้าซึ่งกันและกันโดยการเปิดกล้องได้แล้ว แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วของอินเทอร์เน็ตด้วย หากอินเทอร์เน็ตสัญญาณไม่ดี หรือความเร็วไม่เสถียรพอ ก็อาจจะทำให้การติดต่อพูดคุยสื่อสารนั้นไม่ราบรื่น พูดคุยแล้วติดขัด ซึ่งแอปจะขึ้นแจ้งเตือนตลอดว่าเครือข่ายไม่เสถียร ทำให้เราพูดคุยอะไรไปอีกฝ่ายก็จะฟังเราไม่รู้เรื่อง หรือในบางครั้งเราก็จะฟังอีกฝ่ายไม่รู้เรื่องเช่นเดียวกัน

4. Line Notify

ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง [5] กล่าวว่า LINE Notify บริการที่คุณสามารถได้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสต่างๆ ที่คุณสนใจได้ทาง LINE โดยหลังเสร็จสิ้นการเชื่อมต่อกับทางเว็บเซอร์วิสแล้ว คุณจะได้รับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” ซึ่งให้บริการโดย LINE นั่นเอง คุณสามารถเชื่อมต่อกับบริการที่หลากหลาย และยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย

5. QR code

นายธัชนนท์ เจษฎานุรักษ [6] กล่าวว่า QR Code คิวอาร์โค้ดหรือรหัสคิวอาร์มีลักษณะเป็นบาร์โค้ด 2 มิติ (2D Code) ชนิดหนึ่งที่พัฒนามาจาก บาร์โค้ดโดยบริษัท DENSO WAVE ในประเทศญี่ปุ่น มีการผลิตออกมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1994 และ ได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์ชื่อ "QR Code" ทั้งในญี่ปุ่น และทั่วโลก อักษรย่อ "QR" ย่อมาจาก Quick Response หรือการตอบสนองที่รวดเร็ว คิวอาร์โค้ดสามารถถูกอ่านได้อย่างรวดเร็ว การอ่านคิวอาร์ โค้ดนิยมใช้กับโทรศัพท์มือถือ รุ่นที่มีกล้องถ่ายภาพ และสามารถติดตั้งซอฟแวร์เพิ่มเติมได้

6. Google Sheet

สฤษฏ์ชัย ปรีดาวัลย์ [7] กล่าวว่า Google Sheets เป็น Apps ในกลุ่มของ Google Drive ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะ การทำงานคล้ายๆ กับ Excel มีการสร้าง Column Row สามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปใน Cell ได้ คำนวณสูตร ต่าง ๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่อง สามารถใช้งานบน Web ได้ โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google ทำให้สามารถเปิดใช้งานได้ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด เพียงมี Web browser และ อินเตอร์เน็ต สามารถแชร์ไฟล์ให้ผู้อื่นร่วมใช้งานได้ และมีระบบ Real time Save อัตโนมัติ นอกจากนี้ยัง สามารถ Save หรือ Export ออกมาใช้งานกับ Excel ที่เครื่องของเราได้อีกด้วย ทำให้การทำงานสะดวกสบาย มากยิ่งขึ้น โดยการล็อกอินเข้าใช้งานในเว็บไซต์ Google ด้วย google account หรือ Gmail ก็สามารถเข้าไป ทำงานได้ ข้อดีของ google sheets คือ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ทั้งสิ้น

7. Google Forms

ดร.สมเกียรติ เพ็ชรมาก [8] กล่าวว่า ในการประยุกต์ใช้งาน Google Form เราสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบอาทิ เช่นการลงทะเบียนอบรมออนไลน์ การแบบฟอร์มส่งงานการบ้านออนไลน์ การทำแบบสอบฟอร์มส่งไฟล์ออนไลน์การทำแบบฟอร์มสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ การทำแบบฟอร์มสำรวจความพึงพอใจ และการ

ลงคะแนนเพื่อโหวตเป็นต้น ทั้งนี้การใช้งานนั้น ผู้ใช้งานหรือผู้ที่จะสร้างแบบฟอร์มจะต้องมีบัญชีของ Gmail หรือ Account ของGoogle ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานสร้างแบบฟอร์มผ่าน Web Browser

8. งานวิจัยเกี่ยวข้อง

วสุ บัวแก้ว และปณิธิ เนตินันทน์ [9] ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบระบบการพัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติของไลน์ (LINE BOT) ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อเพิ่ม ช่องทางการติดต่อสื่อสารและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการในการค้นหาระบบข้อมูลและผลการเรียน ของนักเรียนช่างฝีมือทหาร การเชื่อมต่อระบบนักศึกษาปัจจุบัน ระบบข่าวสาร ระบบติดต่อสอบถามโดยใช้บริการขอความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติ(LINE Messaging API) ผ่านแอปพลิเคชันไลน์(LINE Application) พบว่าสามารถตอบคำถามแบบเบื้องต้นกับผู้ใช้งานได้ตลอดเวลา โดยเป็นการคัดกรองคำถามเบื้องต้นตาม ความต้องการของผู้ใช้อีกทั้งสามารถอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานและเพิ่มช่องทางในการติดต่อได้อย่างง่าย

อเนก ประดิษฐพงษ์ [10] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไฮเปอร์เทกซ์ มาร์ค อัพ แลงเควช (Hyper Text Mark Up Language : HTML) แอคทีฟเซอร์เวอร์ เพจ (Active Server Pages : ASP) และภาษาจาวา (Java Script) โดยใชกลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนศรีพฤฒา จำนวน 42 คน พบว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ชีวิตและวิวัฒนาการ มีประสิทธิภาพ82.92/82.33 สูงกวาเกณฑ์ที่กำหนด

บุญฤทธิ์ ภู่พิพัฒน์ และ มงคลธรรม สุดใจ [11] ได้ทำการศึกษาเรื่องอุปกรณ์แจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อุปกรณ์นี้สามารถแจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ โดยเมื่อเครื่องจักรเกิดความผิดปกติก็จะส่งสัญญาณมายังบอร์ด Alarm Control สัญญาณไฟฉุกเฉินและบัซเซอร์จะทำงาน แล้วจากนั้นจะส่งสัญญาณให้อุปกรณ์ เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับได้ก็จะส่งข้อความเข้า ไลน์กลุ่ม FS.3 ทันที สามารถแจ้งเตือนได้ 19 ข้อความ ครอบคลุมเครื่องจักรที่สำคัญในการ Support การผลิต ประมวลผลและควบคุมการทำงานระบบต่าง ๆ โดยบอร์ด ESP-32 และส่งข้อความผ่าน Line Notify

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานของ ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 15 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ครั้งนี้ได้แก่ พนักงานของ ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด จำนวน 10 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษา

ทรูคอร์ปอเรชั่น เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์

2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ จำนวน 10 ข้อ

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

จากการที่ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ มีค่า IOC อยู่ที่ 0.67

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และพนักงานที่ได้ทดลองใช้ จำนวน 10 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็นของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น ได้กำหนดการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสถิติที่ใช้วิเคราะห์ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

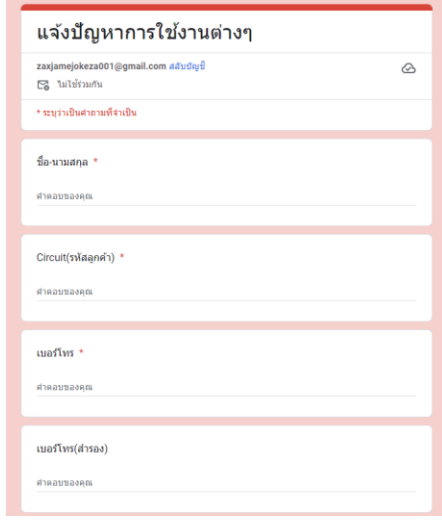
ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการพัฒนาแอปพลิ เคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1 ภาษาที่ใช้ในแอพพลิเคชั่นสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.40	0.66	มาก	4.50	0.50	มากที่สุด
2 เข้าถึงแอปพลิเคชันง่ายและรวดเร็ว	4.40	0.80	มาก	4.40	0.66	มาก
3 แอปพลิเคชันมีรูปแบบการนำเสนอ ที่เข้าใจง่าย	4.70	0.46	มากที่สุด	4.50	0.50	มาก
4 มีความรวดเร็วในการแสดงผล ตัวอักษร และข้อมูล	4.60	0.49	มากที่สุด	4.60	0.49	มากที่สุด

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
5 ใช้งานได้สะดวกทุกสถานที่	4.50	0.50	มาก	4.40	0.80	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.52	0.58	มากที่สุด	4.33	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52,SD = 0.58) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$=4.33,S.D. = 0.61)

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น พบว่า มีความสามารถติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ Google Form Google Sheet แอปพลิเคชันไลน์ ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล การตอบกลับ และการรายงานผลข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2



ภาพที่ 1 กรอกรายละเอียดต่างๆ และแจ้งปัญหา



ภาพที่ 2 เมื่อถึงเวลาระบบจะทำการส่งผ่านแอปพลิเคชันไลน์อัตโนมัติ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

ผลประเมินประสิทธิภาพ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1	จัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน	4.20	0.65	มาก
2	ความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	4.27	0.68	มาก
3	ข้อความสื่อความหมายชัดเจน	4.27	0.77	มาก
4	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.40	0.71	มาก
5	การจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม		4.36	0.66	มาก
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1	สามารถเข้าถึงข้อมูลภายในแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว	4.60	0.49	มากที่สุด
2	ข้อมูลมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ต่อยอดได้	4.33	0.70	มาก

ผลประเมินประสิทธิภาพ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
3	ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ	4.20	0.75	มาก
4	แอปพลิเคชันมีการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4.40	0.71	มาก
5	แอปพลิเคชันสนับสนุนการทำงานปัจจุบันมากขึ้น	4.13	0.88	มาก
รวม		4.33	0.71	มาก
รวมทุกด้าน		4.28	0.75	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.36, S.D. = 0.66) ด้านประสิทธิภาพ โครงการการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.33, S.D. = 0.71)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

ตารางที่ 3 แสดงความคิดเห็นของผู้ใช้ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น

ผลประเมินความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.	การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.67	0.47	มากที่สุด
2.	ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.20	0.75	มาก
3.	แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.20	0.91	มาก
4.	แอปพลิเคชันมีความทันสมัย	4.40	0.71	มาก
5.	ความชัดเจนของข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ	4.13	0.88	มาก

6.	มีการวางตำแหน่งข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	4.27	0.77	มาก
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.53	0.88	มากที่สุด
8.	การใช้สีสันมีความเหมาะสม สวยงาม	4.87	0.34	มากที่สุด
9.	แอปพลิเคชันใช้งานได้ราบรื่นต่อเนื่อง	4.20	0.91	มาก
10.	แอปพลิเคชันเหมาะสมกับการใช้งาน	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม		4.41	0.71	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ มีความ พึงพอใจ โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$= 4.41, S.D. = 0.71) และรายข้อเรียงจากมากไปหาน้อยคือ การใช้สีสันมีความเหมาะสม สวยงาม ($\bar{X}$= 4.87, S.D. = 0.34) รองลงมาคือ การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ($\bar{X}$= 4.67, S.D. = 0.47) และ แอปพลิเคชันเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X}$= 4.60, S.D. = 0.49)

สรุปผลการวิจัย

1. ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.58) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.33, S.D. = 0.61)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษา ทรูคอร์ปอเรชั่น โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.36, S.D. = 0.66) ด้านประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.33, S.D. = 0.71)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษาทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.41, S.D. = 0.71)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษา ทรูคอร์ปอเรชั่น พัฒนาโดยใช้ โปรแกรมประยุกต์ Google Form, Google sheet, Google script และโปรแกรม Line (Line Notify) ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ การรับข้อมูล การ

ประมวลผล และการรายงานผลข้อมูล แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจาก ออกแบบตามหลักการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง. [5] ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notification เพื่อสามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้อง สะดวกต่อการใช้งาน สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้รวดเร็ว มีการแจ้งสรุปรายการกิจกรรมหรือการนัดหมายในแต่ละวันให้รับทราบล่วงหน้า ซึ่งช่วยเตือนความจำและทำให้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้มากขึ้น ในส่วนของข้อมูลกิจกรรมที่บันทึกไว้สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการจัดกิจกรรมล่วงหน้า และสร้างรายงานสรุปกิจกรรมในแต่ปี พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2. การประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษา ทรูคอร์ปอเรชั่น ด้านการออกแบบอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันรับข้อมูลรวดเร็ว ถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็ว และรายงานผลถึงผู้ใช้บริการถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ วสุ บัวแก้ว และ ปณิธิ เนตินันทน์. [9] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบ Line Bot สำหรับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเพิ่มช่องทางการติดต่อสื่อสารและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้รับบริการในการค้นหาระบบข้อมูลหลักสูตรบัณฑิตศึกษา การเชื่อมต่อระบบนักศึกษาปัจจุบัน ระบบวิทยานิพนธ์ ระบบข่าวสาร ระบบสนใจสมัครเรียนและ ระบบติดต่อสอบถามโดยใช้บริการ ข้อความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์พบว่าสามารถตอบคำถามเบื้องต้นกับผู้ใช้งานได้ตลอดเวลา โดยเป็นการคัดกรองคำถามเบื้องต้นตามความต้องการของผู้ใช้อีกทั้งสามารถอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานและเพิ่มช่องทางในการติดต่อได้อย่างง่าย ผลการวิจัยปรากฏว่า มีระดับประสิทธิ ภาพโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ มาก

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันแจ้งปัญหาการใช้งานผ่านไลน์ กรณีศึกษา ทรูคอร์ปอเรชั่น โดยรวมอยู่ระดับ มาก เนื่องจาก แอปพลิเคชันใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ สฤษฏ์ชัย ปรีดาวัลย์. [7] ได้ทำการประยุกต์ใช้ Google Sheet สำหรับการจัดทำแผนปฏิบัติงานของวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธรจังหวัด

ชลบุรีมีระดับความพึงพอใจด้านความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูลของแอปพลิเคชันการแจ้งปัญหาการใช้งาน ด้านประสิทธิภาพในการใช้แอปพลิเคชัน ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้วิจัยต้องทำการศึกษาแอปพลิเคชันให้มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรสร้างระบบ GPS เพื่อความแม่นยำในการเข้าไปซ่อมอุปกรณ์ต่างๆ

2.2 ควรเก็บ Feedback หลังการใช้งานในทุก ๆ เดือนเพื่อประเมินประสิทธิภาพและการใช้งานของลูกค้า

เอกสารอ้างอิง

[1] ชเนตตี สยนานนท์. (2559). **พฤติกรรมและปัญหาการใช้งานอินเตอร์เน็ตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี**. มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จพระยา.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก https://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/ 3849/ 2/ Chanettee_S.pdf

[2] นายจอมพล เล้ารุ่งเรือง (2562). **พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กรณีศึกษา:นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จากttps://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2018/ TU_2018_5623036091_3118_9424.pdf

[3] Nontapon Rattanapittayaporn. (2564). **การใช้ Google Sheet ร่วมกับ Google Apps Script เพื่อให้บริการข้อมูลในรูปแบบ JSON**.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก https://km.phuket.psu.ac.th/archives/6294

[4] ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์. (2556). **ไลน์รูปแบบการสื่อสารบนความสร้างสรรค์ของสมาร์ทโฟน: ข้อดีและข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน**.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566, จาก https://so01.tci-thaijo.org/index.php/executivejournal/article/view/80877

[5] ถนอม กองใจ และอริษา ทาทอง. (2564). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมาย อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notification**.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก https://he01.tci-thaijo.org/index.php/mur2r/article/view/255408

[6] นายธัชนนท์ เจษฎานุรักษ. (2556). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีคิวอาร์เพย์เมนต์ของผู้ใช้บริการกรุงไทย เน็กซ์ในเขตกรุงเทพมหานคร**.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/ 123456789/2036/ 1/59602346.pdf

[7] สฤษฏ์ชัย ปรีดาวัลย์. (2538). **การประยุกต์ใช้ Google Sheet สำหรับการจัดทำแผนปฏิบัติงานของ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธรจังหวัดชลบุรี**.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก https://kb.hsri.or.th/dspace/ bitstream/handle/11228/ 5456/hsri-journal-v15n4-p490- 510.pdf?sequence=1

[8] ดร.สมเกียติ เพ็ชรมาก. (2556). **เทคนิคการสร้างแบบสอบถามออนไลน์เพื่องานวิจัยด้วย Google Forms**.[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก https:// shorturl. asia/ 8pyqE

[9] วสุ บัวแก้ว และปณิธิ เนตินันทน์. (2559). **การพัฒนาระบบ Line Bot สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก https://rsujournals. rsu.ac.th/ index.php/rgrc/article/download/1809/1402/

[10] อเนก ประดิษฐพงษ์. (2545). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายนเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก http://thesis.swu.ac.th/ swuthesis/Ind_Ed/Sucheeraporn_P.pdf

[11] บุญฤทธิ์ ภู่พิพัฒน์ และ มงคลธรรม สุดใจ (2563). **อุปกรณ์แจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชันไลน์.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 18 กันยายน 2566,จาก https://shorturl.asia/XIT4v

GP010

การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

DEVELOP AN APPLICATION SYSTEM TO RECORD EQUIPMENT BORROWING AND RETURNING VIA APPSHEETCASE STUDY OF SS&K (THAILAND) CO., LTD.

สิทธิเดช จันทวี[1], เสมอ เวชสถล[2], มาลี แผงดี[3]

Sittidach Canthawee[1] Samoe Vetsaton[2] Malee Phaengdee [3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 12 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและ ความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet 2) แบบประเมินประสิทธิภาพระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet ด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้ อยู่ระดับมาก 2) แอปพลิเคชันระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ผ่าน AppSheet มีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มากที่สุด และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet อยู่ ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Digital Business Technology, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok*

Corresponding author. E-mail: Arm9275@gmail.com

Abstract

The aim of this research is threefold: 1) to create a system using AppSheet for recording the borrowing and return of equipment at SS&K (Thailand) Company Limited, 2) to evaluate the effectiveness of the system and 3) to assess user satisfaction. The study will involve a sample group of 12 employees from the company chosen through simple random sampling. The research utilized the following tools: 1) An AppSheet-based system for recording equipment borrowing and returning, including equipment suitability and application possibilities, 2) A form for evaluating the efficiency of the equipment borrowing and returning system via AppSheet, and 3) A satisfaction assessment form for users of the application. Statistical analysis was conducted using average and standard deviation. The research results found that Application development results System for recording the borrowing and return of equipment through AppSheet. Case study of SS&K (Thailand) Co., Ltd. regarding appropriateness and feasibility. The overall average is at a high

level. Performance evaluation results and satisfaction results. Of the application the system for recording the borrowing and returning of equipment through AppSheet obtained from the sample group found that the efficiency and satisfaction values of the application users were at the highest level.

Keywords : System to Record Equipment Borrowing and Returning, Efficiency, Satisfaction

บทนำ

บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด [1] เป็นธุรกิจประกอบกิจการขายปลีกคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ แอร์และกล้องวงจรปิด รวมถึงอะไหล่ต่างๆ และเป็นองค์กรที่ข้าพเจ้าได้เข้ามาฝึกประสบการณ์ โดยภายในองค์กร ในแต่ละวันช่วงเช้าก่อนออกปฏิบัติงานนอกสถานที่ ตามที่ได้รับมอบหมาย จะมีช่างทำการเบิกเพื่อยืมอุปกรณ์หรืออะไหล่ต่างๆ ภายในร้านเพื่อสำรอง ในการไปบริการ ติดตั้งและซ่อมอุปกรณ์ต่างๆให้กับ

ลูกค้า และถ้าใช้งานหรือไม่ได้ใช้งาน หลังจากกลับมาที่ร้าน ช่วงเย็นก็จะนำอุปกรณ์กลับมาคืนให้กับทางร้าน พร้อมกับจดบันทึกลงในสมุด โดยการเบิกหรือคืนอุปกรณ์แต่ละครั้ง จะมีพนักงานหน้าร้านมาเซ็นเป็นพยานให้ ซึ่งระบบการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ของทางร้านนั้น ในปัจจุบันจะใช้การจดบันทึกผ่านสมุด ว่าช่างคนไหนเบิกยืมอุปกรณ์อะไรไป จำนวนเท่าไหร่ ได้ใช้งานอุปกรณ์หรือไม่ ถ้าไม่ได้ใช้งานก็จดบันทึกคืนอุปกรณ์เป็นต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่า ระบบการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ของทางร้านนั้นยังไม่มี การนำเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาประยุกต์ใช้หรือพัฒนาระบบแบบเดิม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เห็นประโยชน์ของการนำแอปพลิเคชัน เข้ามาเพื่อที่จะพัฒนาระบบบันทึก

การเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ของ บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด โดยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet ซึ่งเป็นการลงบันทึกการเบิกยืมคืนอุปกรณ์ และอะไหล่ต่างๆ ได้จากทาง แอปพลิเคชันโดยการสแกนผ่านคิวอาร์โค้ด หรือจะติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนมือถือหรือสมาร์ทโฟน เพื่อเข้าระบบ บันทึกเบิกยืมหรือคืนอุปกรณ์และอะไหล่ของทางร้าน โดยจะจัดรูปแบบของแอพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้ง่าย สบายตามากยิ่งขึ้น มีระบบที่ไม่ยุ่งยาก และไม่ซับซ้อน โดยตัวแอปพลิเคชัน จะแสดงประวัติบันทึกการเบิกยืม-คืน อุปกรณ์และอะไหล่ของช่างแต่ละคน มีหน้าโปรไฟล์ของช่างและพนักงานหรือ (พยาน) ที่ทำหน้าที่เป็นพยานในการเบิกหรือยืมอุปกรณ์แต่ละครั้ง ว่าได้ทำการบันทึกการเบิกหรือคืนอุปกรณ์ชิ้นใดไปบ้าง และจะแสดงวันที่กับเวลาในการเบิก-คืนอุปกรณ์แต่ละครั้ง แสดงจำนวนแสดงเลขบาร์โค้ดของสินค้าชิ้นนั้นๆเพื่อเพิ่มความสะดวกให้กับพนักงานที่ดูแลด้านสต๊อค สามารถนำเลขบาร์โค้ดนี้ไปจัดการกับอุปกรณ์หรืออะไหล่ในสต๊อคได้ เมื่อมีข้อมูลที่กรอกจากแอปพลิเคชันผ่าน AppSheet ข้อมูลทั้งหมดนั้นจะถูกจัดเก็บอยู่ในระบบ Cloud ของ Google Sheets ซึ่งสามารถเข้าดูประวัติบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ได้ เพื่อเป็นการนำแอปพลิเคชันเข้ามาพัฒนาระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ภายในร้าน ของทาง บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถตอบโจทย์ให้กับองค์กรได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อเป็นการนำ แอปพลิเคชันเข้ามาพัฒนาระบบการเบิกยืมและคืนอุปกรณ์ภายในร้าน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถตอบโจทย์ให้กับองค์กรได้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การพัฒนาแอปพลิเคชัน KruNui-Education [2]

1.1 การศึกษาความต้องการ แอปพลิเคชันถูกสร้างขึ้นตามความต้องการและเพื่อแก้ปัญหาของลูกค้าหรือผู้ใช้ ผู้พัฒนาต้องทราบความต้องการหรือปัญหาก่อนดำเนินการออกแบบ เพื่อให้ได้ความต้องการของลูกค้าหรือผู้ใช้ที่แท้จริง

1.2 การออกแบบ มีความซับซ้อนและมีรายละเอียดจำนวนมาก ต้องอาศัยแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบอย่างเป็นระบบ ผลจากการออกแบบ จะได้เป็นโครงร่างของแอปพลิเคชันที่มีส่วนประกอบย่อยที่มีการกำหนดหน้าที่ การทำงานไว้

1.3 การลงมือพัฒนา ลงมือเขียนคำสั่งในส่วนประกอบย่อยที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งอาจพบข้อจำกัดหรือข้อบกพร่องจากขั้นตอนการออกแบบ หรือขั้นตอนศึกษาความต้องการ จึงเป็นเรื่องปกติที่ต้องย้อนกลับไปแก้ไขการออกแบบหรือศึกษาความต้องการ

1.4 การทดสอบ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชัน เพื่อหาข้อผิดพลาดที่มีอยู่ระหว่างที่แอปพลิเคชันทำงาน และสร้างความมั่นใจแอปพลิเคชันทำงานได้ถูกต้องและตรงความต้องการ หากพบข้อผิดพลาด ต้องทำการปรับปรุง แก้ไข และทดสอบซ้ำ เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดระหว่างการใช้งานจริง

2. UX และ UI คืออะไร Bitmotion [3]

2.1 UX คืออะไร UX design หรือ user experience design คือ การออกแบบเพื่อสร้างประสบการณ์การใช้งานที่ดีของผู้ใช้ ช่วยแก้ปัญหาในการใช้งานเพื่อให้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันนั้นใช้งานง่าย สะดวกสบาย ตอบโจทย์ความต้องการลูกค้า

2.2 UI คืออะไร UI design หรือ user interface design คือการออกแบบให้แอปพลิเคชัน เว็บไซต์ หรือโปรแกรมเหล่านั้นมีรูปร่างหน้าตาที่สวยงาม มีความทันสมัย สีสัน หรือองค์ประกอบโดยรวม ดึงดูดลูกค้าหรือผู้ใช้งาน

2.3 เปรียบเทียบ UX และ UI การเปรียบเทียบ UX เสมือน การออกแบบโครงสร้างของตัวบ้าน อาทิ ห้องน้ำอยู่ตรงไหน บ้านหลังนี้จะมีกี่ห้อง บันไดหันไปทิศใด เป็นต้น การเปรียบเทียบ UI เสมือนการออกแบบ ลงสี การตกแต่งบ้านให้สวยงามขึ้น อาทิ บ้านหลังนี้อยากให้มีธีม แบบใด แนวโมเดิร์น วินเทจ พาสเทล เป็นต้น

3. ระบบงานการเบิกยืม คืนอุปกรณ์

ปนัดดา หมีเงิน [4] การบริหารจัดการวัสดุ การเบิกและคืน อุปกรณ์คงคลังภายในองค์กร ในการบริหารจัดการวัสดุ และอุปกรณ์คงคลัง ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

3.1 การเบิก คือ การที่ผู้ขอเบิกยื่นเบิก วัสดุและอุปกรณ์จากคลังภายในองค์กร และผู้รับเบิกต้องจัดหาสินค้าตามใบเบิกสินค้าที่ผู้ขอเบิกต้องการ ให้ถูกต้องตามที่กำหนด โดยการเบิกจะต้องมีการเขียนเบิกตามแบบฟอร์มของแต่ละองค์กรเพื่อให้เป็นแบบแผนและแนวทางเดียวกัน

3.2 การจัดเก็บและดูแลรักษานั้นถ้า วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ได้ทำการเบิกไป ควรเก็บอย่างถูกวิธี อาจทำให้อุปกรณ์เหล่านั้นเสียหาย ก่อนนำไปใช้งานได้ นอกจากนี้ หากมีการเบิกวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ หลายประเภทในปริมาณมาก หากไม่จัดหมวดหมู่วัสดุ และอุปกรณ์แต่ละประเภทให้ชัดเจน อาจส่งผลให้ผิดพลาดในการใช้งานได้

3.3 การคืน เป็นการที่ผู้ขอเบิกได้เบิกอุปกรณ์ไปและนำกลับมาคืน ให้กับคลัง หากมีการใช้ไปเท่าไหร่ก็จะลงบันทึกจำนวน วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้ใช้งานลงในแบบฟอร์มของแต่ละองค์กรเพื่อให้เป็นแบบแผนและแนวทางเดียวกัน

4. AppSheet

Worakarn Ounhattapradit [5] AppSheet คือเครื่องมือที่ช่วยสร้าง Mobile Application สำหรับใช้ในองค์กรโดยแทบไม่ต้องเขียนโค้ด มีฟังก์ชั่นการทำงานได้เทียบเท่าซอฟต์แวร์สำนักงาน ตั้งแต่การทำเอกสาร การทำบัญชี การเก็บข้อมูลความพึงพอใจพนักงาน การตรวจวัดสต็อค สินค้า โดยสามารถเปิดใช้งานผ่าน Web Browser ได้ทั้งในสมาร์ทโฟนและคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ 5. Google Sheets

9EXPERT [6] Google Sheets หรือเรียกย่อ ๆ ว่า Sheets เป็นซอฟต์แวร์ด้าน Spreadsheet สร้างตารางคำนวณ ทำงานแบบ Online บน Cloud ใช้งานได้ฟรี ทำ

หน้าที่คล้าย ๆ กับ Microsoft Excel เป็นตารางเป็นช่อง ๆ ใส่สูตรคำนวณได้ สามารถแชร์ให้กับคนอื่นให้เข้ามาทำงานร่วมกันได้ พร้อมแจ้งเตือนได้เมื่อมีการแก้ไข

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนกกาญจน์ แสนสุวรรณและถาวร วงศ์คำแก้ว [7] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศการยืม–คืนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง ผลการศึกษาพบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

กฤษดา ด่านประสิทธิ์พร, และ ไตรทศ มากมูล ปราโมทย์ ตงฉิน [8] ซึ่งได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬาช่วยให้ผู้ใช้มีความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อระบบการจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬาในระดับมาก

คณาวุฒิ อินทร์แก้ว และวรินธร บุญยะโรจน์ [9] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active Teaching สำหรับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการพัฒนา แอปพลิเคชันจะรองรับการทำงานในรูปแบบแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวถูกพัฒนาขึ้นบนระบบบริการแบบคลาวด์ การออกแบบแอปพลิเคชันคำนึงถึงการออกแบบส่วนผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานได้ง่าย และสามารถรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน รวมถึงการควบคุมการเข้าใช้งาน พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

ศรัณย์พร เป็นสุข [10] ได้พัฒนาระบบยืม-คืนอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท โซนี่ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) ผลการวิจัยปรากฏว่า มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยอยู่ระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด มีวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 18 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือในการวิจัย

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของ แอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด มีค่า IOC อยู่ที่ 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอนซึ่งประกอบด้วย

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบยืม-คืนอุปกรณ์ เพื่อนำไป เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์

2. ขั้นออกแบบการทำงานของโปรแกรม (Design) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาประกอบในการออกแบบ

3. ขั้นการพัฒนา (Development) ในขั้นตอนการพัฒนา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการออกแบบมาทำการพัฒนาแอปพลิเคชัน ด้วย AppSheet โดยมีตารางการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ของช่าง ใน Google Sheet

4. ขั้นการทดลอง (Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยนำ แอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการทดลองใช้มาคำนวณทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นดำเนินการสรุปผลการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็นของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ได้กำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ดังนี้

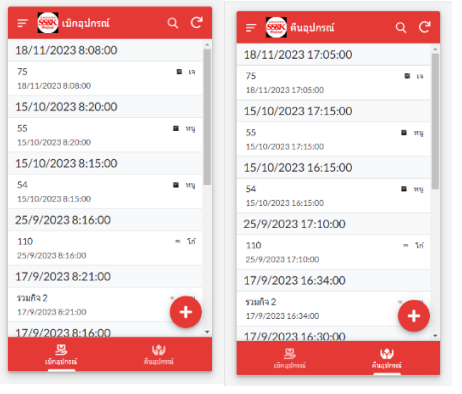
1.1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

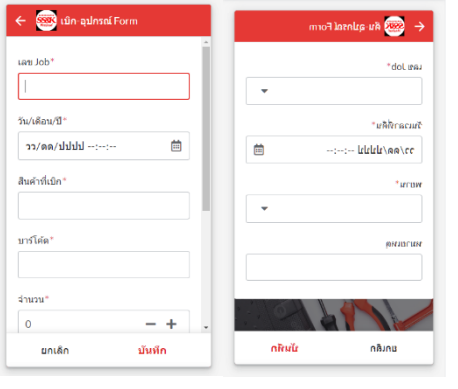
รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1 รูปแบบโครงสร้าง การทำงานของระบบ	4.00	1.00	มาก	4.33	0.58	มาก
2 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	4.33	0.58	มาก	4.33	1.15	มาก
3 ความเสถียรของแอปพลิเคชัน	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
4 แอปพลิเคชัน สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว กว่าระบบงานเดิม	4.67	0.58	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
5 แอปพลิเคชัน มีการรับและแสดงข้อมูลได้ถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด	4.33	0.58	มาก
รวม	4.40	0.63	มาก	4.47	0.64	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.40, S.D. = 0.63) และระดับความคิดเห็นด้านความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.47, S.D. = 0.64) ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด



ภาพที่ 1 แสดงผลหน้ารายการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์



ภาพที่ 2 แสดงผลหน้ากรอกข้อมูลการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพที่มีต่อแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านความถูกต้องของข้อมูล			
1. ความถูกต้องในการบันทึกข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความถูกต้องในการแสดงผลข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการออกแบบ			
4. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ มีความเหมาะสม	4.67	0.50	มากที่สุด
5. จัดวางเมนูเลือกใช้งานง่าย	4.56	0.73	มากที่สุด
6. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.78	0.44	มากที่สุด
รวม	4.67	0.55	มากที่สุด
ด้านการจัดการแอปพลิเคชัน			
7. แก้ไขข้อมูลผู้ใช้งานได้	4.22	0.83	มาก
8. ตรวจสอบประวัติการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ได้	4.78	0.44	มากที่สุด
9. สามารถส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้	4.44	0.73	มาก
รวม	4.48	0.70	มาก
ด้านประโยชน์			
10. แอปพลิเคชัน มีการใช้งานที่ง่าย และไม่ยุ่งยาก	4.67	0.71	มากที่สุด
11. เพิ่มความรวดเร็วในการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์	4.89	0.33	มากที่สุด
12. เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในองค์กร	4.78	0.44	มากที่สุด
รวม	4.78	0.51	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.73	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค

(ประเทศไทย) จำกัด ด้านความถูกต้องของข้อมูลมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 5.00, S.D. = 0.00) ด้านประโยชน์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.44) โดยเรียงประสิทธิภาพรายข้อจากมากไปหาน้อย คือ เพิ่มความรวดเร็วในการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ รองลงมา คือ เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาปรับใช้ในองค์กร และด้านการออกแบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.55) โดยเรียงประสิทธิภาพรายข้อจากมากไปหาน้อย คือ ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม รองลงมา คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน มีความเหมาะสม

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 3 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. ประโยชน์จากการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.89	0.33	มากที่สุด
2. แอปพลิเคชัน สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์	4.78	0.44	มากที่สุด
3. ใช้งานง่าย มีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน	4.44	0.88	มาก
4. แอปพลิเคชัน มีการแบ่งแยกข้อมูลผู้ใช้แต่ละคนอย่างเหมาะสม	4.67	0.50	มากที่สุด
5. แสดงข้อมูล ได้ถูกต้องและครบถ้วน	4.78	0.44	มากที่สุด
6. สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว	4.67	0.50	มากที่สุด
7. มีการแจ้งเตือนหากมี เลข Job ที่ซ้ำกัน หรือกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน	4.89	0.33	มากที่สุด
8. องค์ประกอบโดยรวมของแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสม	4.67	0.50	มากที่สุด
รวม	4.72	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศ

ไทย) จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.72, S.D. = 0.51) และรายข้อเรียงจากมากไปหาน้อยคือ ประโยชน์จากการใช้งานแอปพลิเคชัน และมีการแจ้งเตือนหากมี เลข Job ที่ซ้ำกันหรือกรอกข้อมูล ไม่ครบถ้วน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.89, S.D. = 0.33) รองลงมาคือ แอปพลิเคชัน สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ และแสดงข้อมูล ได้ถูกต้องและครบถ้วน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.44) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

พบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด ด้านความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.63) และด้านความเป็นไปได้ภาพรวมอยู่ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.47, S.D. = 0.64) 2) ผลการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอสแอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.54) และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet กรณีศึกษา บริษัทเอสเอส แอนด์เค (ประเทศไทย) จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.72, S.D. = 0.51)

การอภิปรายผลการวิจัย

1) การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ผ่าน AppSheet ด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้ อยู่ระดับมาก อาจเนื่องมาจากการออกแบบเป็นไปตามหลักการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน สอดคล้องกับ วรินธร บุญยะโรจน์, คณาวุฒิ อินทร์แก้ว [9] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active Teaching สำหรับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันจะรองรับการทำงานในรูปแบบแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวถูกพัฒนาขึ้นบนระบบบริการแบบคลาวด์ การออกแบบแอปพลิเคชันคำนึงถึง การออกแบบส่วนผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานได้ง่าย และสามารถรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน รวมถึงการควบคุมการเข้าใช้งาน พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจ อยู่ในระดับ

มาก 2) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ผ่าน AppSheet อยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจาก แอปพลิเคชันได้รับการพัฒนาตามหลักการทำงานของพนักงาน มีความรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำสูง สอดคล้องกับ กนกกาญจน์ แสนสุวรรณและถาวร วงศ์คำแก้ว [7] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศการยืม–คืนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง กรณีศึกษาภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ผลการศึกษาพบว่า มีคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับ ศรัณย์พร เป็นสุข [10] ได้พัฒนาระบบยืม-คืนอุปกรณ์ กรณีศึกษา บริษัท โซนี่ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) ผลการวิจัยปรากฏว่า มีระดับประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ มาก 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet อยู่ ในระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันใช้งานง่าย มีความถูกต้องแม่นยำสูง ลดข้อผิดพลาดของข้อมูล มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ ปราโมทย์ ตงฉิน, กฤษดา ด่านประสิทธิ์พร และ ไตรทศ มากมูล [8] ซึ่งได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬา ช่วยให้ผู้ใช้มีความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง และผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อระบบการจัดเก็บยืม-คืน อุปกรณ์กีฬา ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในครั้งนี้

1.1 ควรเพิ่มข้อมูลส่วนตัว หรือรายละเอียดและช่องทางการติดต่อของช่าง และพยาน ในแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรปรับปรุงการรับและแสดงผลข้อมูลในแอปพลิเคชัน ระบบบันทึกการเบิกยืม-คืนอุปกรณ์ ผ่าน AppSheet ให้เข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] dataforthai**.** (ม.ป.ป.) **บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด.**[ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 6 มีนาคม 2567, จาก https://www.dataforthai.com/company/0645560000501/

[2] KruNui-Education**.** (ม.ป.ป.) **การพัฒนาแอปพลิเคชัน.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2566, จาก

https://nuiphen.wordpress.com/chapter-1-การพัฒนาแอปพลิเคชัน/.

[3] Bitmotion. (2562). **UX และ UI คืออะไร มีผลกับแอพพลิเคชั่นอย่างไร.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2566, จาก https://www.bitmotion.co.th/2019/08/12/ux-ui-design/.

[4] ปนัดดา หมีเงิน. (2564). **การวิเคราะห์การเบิกวัสดุ และอุปกรณ์ในสถานศึกษา.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2566, จาก https://e-research.siam.edu/wp-content/uploads/2021/12/M.SIT-2021-IS-Analysis-of-Materials-and-Supplies-Withdrawal-Process-in-Educational-Institutions.pdf.

[5] Worakarn Ounhattapradit. (2564). **AppSheet คืออะไร ?.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2566, จาก https://datayolk.net/technology/how-appsheet-can-transform-your-business/.

[6] 9EXPERT. (ม.ป.ป.) **Google Sheets คืออะไร เริ่มต้นอย่างไร.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 13 กันยายน 2566, จาก https://www.9experttraining.com/articles/google-sheets-คืออะไร-เริ่มต้นอย่างไร.

[7] กนกกาญจน์ แสนสุวรรณ, และถาวร วงศ์คำแก้ว. (2556). **การพัฒนาระบบสารสนเทศการยืม–คืน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง กรณีศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2566, จาก http://ivene3.ac.th/ne3/wp-content/uploads/2019/04/BORROWING-COMPUTER-pdf.

[8] กฤษดา ด่านประสิทธิ์พร, และ ไตรทศ มากมูล ปราโมทย์ ตงฉิน. (2566). **การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดเก็บ ยืม-คืน อุปกรณ์กีฬาโรงเรียนวัดจันทราวาส (ศุขประสารราษฎร์).** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2566, จาก https://ph02.tcithaijo.org/index.php/projectjournal/article/download/152622/111332/.

[9] คณาวุฒิ อินทร์แก้ว, และวรินธร บุญยะโรจน์. (2564). **การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active Teaching สำหรับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่21.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2567 จาก https://sci.rmutp.ac.th/web2558/wp-content/uploads/2021/10/ไฟล์เล่มสมบูรณ์2564_แอปพลิเคชัน_วรินธร.pdf

[10] ศรัณย์พร เป็นสุข. (2563). **การพัฒนาระบบยืม-คืนอุปกรณ์ กรณีศึกษาบริษัท โซนี่ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2566, จาก http://journal.iven3.net/view/EP015.

GP012

โครงการการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย nt1

Promotion notification application development project Case study of National Telecommunications Company Public Company Limited, Sukhothai Branch nt1

พีระพงษ์ พึ่งเพ็ง[1] ไพรินทร์ น้อมเศียร[2] พิทักษ์ อุปัญญ์[3]

Peerapong Phungpang[1] Phairin Nomsian[2] Pitak Aupan[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย nt1 2) หาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานและผู้ใช้บริการ จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย 1) แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย nt1 สร้างด้วย Google Sheet, Google Script, Line Notify โดยมีความสามารถในการรับข้อมูล การประมวลผล และรายงานผลข้อมูลผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ ด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมาก 2) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์อยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์, ประสิทธิภาพ,ประมวลผล

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Digital Business Technology, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail: Saxky38@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a promotion notification application. A case study of National Telecommunications Company Public Company Limited, Sukhothai Branch nt1 2) to find out the effectiveness of promotion notifications via LINE 3) to assess the satisfaction of users of promotion notifications via LINE The target group is divided into 2 groups - 1 branch manager, 1 person in the marketing department, 2 people in the accounting department, 2 people in the technician department. The tools used in this research include: 1) a form to evaluate the suitability and feasibility of Development of the promotion notification application via LINE 2) Evaluation form to find out the effectiveness of the promotion notification application via LINE 3) Evaluation form of app user satisfaction Promotion notification application via LINE Statistics used in data analysis include percentage, mean, and standard deviation.

Research results: 1 promotion notification application via LINE Case study of National Telecommunications Company Public Company Limited, Sukhothai Branch nt1, an application created with Google Sheet, Google Script, Line Notify, with the ability to receive data, process and report data through the application. line The suitability aspect is at the highest level. The feasibility aspect is very high. 2) The efficiency of the promotion notification application via LINE. In terms of design, it is at the highest level. In terms of efficiency, it is at the highest level. 3) Satisfaction of users of the promotion notification application via LINE is at the highest level.

Keywords: promotion notification application via LINE, efficiency, processing

บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคแห่งข่าวสารเทคโนโลยี หรือยุคไร้พรมแดนที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วโลก และเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่รวดเร็ว การสื่อสารเปลี่ยนไปตามเทคโนโลยีซึ่งทุกคนสามารถนำเสนอเรื่องราวผ่านสื่อสังคมออนไลน์

จากสภาพปัญหาที่พบใน บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย nt1 ลูกค้าไม่ทราบโปรโมชั่นของอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงจัดทำแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ เพื่อให้มีความสะดวกต่อผู้ใช้บริการมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย nt1 เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถรู้โปรโมชั่นใหม่และแจ้งปัญหาการใช้งานให้องค์กรได้รับทราบ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1
2. เพื่อประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่น กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. Application Line

ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์ (2556). [1] กล่าวว่า แอปพลิเคชั่นไลน์ (LINE) หมายถึง แอปพลิเคชั่น สำหรับการสนทนาบนอุปกรณ์การสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ เช่นสมาร์ทโฟน (Smart Phone) คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop) และแท็บเล็ต (Tablet) ผู้ใช้สามารถสื่อสารด้วยการพิมพ์ข้อความจาก อุปกรณ์การสื่อสารเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่ง โดยได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถหลากหลาย เพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้หลาย ๆ ด้าน จุดเด่นที่ท

าให้แอพพลิเคชั่นไลน์แตกต่างกับแอพพลิเคชั่น สำหรับการสนทนารูปแบบอื่น ๆ คือรูปแบบของสติ๊กเกอร์ (Sticker) ที่แสดงอารมณ์และความรู้สึก ของผู้ใช้ที่หลากหลาย เช่น สติ๊กเกอร์แสดงความรู้สึกขั้นพื้นฐาน สติ๊กเกอร์ตามเทศกาลและวันสำคัญ สติ๊กเกอร์ของตราสินค้าต่าง ๆ และสติ๊กเกอร์การ์ตูนที่มีชื่อเสียง เป็นต้น

2. อินเทอร์เน็ต

วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์ (2539). [2] กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ด้วยระบบสื่อสาร แบบทีซีพีไอพี เครือข่ายที่เป็นสมาชิกของอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายซึ่งกระจายอยู่ในประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลก โดยการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายหรือ Network จ านวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน ซึ่งจะท าให้ผู้คนสามารถเชื่อมต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้ สะดวกรวดเร็ว ไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้น จะอยู่ในรูปแบบใด อาจจะเป็นตัวอักษร ข้อความ หรือเสียง และประโยชน์เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล

3. การติดต่อสื่อสารภายในองค์กร

คำคิด ไชยสัจ (2548). [3] กล่าวว่า การติดต่อสื่อสารเป็นกิจกรรมที่ทุกคนจะต้องปฏิบัติอยู่เสมอ ไม่ว่าจะต้องตำแหน่งใดในองค์กร ทั้งในแง่ส่วนตัว บุคคลต่าง ๆ ก็ต้องมีการสื่อสารกันเพื่อให้ได้มา ซึ่งข้อมูลการทำงาน หรือเพื่อการประสานงานและความเข้าใจต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และในแง่องค์กร การสื่อสารจะช่วยสร้างและจรรโลงวัฒนธรรมขององค์กรให้ยาวสืบต่อไป และสร้างองค์กรให้ก้าวไปสู่ องค์กรแห่งการ เรียนรู้ด้วยการติดต่อสื่อสารขององค์กรประกอบด้วย 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ การติดต่อ สื่อสารภายในองค์กร และการติดต่อสื่อสารภายนอก

4. Mobile Application

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2559). [4] เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยัง สนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือ หรือสมาร์ทโฟนมีหลาย ระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากก็คือ iOS และ Android จึงท าให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่าง ๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชั่นเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry

Birds หรือ facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชั่นได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บบราวเซอร์

5. Line Notify

สมยศ โกรัมย์ (2564). [5] LINE Notify เป็นผลิตภัณฑ์บริการจาก ไลน์คอร์ปอเรชั่น (Line Corporation) ซึ่งเป็นบริการสำหรับการส่งข้อความ และการแจ้งเตือนต่าง ๆ จากแอปพลิเคชั่น หรือเซอร์วิสต่าง ๆ ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยในการจัดทำเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ กูเกิล แอป ออฟ อิดูเคชั่น (Google Apps for Education) มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ ได้แก่ กูเกิลคลาสรูม(Google Classroom), กูเกิลฟอร์ม (Google Forms), ในการออกแบบและพัฒนา 16 ระบบที่มีการเชื่องต่อไปยังผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องผ่านช่องทาง ไลน์ เอพีไอ (Line API) ที่ทางผู้พัฒนาได้ กำหนดไว้ โดยกระบวนการทำงานของ ไลน์ โนติฟิเคชั่น

6. QR code

ดวงกมล นาคะวัจนะ. (2554). [6] QR Code คิวอาร์โค้ดหรือรหัสคิวอาร์มีลักษณะเป็นบาร์โค้ด 2 มิติ (2D Code) ชนิดหนึ่งที่พัฒนามาจาก บาร์โค้ดโดยบริษัท DENSO WAVE ในประเทศญี่ปุ่น มีการผลิตออกมาครั้งแรกในปี ค.ศ. 1994 และ ได้จดทะเบียนลิขสิทธิ์ชื่อ "QR Code" ทั้งในญี่ปุ่น และทั่วโลก อักษรย่อ "QR" ย่อมาจาก Quick Response หรือการตอบสนองที่รวดเร็ว คิวอาร์โค้ดสามารถถูกอ่านได้อย่างรวดเร็ว การอ่านคิวอาร์ โค้ด นิยมใช้กับโทรศัพท์มือถือ รุ่นที่มีกล้องถ่ายภาพ และสามารถติดตั้งซอฟแวร์เพิ่มเติมได้

7. Google Sheet

คณะวิทยาศาสตร์ (2563). [7] Google Sheets เป็น Apps ในกลุ่มของ Google Drive ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะ การทำงานคล้ายๆ กับ Excel มีการสร้าง Column Row สามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ ลงไปใน Cell ได้ คำนวณสูตร ต่าง ๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่อง สามารถใช้งานบน Web ได้ โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google ทำให้สามารถเปิดใช้งานได้ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด เพียงมี Web browser และ อินเตอร์เน็ต สามารถแชร์ไฟล์ให้ผู้อื่นร่วมใช้งานได้ และมีระบบ Real time Save อัตโนมัติ นอกจากนี้ยัง สามารถ Save หรือ Export ออกมาใช้งานกับ Excel ที่เครื่องของเราได้อีกด้วย ทำให้การทำงานสะดวกสบาย มากยิ่งขึ้น โดยการล็อกอินเข้าใช้งาน

ในเว็บไซต์ Google ด้วย google account หรือ Gmail ก็สามารถเข้าไป ทำงานได้ ข้อดีของ google sheets คือ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ทั้งสิ้น

8. งานวิจัยเกี่ยวข้อง

พรพนม นันทะเสน. (2566). [8] ได้ทำการพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุทางถนนที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มเปราะบางบนถนน ได้แก่ ผู้ใช้รถจักรยานยนต์ซึ่งในประเทศไทยมีสถิติการเสียชีวิตเกินกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั้งหมด โดยใช้ YOLOv5 ในการพัฒนาระบบให้สามารถตรวจสอบวัตถุในภาพว่าเป็นบุคคลหรือรถจักรยานยนต์ที่เกิดอุบัติเหตุหรือไม่ แล้วเปรียบเทียบผลการตรวจจับอุบัติเหตุที่ได้จาก YOLOv5 โมเดลต่าง ๆ เพื่อเลือกใช้โมเดลที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนอุบัติเหตุด้วยภาษา Python ร่วมกับ LINE Notify API (Line Notify Application Programming Interface) เพื่อให้ระบบมีความสามารถในการส่งรูปภาพและข้อความแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุไปยังกลุ่มบุคคลผ่านแอปพลิเคชั่น Line ได้

ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง. (2565). [9] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Application และ Line Notification และศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งาน คือ บุคลากรสังกัดภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สายวิชาการและสายปฏิบัติการรวมทั้งหมด 36 คน ผลการวิจัย พบว่า ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ สามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้อง สะดวกต่อการใช้งาน สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้รวดเร็ว มีการแจ้งสรุปรายการกิจกรรมหรือการนัดหมายในแต่ละวันให้รับทราบล่วงหน้า ซึ่งช่วยเตือนความจำและทำให้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้มากขึ้น

บุญฤทธิ์ ภู่พิพัฒน์ และ มงคลธรรม สุดใจ. (2563). [10] ได้ทำการศึกษาเรื่องอุปกรณ์แจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ อุปกรณ์นี้สามารถแจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ได้ โดยเมื่อเครื่องจักรเกิดความผิดปกติก็จะส่งสัญญาณมายังบอร์ด Alarm Control สัญญาณไฟฉุกเฉินและบัซเซอร์จะทำงาน แล้วจากนั้นจะส่งสัญญาณให้อุปกรณ์ เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับได้ก็จะส่งข้อความเข้า ไลน์กลุ่ม FS.3 ทันที สามารถแจ้งเตือนได้ 19 ข้อความ ครอบคลุมเครื่องจักรที่สำคัญในการ

Support การผลิต ประมวลผลและควบคุมการทำงานระบบต่าง ๆ โดยบอร์ด ESP-32 และส่งข้อความผ่าน Line Notify

ณพวุฒิ โพธิ์หอม. (2561). [11] ได้ทำการพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนผ่าน Line SMS และ E-Mail โดยใช้ RaspberryPi ร่วมกบอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ พัฒนาด้วยภาษา Python และ Visual Basic.NET เมื่อระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสัญญาณต่าง ๆได้จากเซ็นเซอร์แล้วจะทำการส่งข้อความแจ้ง เตือนไปยังเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีระบบประมวลผลเพื่อวิเคราะห์และแยกแยะประเภทการแจ้งเตือนก่อน ตัดสินใจแจ้งเตือนผานช่องทางต่าง ๆ ตามกลุ่มผู้รับที่กำหนดไว้ก่อนหน้าได้

รัชพล แซ่เล้า และคณะ. (2562). [12] ได้ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการสูบบุหรี่ในพื้นที่ห้ามสูบผ่าน LINE Notify เพื่ออำนวยความสะดวกในการดูแลและจัดระเบียบสถานศึกษาให้ปลอดบุหรี่ตามนโยบายของ รัฐบาล องค์ประกอบหลักของระบบประกอบด้วยเซ็นเซอร์ MQ2 Smoke Gas และกล้องวงจรปิด (IP Camera) เพื่อใช้ในการตรวจจับและส่งข้อมูลไปยัง LINE Notify เพื่อส่งข้อความการแจ้งเตือน การสูบบุหรี่ รูปภาพ และชื่อสถานที่ โดยระบบจะทำการบันทึกข้อมูลภาพและค่าควันบุหรี่ที่ กำหนดไว้ ซึ่งข้อมูลที่ถูกบันทึกสามารถนำมาใช้เป็นหลักฐานเพื่อดำเนินการลงโทษตามกฎหมาย ระบบได้ถูกทดสอบกับควันบุหรี่ในระยะห่าง 3 ระดับ คือ 20 เซนติเมตร 50 เซนติเมตร และ 100 เซนติเมตร ผลสรุปพบว่าระบบสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย แต่ประสิทธิภาพใน การทำงานของระบบจะขึ้นอยู่กับระยะห่างของตัวระบบและควันบุหรี่ โดยระบบไม่สามารถส่งภาพ และข้อความมาที่แอปพลิเคชั่นไลน์ในการทดลองที่ระยะห่าง 100 เซนติเมตร

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 ผู้ศึกษาวิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย nt1 จำนวน 11 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขาสุโขทัย nt1 จำนวน 6 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษาบริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ จำนวน 5 ข้อ

2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ

3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ จำนวน 10 ข้อ

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 ดังนี้

1.1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1

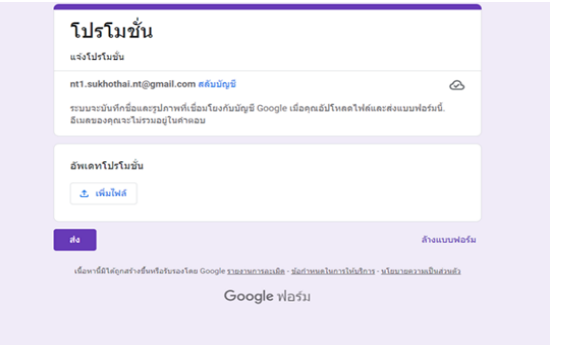
ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. ประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการใช้งาน	4.50	0.71	มากที่สุด	4.50	0.71	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชันอย่างเหมาะสม	4.90	0.32	มากที่สุด	4.60	0.84	มากที่สุด

3. ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอปพลิเคชัน	4.30	0.82	มาก	4.60	0.70	มากที่สุด
4. ความรวดเร็วในการทำงานของแอปพลิเคชัน	4.60	0.70	มากที่สุด	4.70	0.48	มากที่สุด
5. แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.30	0.64	มาก	4.70	0.64	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.43	0.85	มาก	4.55	0.86	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$= 4.43 , SD = 0.85) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่น กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$= 4.55 , S.D. = 0.86)

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 พบว่า มีความสามารถติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ แอปพลิเคชั่นไลน์ ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล การตอบกลับ และการรายงานผลข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2



ภาพที่ 1 อัพไฟล์รูปโปรโมชั่น



ภาพที่ 2 ระบบจะแจ้งเตือนทันที

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษาบริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1

ผลประเมินความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึง
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1	ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ความเหมาะสมของรูปภาพ	4.90	0.32	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอปพลิเคชัน	4.60	0.52	มาก
4	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.20	0.79	มาก
5	แอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.40	0.80	มาก

รวม		4.54	0.82	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1	สามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ความรวดเร็วในการทำงานของแอปพลิเคชัน	4.80	0.42	มากที่สุด
3	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.60	0.70	มากที่สุด
4	ความถูกต้องของแอปพลิเคชัน	4.50	0.85	มาก
5	ประโยชน์ของแอปพลิเคชันต่อการใช้งานจริง	4.60	0.66	มากที่สุด
รวม		4.62	0.82	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษาบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.54 , S.D. = 0.82) ด้านประสิทธิภาพ แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษาบริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.62 , S.D. = 0.82)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1

ตารางที่ 3 แสดงความคิดเห็นของผู้ใช้ต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1

ผลประเมินความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1	การเข้าถึงข้อมูลมีความถูกต้องและรวดเร็ว	4.60	0.70	มากที่สุด
2	ความรวดเร็วของแอปพลิเคชันในการตอบสนองต่อการทำงาน	4.60	0.70	มากที่สุด
3	แอปพลิเคชันสามารถนำไปใช้งานได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
4	ใช้งานได้ทุกเวลา	4.20	0.92	มาก
5	ความชัดเจนของข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ	4.40	0.97	มาก
6	แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง	4.70	0.48	มากที่สุด
7	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.60	0.70	มากที่สุด
8	การใช้สีสันมีความเหมาะสม สวยงาม	4.50	0.85	มากที่สุด
9	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.80	0.42	มากที่สุด
10	การจัดวางองค์ประกอบแอปพลิเคชันเข้าใจง่าย	4.60	0.61	มากที่สุด
รวม		4.60	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าา ผู้ใช้มีความคิดเห็นต่อการใช้แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ ระดับความพึงพอใจต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษาบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$= 4.60, S.D. = 0.82)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 ช่วยในการแจ้ง

เตือนโปรโมชั่นให้กับผู้ใช้บริการ ผ่านแพลตฟอร์มการสื่อสารออนไลน์ที่มีชื่อเสียงอย่างไลน์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจรูปแบบการการแจ้งเตือนโปรโมชั่น ผู วิจัยดำเนินการพัฒนารูปแบบโดยใชโปรแกรมประยุกต์ Google sheet , Google script และโปรแกรม Line (Line Notify) ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้สร้าง ได้แก่ แอปพลิเคชันไลน์ ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล และการรายงานผลข้อมูล แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจาก ออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมาก สอดคล้องกับ รัชพล แซ่เล้า และคณะ ได้ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการสูบบุหรี่ในพื้นที่ห้ามสูบผ่าน LINE Notify

2. การประเมินประสิทธิภาพต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 ด้านการออกแบบ อยู่ระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพ อยู่ระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจาก แอปพลิเคชันรับข้อมูลรวดเร็ว ถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็ว และรายงานผลถึงผู้ใช้บริการถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ สามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้อง สะดวกต่อการใช้งาน สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้รวดเร็ว มีการแจ้งสรุปรายการกิจกรรมหรือการนัดหมายในแต่ละวันให้รับทราบล่วงหน้า ซึ่งช่วยเตือนความจำและทำให้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้มากขึ้น

3. ความพึงพอใจต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษาบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด เนื่องจาก แอปพลิเคชันใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ ณพวุฒิ โพธิ์หอม พบว่าระดับความพึงพอใจด้านความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูลของแอปพลิเคชั่นการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ ด้านประสิทธิภาพในการใช้แอปพลิเคชั่น ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาให้สามารถใช้งานกับการแจ้งเตือนในช่องทางอื่นได้

2. เพื่อให้แอปพลิเคชันการแจ้งเตือนโปรโมชั่นผ่านไลน์ กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย nt1 ที่พัฒนามีความสมบูรณ์มากขึ้นควรมีอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้งานระบบให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์. (2556). **ไลน์รูปแบบการสื่อสารบนความสร้างสรรค์ของสมาร์ทโฟน : ข้อดีและข้อจำกัดของแอปพลิเคชั่น**. นักบริหาร.

[2] วิทยา เรืองพรวิสุทธ์. (2538). **เรียนอินเทอร์เน็ตผ่านเวิลด์ไวด์เว็บอย่างง่าย.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[3] คำคิด ไชยสัจ. (2548). **“การสื่อสารภายในองค์กร: ศึกษาการดำเนินงานของกองส่งเสริมและเผยแพร่กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม”**. รายงานโครงการเฉพาะบุคคล.

[4] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2559). **คู่มือเขียนแอพ Android ด้วย Android Studio**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.

[5] สมยศ โกรัมย์. (2564). **การเพิ่มประสิทธิภาพระบบติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าวิชาโครงงานด้วยกลไกการแจ้งเตือน.** สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[6] ดวงกมล นาคะวัจนะ. (2554). **QR Code**. วารสารประกาย.

[7] คณะวิทยาศาสตร์ (2563). **แนวปฏิบัติการสร้างแบบทดสอบสมมติฐาน ด้วย Google Sheets.** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

[8] พรพนม นันทะเสน (2566). **ระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก.** พิษณุโลก : สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[9] ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง (2565). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notification.** เชียงใหม่ : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[10] บุญฤทธิ์ ภู่พิพัฒน์ และ มงคลธรรม สุดใจ (2563). **อุปกรณ์แจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องจักรผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์.** จันทบุรี : สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี.

[11] ณพวุฒิ โพธิ์หอม (2561). **อุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line, SMS และ E-Mail.** กรุงเทพฯ : สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[12] รัชพล แซ่เล้า และคณะ (2562). **ระบบแจ้งเตือนการสูบบุหรี่ในพื้นที่ห้ามสูบผ่าน LINE Notify.** ภูเก็ต : สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

AA015

ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่พัก โรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

STUDY THE COMPONENTS OF THAI TOURISTS' SATISFACTION INCHOOSIMG ACCOMMODATION SERVICES.NONSI RESIDENCE HOTEL, PHITSANULOK

จิราพัชร นุชรุ่งเรือง[1] ภูริภัทร ชุมพงค์[2] โกวิท บวบนา[3]

Jirapat Nutrungrueang[1] Puripat Chumpong[2] Kovit Buap na[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าที่ใช้บริการโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก 2.) เพื่อศึกษาปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการที่พักแรม โรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย รูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้(Tangibles) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การตอบสนองต่อ ผู้รับบริการ (Responsiveness) การให้ความมั่นใจแก่ผู้รับบริการ (Assurance) และการเข้าใจลูกค้า (Empathy) ขอบเขตด้านประชากรคือ ลูกค้าที่เข้าใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก จำนวนทั้งสิ้น 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 2 ส่วน ผู้รับบริการมีความพึงพอใจในการบริการของโรงแรม นนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก มีผลความพึงพอใจในการมาใช้บริการอยู่ในระดับมากที่สุด เพราะภายในโรงแรมมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ครบครัน และมีการบริการที่น่าพึงพอใจ

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ นักท่องเที่ยว บริการ

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail: Saxky38@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) investigate personal information of customers regarding assessing to the service at the Nonsi Residence Hotel, Phitsanulok 2) study on quality factors effecting the repurchasing service at Nonsi Residence Hotel, Phitsanulok. There are variables used in this study include physical appearance that can be touched (Tangibles), trustworthiness. (Reliability), responding to service recipients (Responsiveness), giving confidence to service recipients (Assurance), and understanding customers (Empathy). Demographic scope of customers who use the services of Nonsi Residence Hotel, Phitsanulok Province. There were a total of 100 people. The research instrument was a questionnaire (Questionnaire), divided into 2 parts. The service recipients were satisfied with the services of Nonsi Residence Hotel, Phitsanulok Province. The results of satisfaction in using the service were at the highest level. Because the hotel has complete facilities. and has satisfactory service

Keywords : Satisfaction Tourist Service

บทนำ

ธุรกิจท่องเที่ยวเป็นธุรกิจที่ให้บริการแก่นักท่องเที่ยวด้านการท่องเที่ยว ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจที่พักแรม ธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม ธุรกิจการขนส่ง ธุรกิจร้านค้าของที่ระลึก และธุรกิจอื่น ๆ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเหล่านี้ มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันอยู่ตลอดเวลา ตราบเท่าที่ยังมีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยว และเป็นธุรกิจที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว มัคคุเทศก์ในฐานะผู้เป็นคนกลางติดต่อประสานงานระหว่างธุรกิจต่าง ๆ เหล่านี้กับนักท่องเที่ยว ดังนั้นการศึกษาถึงธุรกิจท่องเที่ยวแต่ละประเภทเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ธุรกิจท่องเที่ยวที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวมีด้วยกันหลายประเภท ซึ่งพอจำแนกออกได้เป็น 6 ประเภทได้แก่ ธุรกิจที่พักแรม ธุรกิจการขนส่ง ธุรกิจจำหน่ายสินค้าของที่ระลึก ธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม ธุรกิจนำเที่ยว และธุรกิจท่องเที่ยว (ฐิติวัลคุ์ สอนนา , 2559) [1]

จังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดใหญ่จังหวัดหนึ่งที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ในฐานะเป็นเมืองราชธานี เมืองพระมหาอุปราชหรือเมืองลูกหลวง และเป็นเมืองเอกมาตั้งแต่สมัยโบราณกาล ทำให้จังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลางทางการเมืองการปกครอง การทหาร การพาณิชย์ การคมนาคม การสื่อสาร การศึกษา ศาสนาและศิลป์วัฒนธรรม จังหวัดพิษณุโลกถือเป็นศูนย์กลางความเจริญก้าวหน้าทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและทางศิลป์วัฒนธรรม จังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดที่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่หลากหลาย ทั้งสถานที่ท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี สถานที่ท่องเที่ยวที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความงดงามตามธรรมชาติ

จังหวัดพิษณุโลกเป็นทั้งเมืองที่น่าสนใจทั้งด้านการท่องเที่ยว และในทางเศรษฐกิจ ทำให้ถือว่าเป็นจังหวัดที่น่าสนใจและดึงดูดผู้คนให้หลั่งไหลเข้ามาได้ ทั้งนักท่องเที่ยว ข้าราชการและนักธุรกิจต่าง ๆ จากการเล็งเห็นความสำคัญของจังหวัดพิษณุโลก ทำให้นักธุรกิจมากมายหันมาลงทุนในจังหวัด โดยเฉพาะทางด้านโรงแรมขนาดกลางที่ในปัจจุบันเป็นที่นิยมอย่างมาก จากการสัมภาษณ์ ผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมขนาดกลางในจังหวัดพิษณุโลกรายหนึ่ง กล่าวว่า ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา จากการสังเกตในจังหวัดพิษณุโลกมีโรงแรมขนาดกลางเกิดใหม่มากถึง เกือบ 10 แห่ง ทำให้ในปัจจุบัน มีโรงแรมขนาดกลาง ที่มีห้องพักมากกว่า 30 ห้อง แต่ไม่เกิน 100 ห้อง และมีราคาอยู่ในช่วงระหว่าง 400 บาท ถึง 1,000 บาท มีจำนวนมากถึง 43 แห่ง เพราะการลงทุนที่ไม่สูงจนเกินไป และมองเห็น โอกาสในการเติบโต รวมถึงเป็นขนาดที่เหมาะกับศักยภาพจังหวัดและจากการที่นักธุรกิจหันมาลงทุน ในโรงแรมขนาดกลางในจังหวัดพิษณุโลกเป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีการแข่งขันกันอย่างดุเดือดมากขึ้น เรื่องของคุณภาพการให้บริการถือว่าเป็นสิ่งที่ชี้วัดถึงระดับของการบริการที่ส่งมอบจากโรงแรมต่อ ลูกค้าว่าสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าได้ดีเพียงใด การส่งมอบบริการที่มีคุณภาพเป็นการตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าในการใช้บริการ ซึ่งนักธุรกิจให้ความสำคัญ เพื่อให้มีความ ได้เปรียบทางการแข่งขันมากขึ้น

โรงแรม นนทรี เรสซิเดนท์ อยู่ตรงถนนสายพิษณุโลกกรุงเทพหรือ ถนนสีหราชเดโชชัย (ทางหลวงหมายเลข 117) โรงแรมนนทรี เรสซิเดนซ์ มีบริการห้องพักทั้งหมด 41 ห้องแต่ละห้องเป็นห้อง Standard and Superior Room ด้วยบริการที่ครบครัน และสิ่งอำนวยความสะดวกเพียบพร้อม และมีความทันสมัย สถานภาพปัจจุบันทางโรงแรมนนทรี เรสซิเดนซ์ พิษณุโลก ได้มีการปรับปรุงเรื่องการบริการ เน้นการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าที่เข้ามาใช้

บริการกับทางโรงแรม และเจาะกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น เพื่อให้ลูกค้าเกิดความประทำใจในการมาใช้บริการและกลับมาใช้บริการซ้ำกับทางโรงแรมอีกครั้ง

มีนักท่องเที่ยวและผู้สนใจเดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดพิษณุโลกจำนวนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งย่อมจะส่งผลในเชิงบวกต่อภาคธุรกิจในจังหวัดพิษณุโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในธุรกิจที่พักแรม ดังนั้นผู้วิจัย จึงมีความสนใจในการศึกษาวิจัยเรื่อง ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่พักโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อเป็นการศึกษาถึงปัจจัยส่วนบุคคลของลูกค้า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมาใช้การบริการของโรงแรมและนำผลการวิจัยที่ได้มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการ ให้บริการของทางโรงแรมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าที่ใช้บริการโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการที่พักแรม โรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกับคุณภาพบริการ

เชิดชาติ ตะโกจีน (2559) [4] ได้เสนอแนวคิดการสร้างมิติแห่งการบริการ เพื่อให้มั่นใจว่าการบริการ ของเรานั้นดีพอที่จะทำให้ลูกค้ารู้สึกว่าได้รับคุณค่าจากต้นทุนที่ได้ใช้จ่ายออกไปเพื่อสร้างความผูกพัน ระยะยาวซึ่งต่างก็กำหนด มิติคุณภาพการบริการออกเป็น 5 มิติ ได้แก่ 1.) สิ่งที่สัมผัสได้และสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Tangible) เช่น การมีที่จอดรถที่เพียงพอการมีที่นั่ง สำหรับรับรองลูกค้า การมีห้องน้ำที่สะอาด 2.) ความน่าเชื่อถือ และไว้วางใจได้ (Reliability) เช่น ทุกกิจกรรมเป็นไปอย่างถูกต้อง และตรงกับวัตถุประสงค์ของการบริการนั้นในเวลาที่เหมาะสม 3.) การตอบสนอง (Responsiveness) ให้บริการด้วยความรวดเร็ว ไม่ควรให้ลูกค้ารอนา รวมถึงให้ความช่วยเหลือเมื่อลูกค้าต้องการใช้บริการอย่างเร็วที่สุด 4.) การสร้างความมั่นใจ (Assurance) เป็นการสร้างความมั่นใจว่าพนักงานที่ให้บริการแก่ ลูกค้านั้นเป็นผู้มีความรู้ความสามารถที่จะให้ความช่วยเหลือได้ 5.) การเอาใจใส่ต่อลูกค้า (Empathy)

ต้องเข้าใจถึงปัญหาความต้องการ และการแก้ไข ปัญหาตามความต้องการที่แตกต่างกันไป และจะต้องสื่อสารทำความเข้าใจกับลูกค้าได้อย่างถูกต้อง เป็นต้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

บรรเจิด ศุภราพงศ์ (2556, หน้า 43) [5] ได้กล่าวว่า แนวคิดความพึงพอใจว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับ จิตใจอารมณ์ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ นอกจากนี้ความ พึงพอใจเป็นความรู้สึกด้านบวกของบุคคล ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจจะเกิดขึ้นจากความคาดหวัง หรือ เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลได้ ซึ่งความพึงพอใจที่เกิดขึ้น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยม และประสบการณ์ของบุคคล ทั้งนี้ความพึงพอใจจึงสามารถใช้ ในการวัดระดับความพึงพอใจกับปัจจัยอื่นที่ใช้ในการศึกษา เช่น ความพึงพอใจต่อการบริหารงานของโรงเรียน

นิติพล ภูตะโชติ (2556) [6] ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในงานว่า ความพึงพอใจในงาน เป็นความรู้สึกที่ดีของพนักงานต่องานที่เขาทำ อันเป็นผลมาจากสิ่งดี ๆ ที่พวกเขาได้รับจาก การทำงาน เช่นค่าตอบแทนที่ดี เพื่อนร่วมงาน ลักษณะการทำงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน ระบบการบริหารจัดการการบังคับบัญชา ฯลฯ ผลจากการที่พนักงานเกิดความพึงพอใจในการทำงาน พนักงานจะเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีขวัญและกำลังใจ เสียสละทุ่มเทให้กับการทำงาน ซึ่งปัจจัย ดังกล่าวจะมีผลต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการทำงานในองค์การส่งผลต่อความสำเร็จ ตามเป้าหมายขององค์การ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นเรื่องของความรู้สึกของบุคคลที่มีต่องานที่ตน ได้ปฏิบัติอยู่ ซึ่งความพึงพอใจจะมีผลต่อขวัญ และกาลังใจในการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ดีความพึงพอใจ ของแต่ละบุคคลไม่มีวันสิ้นสุด สามารถเปลี่ยนแปลงได้เสมอ ตามกาลเวลา และสภาพแวดล้อม บุคคล จึงมีโอกาสที่จะไม่พึงพอใจในสิ่งที่เคยพึงพอใจมาแล้ว ฉะนั้นผู้บริหารจึงจำเป็นที่จะต้องสำรวจ ตรวจสอบความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคคลในองค์การให้สอดคล้องกับความต้องการตลอดไป ทั้งนี้เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายขององค์การหรือหน่วยงานที่ตั้งไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัฒน์ธิตา ปิยะรัตนพิษัท (2558) [7] ได้ทำการวิจัยการตัดสินใจเข้าพักและความตั้งใจพัก ในโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) ของนักท่องเที่ยวชาวจีน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อ ศึกษาปัจจัยทางการตลาด ที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเข้าพักโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคม ผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) ของ

นักท่องเที่ยวชาวจีน ทั้งนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวชาวจีน และปัจจัยทางการตลาดของโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) และมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการตลาดกับความตั้งใจพักในโรงแรมระดับ ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) ของ นักท่องเที่ยวชาวจีน โดยผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักท่องเที่ยวชาวจีนที่เข้าพักโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) จำนวน 400 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยทางการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเข้าพักสูงสุด คือด้านผลิตภัณฑ์ และบริการ โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยทางการตลาด พบว่า รายได้มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางการตลาดทั้ง 7 ปัจจัย ในขณะที่เพศ สถานภาพสมรส และระดับ การศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ใดกับปัจจัยทางการตลาด

รสสุคนธ์ แซ่เฮีย (2556) [8] ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการโรงแรม คุณภาพการบริการ ส่วนผสมการตลาดบริการ และคุณค่าตราสินค้า ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของ ลูกค้าชาวต่างชาติที่ใช้บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่ง ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการโรงแรม ปัจจัยส่วนผสมการตลาดบริการ ปัจจัย คุณภาพการบริการ และปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติที่ ใช้บริการโรงแรมระดับ 5 ดาว แห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามภาษาอังกฤษ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 941 ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภค 250 ราย ที่เข้าใช้บริการโรงแรมห้าดาวแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และ มีผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้บริการด้านระยะเวลาในการเข้าพักของลูกค้าที่ แตกต่างกัน ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติที่ใช้บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่งใน จังหวักรุงเทพมหานคร โดยขณะที่ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้บริการด้านความถี่ในการเข้าพัก และวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ผลการวิจัยของปัจจัยด้านความเป็นรูปธรรมส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ชาวต่างชาติในการใช้บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

นพดล ชูเศษ, วิวัฒน์ จันทร์กิ่งทอง, กอแก้ว จันทร์กิ่งทอง, และปัญจา ชูช่วย (2561) [9] ศึกษา เรื่ององค์ประกอบคุณภาพการบริการของโรงแรมในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่มีอิทธิพลต่อ ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจ ของนักท่องเที่ยวต่อโรงแรม ในอำเภอหาดใหญ่

จังหวัดสงขลา 2) เพื่อศึกษาองค์ประกอบคุณภาพการ บริการ ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ต่อโรงแรมในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และทำการวิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และ multiple regression มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 385 คน มาจากการเก็บกลุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวก เก็บตัวอย่างจาก นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้ามาท่องเที่ยวในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 30-39 ปี มีสถานภาพโสด การศึกษาอยู่ในระดับปริญญา ทำ อาชีพประกอบธุรกิจส่วนตัว ซึ่งมีรายได้10,000 – 15,000 บาท มาท่องเที่ยวจังหวัดสงขลาเป็นครั้งที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพักผ่อน และมากับครอบครัว และมีระยะเวลาในการพักประมาณ 4-6 วัน โดยจะเลือกพักโรงแรมที่มีราคา ตั้งแต่ 500-999 บาท ซึ่งนักท่องเที่ยวมีระดับความคิดเห็นใน คุณภาพการบริการของโรงแรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านความน่าเชื่อถือ รองลงมาคือ ด้านการตอบสนอง ด้านการ 38 ดูแลเอาใจใส่ ด้านความไว้วางใจ และด้านสิ่งแวดล้อมที่พบเห็น และนักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจใน การใช้บริการโรงแรมภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจในด้านชื่อเสียงของโรงแรมมากที่สุด รองลงมาคือด้านราคา และด้านการให้บริการกับด้านบรรยากาศของโรงแรม ส่วนปัจจัยด้าน คุณภาพการบริการที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวมากที่สุดคือ ด้านสิ่งแวดล้อมที่พบ เห็น ด้านการตอบสนองของพนักงาน ด้านการดูแลเอาใจใส่ ด้านความไว้วางใจและด้านความ น่าเชื่อถือ ตามลำดับ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่พักโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ประชากรในการวิจัย คือ นักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน ใช้สูตรการหาขนาดตัวอย่างจากกรณีไม่ทราบจำนวน

ประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 41) และสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ โดยวิธีการใช้แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวิจัย ซึ่งเป็นประเด็นเกี่ยวกับคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการมาใช้บริการของนักท่องเที่ยว มีต่อโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีลักษณะของแบบสอบถาม ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ และอาชีพ

ส่วนที่ 2 ปัจจัยคุณภาพการบริการเหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่มีผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ด้านได้แก่ ความเป็นรูปธรรมของการบริการ (Tangibles) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ(Responsiveness) และการเข้าใจลูกค้า(Empathy) ลักษณะเป็นคำถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating scale) ซึ่งใช้รูปแบบของ Likert’s scale แบ่งระดับความเห็นจากมากไปน้อย เพื่อเรียงลำดับความคิดเห็นของการตอบแบบสอบถาม ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	5
เห็นด้วยมาก	4
เห็นด้วยปานกลาง	3
เห็นด้วยน้อย	2
เห็นด้วยน้อยที่สุด	1

จากการศึกษาได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพการบริการที่ส่งผล ต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลการวิจัย โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัย ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวกับคุณภาพการบริการ การสร้างความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

2. ศึกษา และขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ บริการซ้ำเพื่อกำหนดกลุ่มประชากร และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3. สร้างแบบสอบถาม ข้อคำถาม และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล ให้ครอบคลุมตัวแปรที่กำหนดตามดัชนีชี้วัด โดยภายใต้คำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย มีดังนี้ (Best, 1981)

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้เป็น ประชากรที่ศึกษาของการศึกษาครั้งนี้ คือ 100 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 59 มีอายุ 40 – 49 ปี จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 36 สถานภาพสมรส จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 48 อาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 40

2. ระดับคุณภาพการบริการที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระดับคุณภาพการบริการที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาบริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ ระดับมากที่สุดทุกเรื่อง ได้แก่ รูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) (ค่าเฉลี่ย 4.83) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78)และการเข้าใจลูกค้า (Empathy) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง โรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าที่มาใช้บริการ และเพื่อศึกษาปัจจัยด้าน

คุณภาพการบริการที่ส่งผลให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยประชากร และประชากรที่ศึกษา คือนักท่องเที่ยว ที่เข้ามาใช้บริการโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน โดยดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล จากการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้เป็น ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ 100 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 59 มีอายุ 40 – 49 ปี จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 36 สถานภาพสมรส จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 48 อาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 40

2. ระดับคุณภาพการบริการที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระดับคุณภาพการบริการที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกเรื่อง รูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) และการเข้าใจลูกค้า (Empathy) โดยมีรายระเอียดแต่ละด้านดังนี้

2.1. รูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับ มากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ โรงแรมมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตไร้สายให้บริการฟรี โรงแรมมีระบบที่มีประสิทธิภาพในการลงทะเบียนเพื่อเข้าพักและแจ้งออก พนักงานต้อนรับส่วนหน้าของโรงแรมมีความพร้อมและให้ความช่วยเหลือลูกค้าอย่างเต็มใจ และโรงแรมมีการให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริกาญจน์ ตฤติยศิริ (2555) [9] ได้ให้ความหมายลักษณะทางกายภาพทำให้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้สึก ความพึงพอใจในการให้บริการที่ลูกค้าได้รับ

2.2 ด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 4.79 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ การรับชำระเงินมีความถูกต้อง พนักงานสามารถให้คำแนะนำ และตอบข้อสงสัย โรงแรมมีการบริหารและมีการจัดการที่ดี และระบบการจองห้องพักที่มีประสิทธิภาพของลูกค้าได้อย่างถูกต้องซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนัญญา อุทัยปรีดา (2556) [10] ได้ให้ความหมายไว้ว่า สร้างความเชื่อมั่นในตราสินค้าเพื่อให้ลูกค้าเกิดการยอมรับ ในตราสินค้านั้นๆ

2.3 ด้านการตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.78 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับ มากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ พนักงานมีการบริการที่มีไมตรีจิต พนักงานมีความเอาใจใส่ต่อปัญหาของลูกค้า พนักงานมีจำนวนเพียงพอสามารถดูแลให้บริการลูกค้า และพนักงานติดต่อประสานงานกลับอย่างรวดเร็ว เมื่อได้รับการติดต่อจากลูกค้าซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติเทศสวัสดิ์วงศ์(2553) [11] กล่าวว่าพฤติกรรมของผู้บริโภค หมายถึงกระบวนการซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจของผู้บริโภคการบริการเพื่อตอบสนองความพึง พอใจ

2.4 ด้านการเข้าใจลูกค้า (Empathy) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ พนักงานให้ความดูแล ใส่ใจ ลูกค้าอย่างสม่ำเสมอ พนักงานสามารถจดจำลูกค้าได้ ไม่ว่าจะเป็นชื่อลูกค้า รวมถึงสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบของลูกค้า และให้ความสำคัญในเรื่องทางโรงแรมส่งการ์ดอวยพรลูกค้าประจำในวันพิเศษเช่น วันเกิด วันขึ้นปีใหม่

จากการศึกษาเรื่อง องค์ประกอบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่พักโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก ได้นำทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยด้านคุณภาพการบริการ เมื่อกำหนดให้มีการ เปรียบเทียบความคาดหวัง และประสบการณ์ที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้รับจากการใช้บริการโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก เป็นเกณฑ์ในการประเมินความพึงพอใจที่ส่งผลต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก ของผู้ใช้บริการ โดยให้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยด้าน

คุณภาพการบริการ เป็นเกณฑ์ในการประเมินความพึงพอใจที่ส่งผล ต่อการมาใช้บริการของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าภาพรวม ของปัจจัยด้านคุณภาพการบริการทั้ง 4 ด้าน คือ รูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) และการเข้าใจลูกค้า (Empathy) มีผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้รับบริการมีความพึงพอใจในคุณภาพการบริการของโรงแรม มีผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง ศึกษาองค์ประกอบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่พักโรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลกผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

1. จากการวิจัยฉบับนี้ พบว่าโรงแรมควรมีระบบเกี่ยวกับการจัดการฝึกอบรมทักษะต่าง ๆ แก่พนักงาน ให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะให้การปฏิบัติต่อผู้มารับบริการเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเพื่อการสื่อสารที่สร้างความ เข้าใจตรงกัน ซึ่งผู้บริหารควรจะต้องส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจัง

2. โรงแรมควรเปิดโอกาสให้แก่พนักงานระดับปฏิบัติการ มีสิทธิมีเสียงในการแสดงความคิดเห็น และมุ่งเน้นให้พนักงานมีความมั่นใจที่จะเผชิญกับปัญหาที่จะต้องเกิดการแก้ไขเบื้องต้น ก่อนที่จะถึงระดับที่สูง กว่าตน เพื่อให้มาตรฐานของคุณภาพการบริการยังคงไปในทิศทางที่ดีสำหรับการดูแล และบริการของโรงแรมนั้น ๆ

3. ทางโรงแรมควรมีการทำให้บุคลากรตระหนักในคุณค่า และความสำคัญของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทางโรงแรมจะจัดขึ้น ซึ่งเป็นการสร้างหนึ่งในความประทับใจให้แก่ผู้ตั้งใจเข้ามารับบริการในโรงแรม

เอกสารอ้างอิง

[1] (ฐิติวัลคุ์ สอนนา , 2559) ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว http://pat-po1.blogspot.com/2010/05/blog-post_3342.html

[2] . (กรมการปกครอง. กระทรวงมหาดไทย 2564) "ประกาศสำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง เรื่อง จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่าง ๆ ตามหลักฐาน การทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2564. http://stat.bora.dopa.go.th/stat/pk/pk_ 64.pdf 2564 สืบค้นวันที่15 มีนาคม 2565

[3] (Nonsi Residence , 2565) โรงแรมนนทรี เรสซิเดนท์ จังหวัดพิษณุโลก https://th.nonsi-residence.com/

[4] เชิดชาติ ตะโกจีน (2559) การสร้างมิติแห่งการบริการ เพื่อให้มั่นใจว่าการบริการของเรานั้นดีพอที่จะทำให้ลูกค้ารู้สึกว่าได้รับคุณค่าจากต้นทุนที่ได้ใช้จ่ายออกไป

[5] บรรเจิด ศุภราพงศ์ (2556, หน้า 43) แนวคิดความพึงพอใจว่าเป็นเรื่อง เกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถมองเห็นรปร่างได้

[6] นิติพล ภูตะโชติ (2556, หน้า 170) ความพึงพอใจในงานว่า ความพึงพอใจในงานเป็นความรู้สึกที่ดีของพนักงานต่องานที่เขาทำ อันเป็นผลมาจากสิ่งดี ๆ ที่พวกเขาได้รับจากการทำงาน

[7] พัฒน์ธิตา ปิยะรัตนพัท (2558) ได้ทำการวิจัยการตัดสินใจเข้าพัก และความตั้งใจพักซ้ำในโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA)

[8] รสสุคนธ์ แซ่เฮีย. (2556) ปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการโรงแรม คุณภาพการบริการส่วนผสม การตลาดบริการ และคุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติที่ใช้ บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร (การค้นคว้าอิสระ ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[9] นพดล ชูเศษ, วิวัฒน์ จันทร์กิ่งทอง, กอแก้ว จันทร์กิ่งทอง, และปัญจา ชูช่วย. (2561) องค์ประกอบ คุณภาพการบริการของโรงแรมในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่มีอิทธิพลต่อความพึง พอใจของนักท่องเที่ยว. ใน การประชุมหาดใหญ่วิชาการ ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9 (น. 1567-1585). สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

AA016

การเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ

INCREASING PERFORMANCE EFFCIENCY OF FASAI MOKSUAY RESORT KHAO KHO

วรรณวิศา ชิดชม[1] ณัฐทมน ศรีธรรมมา[2] คฑามาศ เข้าเมือง[3]

Wanwisa Chidcom[1] Natthamon Srithamma[2] Khathamart Khaomuang[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อศึกษาหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงาน ให้มีความพร้อมในการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาพฤติกรรมการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล นำผลจากแบบสอบถามมาทดสอบหาความเชื่อมั่น (Reliability Coefficient) มีค่าเท่ากับ 0.860 โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ จำนวน 10 คน ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบแบบ (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 20-35 ปี ส่วนมากมีการศึกษาอยู่ระดับ ม.6/ปวช มีประสบการณ์ทำงานระหว่าง 1-5 ปี ระดับความคิดเห็นต่อการประเมินผลในระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน โดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาประเด็นย่อยพบว่า มีความเพียรพยายามในงานที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ และการให้บริการของรีสอร์ท แต่ละครั้งมีความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อย มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับต่ำมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ เมื่อศึกษาระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานรวมถึงสัมภาษณ์แล้ว จึงได้มีการศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน รวมถึงปัญหาและข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การเพิ่มประสิทธิภาพ การปฏิบัติงาน พนักงาน ฟ้าใสหมอกสวยรีสอร์ท

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research are 1) to study the work efficiency of the employees of Fasai Mok Suai Resort, Khao Kho, Phetchabun Province 2) to study ways to increase the efficiency of the employees' work performance to be ready to provide services. Powerful which is beneficial in developing work behavior an online questionnaire was used as a tool to collect data. Bring the results from the questionnaire to test. Reliability Coefficient was equal to 0.860. The population used in the research was 10 employees of Fahsai Moksuay Resort, Khao Kho, who analyzed the data using frequency distribution, percentage, mean, and standard deviation of the test. (t-test) The research results found that the majority

were female. They are between 20-35 years old and most have a Mathayom 6/ Mathayom level education. Vocational certificate with work experience between 1-5 years. The level of opinions towards the evaluation of the overall work efficiency level is average at a high level. When considering the sub-issues, it was found that Be diligent in the work you receive. Delegate to achieve results efficiently. It has a very high level of efficiency. Which has the highest average for this research and services of the resort each time there were few mistakes. Efficiency is at a low level, with the lowest average for this research. When studying the performance level of employees including after the interview, guidelines for increasing work efficiency were studied. Including problems and suggestions. As a guideline for improving quality even more

Keywords: Increasing efficiency, operations, employees, Fasai Moksuay Resort

บทนำ

อุตสาหกรรมท่องเที่ยว (Tourism Industry) ได้จัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก เนื่องจากประกอบด้วยหน่วยธุรกิจที่มีความหลากหลาย หนึ่งในธุรกิจที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว คือ “ธุรกิจโรงแรม (Hotel Billiariess) จากอดีตจนถึง

ปัจจุบันจะเห็นว่าปัจจัยที่ส่งเสริมให้ธุรกิจโรงแรมมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง คือ การพัฒนาของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวโดยผู้บริหารโรงแรมได้พัฒนาธุรกิจโรงแรมให้มีความหลากหลาย ทั้งด้านห้องพักแขก (Guestroom) และสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities) เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่เพิ่มมากขึ้น[1] อีกทั้ง ธุรกิจโรงแรมยังเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมบริการ ที่จัดให้บริการด้านที่พักเป็นหลัก รวมถึงให้การบริการ ประเภทอื่นๆ เป็นส่วนประกอบด้วย อาทิ การบริการด้านอาหารและเครื่องดื่ม บริการด้านสุขภาพ บริการด้านนันทนาการ ร่วมถึงการบริการด้านการรับ-ส่งนักท่องเที่ยว เป็นต้น เพื่อให้แขกหรือผู้มาเยือนเกิดความประทับใจธุรกิจโรงแรมเป็นธุรกิจหนึ่งที่สามารถสร้างรายได้ ในประเทศได้มากเป็นอันดับต้นๆ จากบรรดาธุรกิจอื่นๆในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ดังนั้นบุคลากรในธุรกิจโรงแรมจึงเปรียบได้ว่าเป็นตัวแทนของประเทศในการให้การต้อนรับและบริการแก่นักท่องเที่ยว โดยเฉพาะบุคลากรแผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่สถานประกอบการโรงแรมต้องพัฒนาให้บุคลากรมีมาตรฐานการให้บริการด้านอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อสร้างความประทับใจ ความพึงพอใจ โดยหวังให้นักท่องเที่ยวกลับมาใช้บริการ อันจะสร้างมูลค่ารายได้ให้แก่ประเทศในอนาคต อุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้กลายมาเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจของโลกไปแล้ว[2]

จังหวัดเพชรบูรณ์มีนักท่องเที่ยวสนใจที่จะเข้ามาท่องเที่ยว ภายในจังหวัดมากขึ้นเห็นได้จากข้อมูลผลการสรุปสถานการณ์การท่องเที่ยวภายในประเทศ พ.ศ.2565 ทางกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา พบว่ามีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเดินทาง เมื่อเดือนมกราคม ปี2565 ที่ผ่านมา มีจำนวนนักเที่ยวผู้เยี่ยมเยือนในจังเพชรบูรณ์ทั้งหมด จำนวน 191,763 คน อัตราการเข้าพัก คิดเป็นร้อยละ 60.52 จำนวนผู้พัก 160,971 คน และจังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับรายได้จากผู้เยี่ยมเยือน จำนวนทั้งหมด 699.30 ล้านบาท/ปี2565 ท่องเที่ยวภายในจังหวัดเพชรบูรณ์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง[3]

ธุรกิจโรงแรมและรีสอร์ท เป็นธุรกิจการให้บริการกับผู้มาใช้บริการ โดยเป็นธุรกิจที่ต้องดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมงและไม่มีวันหยุด จึงต้องมีผู้บริหารและพนักงานปฏิบัติงานอย่างครบถ้วน เพียงพอสม่ำเสมอเพื่อให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการในโรงแรมพนักงานทุกระดับซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดจะต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะและพัฒนาดูแลเอาใจใส่เพื่อให้มีมาตรฐานในการให้บริการตรงตามมาตรฐานสากลของโรงแรม ดังนั้น ความร่วมมือร่วมใจของพนักงานทุกระดับโดยเฉพาะพนักงานบริการจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะความประทับใจของผู้มาใช้บริการเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการดำเนินการธุรกิจ

สถานประกอบการด้านการให้บริการที่พัก ฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท ตั้งอยู่ที่เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มุ่งเน้นการให้บริการและความเป็นส่วนตัวของลูกค้า ซึ่งมีแนวโน้มการเจริญเติบโตสูงในอุตสาหกรรมการบริการ รวมทั้ง ปัจจุบันที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นรีสอร์ทที่มีมาตรฐาน และใกล้สิ่งอำนวยความสะดวกสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติให้มาเที่ยวที่เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นจำนวนมาก ถึงแม้จะเป็นรีสอร์ทขนาดกลาง แต่การให้บริการนั้นมีมาตรฐานเทียบเท่าโรงแรมขนาดใหญ่ เพราะว่าการบริการคือความพิเศษของการให้บริการ มีหลักการแบ่งงาน คือ พนักงานเบื้องหน้าและพนักงานเบื้องหลัง พนักงานเบื้องหลังส่วนสำคัญอยู่ที่การจัดตารางการทำงานให้เป็นไปตามตารางตามระบบ ส่วนงานเบื้องหน้ามีส่วนสำคัญอยู่ที่ “ทัศนคติในการให้บริการ” โดยทัศนคติแรกที่สำคัญคือ หัวใจบริการ (Service Mind) ทัศนคติที่สอง คือ ใจเขาใจเรา และทัศนคติที่สาม คือ บรรยากาศสำคัญกว่าทัศนคติ คือ พนักงานหลายคนคิดว่าทัศนคติของตนดีแล้วจึงให้ความสำคัญกับการแสดงออกท่าทีเป็นเรื่องรองเป็นเรื่องที่ผิดเพราะงานเบื้องหน้า สิ่งที่เห็นสำคัญกว่าทัศนคติซึ่งมองไม่เห็นการแสดงออก ไม่เฉพาะเรื่องท่าทางและท่าทีเท่านั้น แต่ยังรวมถึง การแต่งตัว ทรงผม บุคลิกท่าทาง การพูดจาอีกด้วย[4]

ปัจจุบันผู้ปฏิบัติงานของฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ทในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีจำนวนมากและหลากหลาย ทั้งที่จบการศึกษาจากสาขาวิชาการโรงแรมโดยตรงหรือสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่เข้ามาทำงานในสถานประกอบการ ส่งผลให้ทักษะการให้บริการของพนักงาน แต่ละคนแตกต่างกันออกไป ทำให้มาตรฐานการให้บริการที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นธุรกิจบริการโดยเฉพาะ ธุรกิจโรงแรม มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการประเมินมาตรฐานสมรรถนะขั้นพื้นฐานในการคัดเลือกพนักงานหรือผู้ปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับลักษณะของงานแต่ละด้านเพื่อให้ได้มาซึ่งพนักงานหรือผู้ปฏิบัติงานที่มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะหากขาดคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งไป ย่อมส่งผลกระทบต่อการให้บริการแก่ลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวใช้บริการพนักงานบริการเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการให้บริการเพราะเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างผู้มาใช้บริการกับโรงแรมและรีสอร์ทวิธีการสำคัญที่ทำให้เกิดการบริการที่มีคุณภาพคือ การเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงานให้เป็นบุคคลากรที่มีความรู้ ความสามารถและมีใจรักในงานบริการอย่างแท้จริง มีทักษะในการบริหารจัดการ มีเทคนิคและจิตสำนึกในการบริการ สิ่งสำคัญคือความพึงพอใจในการปฏิบัติงานความเพียรพยายามปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จ การเอาใจใส่ในการ

ปฏิบัติงานและการพิจารณาหาเหตุผลและวางแผนในการปฏิบัติงานการที่พนักงานมีแรงจูงใจในการทำงานจะทำให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการให้บริการของพนักงานรวมถึงต้องการพัฒนาในการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาระดับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานรีสอร์ท เพื่อให้มีความพร้อมในการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน และเพื่อเป็นแนวทางสร้างคุณภาพให้แก่พนักงานได้รับรู้ถึงคุณภาพของตนเองจะทำให้มีการพัฒนาเพิ่มทักษะศักยภาพ ซึ่งนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงการให้บริการของรีสอร์ทให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

2 เพื่อศึกษาหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานรีสอร์ท ให้มีความพร้อมในการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาพฤติกรรมการปฏิบัติงานของพนักงาน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงาน

การที่จะเกิดประสิทธิภาพการทำงานนั้นต้องมีองค์ประกอบ 2 ส่วนหลักคือ ผู้ที่ทำงานกับโครงสร้างการทำงาน สำหรับในเรื่องของคนทำงานจะต้องมีแนวคิดการปฏิบัติตัวในการทำงานและการพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ดังนั้นคนทำงานที่มีประสิทธิภาพควรมีลักษณะดังนี้[5]

1) ความฉับไว หมายถึง การใช้เวลาได้อย่างดีที่สุด รวดเร็ว ไม่ทำงานล่าช้า นั่นคือคนที่มีประสิทธิภาพ ควรทำงานให้เสร็จตามกำหนดเวลาหรืองานบริการ ผู้รับบริการย่อมต้องการความรวดเร็ว ดังนั้นผู้ให้บริการจะต้องสร้างวัฒนธรรมการให้บริการแบบเบ็ดเสร็จจุดเดียว (One Stop Service)

2) ความถูกต้องแม่นยำ หมายถึง การผิดพลาดในงานน้อย มีความแม่นยำในกฎระเบียบข้อมูล ตัวเลข หรือสถิติต่างๆ ไม่เลินเล่อจนทำให้เกิดความเสียหายแก่องค์กร

3) ความรู้ หมายถึง การมีองค์ความรู้ในงานดี รู้จักศึกษาหาความรู้ในเรื่องงานที่ทำอยู่ตลอดเวลา คนที่มีประสิทธิภาพความแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา ทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง องค์กร ผู้อื่น อินเทอร์เน็ต เป็นต้น และสามารถนำความรู้นั้นมาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

4) ประสบการณ์ หมายถึง การรอบรู้ หรือรู้รอบด้าน จากการได้เห็น ได้สัมผัส ได้ลงมือปฏิบัติบ่อย ๆ มิใช่มีความรู้ด้านวิชาการแต่เพียงอย่างเดียว การเป็นผู้มีประสบการณ์ในการทำงานสูงจะทำงานผิดพลาดน้อย สมควรที่องค์กรจะต้องรักษาบุคคลเหล่านี้ให้อยู่กับองค์กรให้นานที่สุด เพราะคนเหล่านี้จะทำให้องค์กรพัฒนาได้เร็ว

5) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การนำการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ๆ มาใช้ในองค์กร เช่น คิดระบบการให้บริการที่ลดขั้นตอน การประเมินผลการปฏิบัติงานแบบใหม่ การบริหารงานแบบเชิงรุก เป็นต้น คนที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นคนที่ชอบคิด หรือ เก่งคิด หรือมองไปข้างหน้าตลอดเวลา ไม่ใช่คนที่ชอบหางานตามคำสั่ง และจะต้องไม่ทำงานประจำวันเหมือนกับหุ่นยนต์

แนวคิดเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพธุรกิจโรงแรม รีสอร์ท การดำเนินธุรกิจโรงแรมในปัจจุบันมีการแบ่งส่วนงานทั้งที่เป็นทางการอย่างชัดเจนและไม่เป็นทางการ แต่ละส่วนงานนั้นต่างมีการกำหนดหน้าที่ไว้อย่างชัดเจนเช่นเดียวกัน ดังนั้น หากพนักงานโรงแรมทุกคนสามารถทำงานในหน้าที่อย่างเต็มความสามารถก็จะทำให้การดำเนินธุรกิจโรงแรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การจัดโครงสร้างส่วนงานของโรงแรมโดยทั่วไปจะมีกรรมการผู้บริหารเป็นผู้บริหารสูงสุด รองลงมาเป็นผู้จัดการทั่วไปและรองผู้จัดการทั่วไปทำหน้าที่ควบคุมดูแลส่วนงานต่างๆ ประกอบด้วย ฝ่ายห้องพัก ฝ่ายอาหารและเครื่องดื่ม ฝ่ายการตลาด ฝ่ายทรัพยากรบุคคล และฝ่ายบัญชีและการเงิน นอกจากนี้ยังมีฝ่ายสนับสนุน ได้แก่ ฝ่ายช่างและฝ่ายบริการเสริม เช่น ศูนย์ธุรกิจ ศูนย์สุขภาพ ทั้งนี้ ฝ่ายห้องพักเป็นฝ่ายที่ทำรายได้หลักให้กับโรงแรมรองลงมาคือฝ่ายอาหารและเครื่องดื่ม ดังนั้นทั้ง 2 ฝ่ายนี้จึงมีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจโรงแรมเป็นอย่างมาก[6]

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานสรุปได้ว่า การที่จะเกิดประสิทธิภาพการทำงานนั้นต้องมีองค์ประกอบ 2 ส่วนหลักคือ ผู้ที่ทำงานกับโครงสร้างการทำงาน โดยผู้ที่ทำงานจะต้องมีแนวคิดหลายอย่างที่เอื้อต่อการทำงานให้มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในเรื่องการสื่อสารภายในองค์กร ส่วนโครงสร้างองค์กรที่มีประสิทธิภาพ ต้องพิจารณาจากการจัดโครงสร้างที่เป็นระบบหรือวิธีการทำงานและการจัดระเบียบที่เน้นเรื่องคนหรือโครงสร้างความร่วมใจ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ ทฤษฎีของมาสโลว์มีแนวคิดว่ามนุษย์มีความต้องการเป็นลำดับชั้น 5 ชั้น ได้แก่ ความต้องการทางกายภาพ ความต้องการค้านความปลอดภัย ความต้องการที่จะผูกพันในสังคม ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นและได้รับการยกย่องในสังคม และความต้องการที่จะประจักษ์ตน เมื่อมนุษย์ได้รับการตอบสนองในลำดับขั้นหนึ่งแล้วจะเกิดความต้องการในลำดับขั้นถัดไป โดยมองว่า ความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์คือความต้องการที่จะประจักษ์ตน คือ องค์กรที่ดีที่สุดสามารถสร้างคนงานให้เป็นบุคคลที่ประจักษ์ตน มีลักษณะเป็นคนที่ยอมรับตนเองและคนอื่นๆ ความสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ไม่ทำอะไรในความรู้สึก และต้องการความเป็นส่วนตัว ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์มีประโยชน์ในแง่ที่ช่วยแนะนำแนวทางให้ฝ่ายนักบริหารว่าควรจะใช้วิธีจูงใจแบบไหนต่อคนงาน ทั้งนี้ โดยคำนึงถึงความต้องการลำดับชั้นต่างๆ ของคนงานเหล่านั้น[7]

ทฤษฎี XY ของแมคเกรเกอร์ แนวคิดทฤษฎี X Y นั้นมองว่าคนมีลักษณะที่แตกต่างกัน 2 แบบจึงออกแบบวิธีจูงใจให้ คนรู้สึกมีความพอใจในงานที่ทำแตกต่างกัน 2 วิธี หากมองมนุษย์ในแง่ที่ว่ามนุษย์มีความขี้เกียจชอบเลี่ยงงานหรือหางานทำน้อยที่สุด ขาดความรับผิดชอบ ไม่ทะเยอทะยาน เห็นแก่ตัวเองไม่สนใจความเป็นไปขององค์กรหรือส่วนรวม ไม่ฉลาด ถูกหลอกง่ายและต่อต้านการเปลี่ยนแปลง การจูงใจด้วย ทฤษฎี X เป็นวิธีที่เหมาะสม คือ การปกครองด้วยรูปแบบระบบราชการจะเหมาะสมกับมนุษย์ลักษณะนี้ โดยที่ฝ่ายจัดการจะจัด เงิน วัสดุ เครื่องมือและคน เพื่อหวังประโยชน์กำไรทางเศรษฐกิจเป็นหลัก มีวิธีการจูงใจและปรับพฤติกรรมของคนงานให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์กร เพราะหากฝ่ายจัดการไม่ควบคุมคนงานอย่างใกล้ชิดแล้วคนงานจะขี้เกียจเฉื่อยชาและไม่ทำงานเพื่อองค์กร จึงมีวิธีการจูงใจหลักคือการให้รางวัลและการลงโทษ ในอีกลักษณะหนึ่งหากมองมนุษย์ในเชิงยกย่องความมีศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ โดยธรรมชาติมนุษย์มีความรับผิดชอบ ไม่เฉื่อยชา รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรมีจิตใจที่ต้องการบรรลุเป้าหมายขององค์กร การจูงใจด้วยทฤษฎี Y เป็นวิธีที่เหมาะสม คือ ฝ่ายจัดการควรจัดสภาพและวิธีการทำงานในองค์กรในลักษณะที่ทำให้คนงานสามารถตอบสนองความต้องการส่วนตัวของตนได้ดี ที่สุดในขณะเดียวกันก็ทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรด้วย ดังนั้น ฝ่ายจัดการควรพยายามทุก วิธีเพื่อที่จะสนับสนุนให้คนงานได้มีโอกาสได้ใช้และแสดงออกซึ่งคุณลักษณะที่ดีเหล่านั้นอย่างเต็มที่ โดยสรุปแล้วการจูงใจให้คนมีความพอใจในงานด้วยทฤษฎี Y เหมาะสมกว่าทฤษฎี X [8]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กานต์ ศรีวิภาสถิตย์[9] การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การพัฒนาบุคลากรอาจมี การใช้คำอื่น ๆ ที่มีความหมายในทำนองเดียว เช่น “การพัฒนาทรัพยากรบุคคล” “การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์” หรือ “การพัฒนาคน” การพัฒนาบุคลากรหมายถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ เพื่อเพิ่มโอกาสให้บุคลากรในองค์การมีสมรรถนะสูงขึ้นสามารถปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดี ทำให้มีความเจริญเติบโตก้าวหน้าทั้งบุคลากรและองค์กรการพัฒนาบุคลากร เป็นการใช้การฝึกอบรม การพัฒนาองค์กร และการพัฒนาอาชีพอย่าง บูรณาการ เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิผลของบุคลากรและองค์กรการพัฒนาบุคลากรจะช่วยพัฒนา สมรรถนะสำคัญ ที่จะทำให้บุคลากรในองค์กรสามารถปฏิบัติงานปัจจุบันและอนาคตได้ โดยผ่าน กระบวนการการเรียนรู้ที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า ช่วยทำให้กลุ่มงานในองค์กรสามารถมีระเบียบ และจัดการการเปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดการประสานกันระหว่างความต้องการขององค์กรกับบุคลากร

นริศศา ธนสาร[10] ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อขวัญและกำลังใจของพนักงานโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล ดาราเทวี เชียงใหม่ เพื่อหาแนวทางในการเสริมสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม โดยใช้แบบสอบถามกับพนักงานจำนวน 500 คน พบว่าปัจจัยด้าน สวัสดิการยูนิฟอร์มส่งผลมากที่สุด รองลงมาคือความเหมาะสมของปริมาณงานที่อยู่ในความรับผิดชอบ เงินช่วยเหลือการแต่งงานหรือค่าทำศพ การทำงานได้สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย งานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้มีโอกาสก้าวหน้าและภูมิลำเนาอยู่ภาคเหนือตามลำดับ จึงเสนอแนะให้โรงแรมควร ให้ความสำคัญกับปัจจัยเหล่านี้และดำเนินการหรือจัดหาให้แก่พนักงานเพื่อเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงาน

จุฑารัตน์ เพ็ชรสุวรรณ [11] การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม บางกอกเซ็นเตอร์ จำนวนทั้งสิ้น 108 คน พบว่า การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของพนักงานโรงแรมบางกอกเซ็นเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับ มาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการฝึกอบรม ด้านการพัฒนา ด้านการให้การศึกษา อยู่ใน ระดับมาก ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมบางกอกเซ็นเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเวลา อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านค่าใช้จ่าย อยู่ในระดับมาก ด้านคุณภาพ และด้านปริมาณ อยู่ในระดับปานกลางผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า พนักงานโรงแรมบางกอก เซ็นเตอร์ ที่มีอายุ

สถานภาพ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน รายได้ ต่างกัน มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกัน และพนักงานโรงแรมบางกอกเซ็นเตอร์ที่มีเพศต่างกัน มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 1

ศุภโชค อินทจักร[12] ศึกษาความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานโรงแรม ริเวอร์ จังหวัดนครปฐม โดยใช้แบบสอบถามกับพนักงานระดับปฏิบัติจนถึงระดับหัวหน้าฝ่ายจำนวน 141 คน พบว่า ปัจจัยจูงใจในการทำงานด้านความสำเร็จในการทำงานและด้านลักษณะงาน พนักงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากตามลำดับ ส่วนด้านความรับผิดชอบ ด้านการยอมรับนับถือ และด้านความก้าวหน้าในตำแหน่งงานอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับปัจจัยค้ำจุนด้านความมั่นคงปลอดภัยในการทำงาน ด้านสถานภาพของงานหรือตำแหน่ง ด้านสภาพความเป็นอยู่ ด้านสัมพันธภาพกับเพื่อนร่วมงานและด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน พนักงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากตามลำดับ ส่วนด้านนโยบายและการบริหารงาน ด้านสัมพันธภาพกับผู้บังคับบัญชา ด้านเงินเดือนหรือค่าจ้างและด้านปกครองบังคับบัญชาอยู่ในระดับปานกลาง

อานนท์ วงษ์เชียง และสุริย์ เข็มทอง[13] ศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของธุรกิจโรงแรมขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม บริหารจากโรงแรมขนาดกลางและขนาดย่อมจำนวน 60 แห่ง พบว่า ประสิทธิภาพของการดำเนินธุรกิจโรงแรมโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยที่มีความสำคัญมากคือปัจจัยการบริหารเชิงดุลยภาพด้านลูกค้าและด้านกระบวนการ ซึ่งปัจจัยการบริหารเชิงดุลยภาพเกี่ยวกับลูกค้า พนักงาน กระบวนการและปัจจัยคุณลักษณะของโรงแรมด้านอายุและระดับมาตรฐานของโรงแรมมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพของการดำเนินธุรกิจโรงแรม มีข้อเสนอให้โรงแรมควรให้ความสำคัญกับการจัดการด้านลูกค้าสัมพันธ์กระบวนการภายใน เช่น การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะการปฏิบัติงานให้แก่พนักงาน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากรได้แก่

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานฟ้าใสหมอกสวย รีสอร์ท เขาค้อ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 10 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยการสอบถามความคิดเห็นจากพนักงานรีสอร์ทเพื่อประเมินระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและประเมินแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน ทำการวิเคราะห์เพื่อศึกษาหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงาน การสำรวจครั้งนี้ได้ใช้แนวคิด ทฤษฎี เพื่อประเมินระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานประเมินใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการให้บริการ ด้านการทำงานให้บรรลุเป้าหมายประสบความสำเร็จ และด้านความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงานและ ประเมินระดับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านรางวัลตอบแทน ด้านลักษณะการทำงาน และด้านรูปแบบการจัดการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามซึ่งพัฒนาขึ้นโดยศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎีและแบบสอบถามที่มีผู้พัฒนาไว้แล้ว นำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและความถูกต้องของเครื่องมือ ด้านประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้แก่

(1) อาจารย์คฑามาศ เข้าเมือง หัวหน้าภาควิชาการโรงแรมและอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย

(2) อาจารย์สุกัญญา ชุติกาญจน์ ครูชำนาญการพิเศษ

(3) อาจารย์โกวิท บวบนา หัวหน้าแผนกวิชาการโรงแรม

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (IOC: Index of Consistency) และความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรแต่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Try Out) จำนวน 10 คน เพื่อหาคุณภาพแบบสอบถาม (Reliability)ด้วยวิธีสัมประสิทธิอัลฟ่าของครอนบัค (Cronbach, 1960 อ้างใน บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549,หน้า 277) โดยแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.860

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 8 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2-4 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานมี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการให้บริการ (จำนวน 7 ข้อ) ด้านการทำงานให้บรรลุเป้าหมายและประสบ

ความสำเร็จ (จำนวน 5 ข้อ) และด้านความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม (จำนวน 7 ข้อ)

ส่วนที่ 5-7 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานมี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านรางวัลตอบแทน (จำนวน 5 ข้อ) ด้านลักษณะการทำงาน (จำนวน 7 ข้อ) และด้านรูปแบบการจัดการ (จำนวน 5 ข้อ) โดยส่วนที่ 2-7 ใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่ารวม (Summate Rating Scale)

ส่วนที่ 8 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามปลายเปิด

ส่วนที่ 9 สัมภาษณ์

เกณฑ์การตัดสินและเกณฑ์การพิจารณา ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของพนักงานรีสอร์ท ใช้วิธีอิงเกณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับและใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.21-5.00 หมายถึง มีระดับประสิทธิภาพ/ แรงจูงใจในระดับสูงมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.41-4.20 หมายถึง มีระดับประสิทธิภาพ/ แรงจูงใจในระดับสูง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.61-3.40 หมายถึง มีระดับประสิทธิภาพ/ แรงจูงใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.81-2.60 หมายถึง มีระดับประสิทธิภาพ/ แรงจูงใจในระดับต่ำ

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.80 หมายถึง มีระดับประสิทธิภาพ/ แรงจูงใจในระดับต่ำมาก

ผลการวิจัย

จากการนำแบบสอบถามให้กับกลุ่มประชากรที่ศึกษาเพื่อทำการเก็บข้อมูลจำนวน 10 คน และได้รับแบบสอบถามคืน จำนวน 10 ชุด ตอบคำถามครบถ้วน ทำให้การตอบแบบสอบมีความสมบูรณ์สามารถนำมาใช้ได้จำนวน 10 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนที่ส่งมา รายละเอียดผลการวิเคราะห์พบว่าพนักงานที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 70 มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 20-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 60 จบการศึกษาระดับ ม.6-ปวช. คิดเป็นร้อยละ 40 ปฏิบัติงานในแผนกแม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 40 และมีประสบการณ์การทำงาน ต่ำกว่า1ปีและ1-5ปี ซึ่งมีจำนวนเท่ากันคิดเป็น ร้อยละ 50

ผลการศึกษาระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานรีสอร์ท พบว่า โดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า พิจารณาในประเด็นย่อยพบว่า มีความเพียรพยายามในงานที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ และการให้บริการของรีสอร์ท แต่ละครั้งมีความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อย มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูง แต่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ มีรายละเอียดดังนี้

พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นต่อประสิทธิภาพด้านการให้บริการ โดยรวมในระดับสูง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ประเด็นที่พนักงานรีสอร์ท มีความเห็นด้วยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.3/0.823 คือ การให้บริการของท่านได้รับการยกย่องชมเชยจากแขก รองลงมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.1/0.875 คือ การให้บริการของรีสอร์ท มีความรวดเร็ว ดีมีคุณภาพตามมาตรฐาน ส่วนประเด็นที่พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นด้วย ที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.5/1.080 คือ การให้บริการของรีสอร์ท แต่ละครั้งมีความผิดพลาดน้อย นอกจากนั้น พนักงานรีสอร์ท มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับสูง ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.666 – 1.054 แสดงว่าพนักงานรีสอร์ท มีความคิดเห็นในทุกประเด็นไปในทิศทางเดียวกัน

พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นต่อประสิทธิภาพด้านการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย โดยรวมอยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ประเด็นที่พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.6/0.516 คือ มีความเพียรพยายามในงานที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3/0.823 คือ เพิ่มความมั่นใจในการทำงาน ศรัทธาในงาน หัวหน้างาน และรีสอร์ทที่ทำงานอยู่ ส่วนประเด็นที่พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นด้วยมีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 3.8/0.788 คือ กระตุ้นเตือนตนเองหรือสร้างแรงจูงใจภายในให้อยากทำงานตลอดเวลา นอกจากนั้นพนักงานรีสอร์ท มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับสูง ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.788-0.823 แสดงว่าพนักงานรีสอร์ท มีความคิดเห็นในทุกประเด็นไปในทิศทางเดียวกัน

พนักงานรีสอร์ท มีความเห็นต่อประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจในการปฏิบัติงานโดยรวมอยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่า ประเด็นที่พนักงานรีสอร์ท มีความเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.3/0.674 คือภูมิใจในหน้าที่การงานที่รับผิดชอบ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2/0.788 คือ ภูมิใจที่ได้ทำงานที่รีสอร์ทนี้ ส่วนประเด็นที่พนักงานรีสอร์ท มีความเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.6/0.843 คือต้องการมีส่วนร่วมในการพัฒนารีสอร์ทให้มีประสิทธิภาพและชื่อเสียงมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้น พนักงานรี

สอร์ท มีความเห็นด้วยอยู่ในระดับสูง ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.632-0.948 แสดงว่าพนักงานรีสอร์ท มีความคิดเห็นในทุกประเด็นไปในทิศทางเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานรีสอร์ท โดยรวมอยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแล้วพบว่า ด้านที่พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นว่ามีประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.2/0.723 คือ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านการทำงานให้บรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97/0.850 คือ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านการให้บริการ พนักงานรีสอร์ท มีความเห็นว่ามีประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.95/0.798 คือ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.723-0.850 แสดงว่าพนักงานรีสอร์ท มีความคิดเห็นในทุกด้านไปในทิศทางเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์แรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานรีสอร์ท โดยรวมอยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแล้วพบว่า ด้านที่พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นว่า มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.54/0.586 คือแรงจูงใจในการปฏิบัติงานด้านรูปแบบการจัดการ รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38/0.516 คือ แรงจูงใจในการปฏิบัติงานด้านลักษณะการทำงาน ส่วนด้านพนักงานรีสอร์ท มีความเห็นว่ามีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4.04/0.677 คือ แรงจูงใจในการปฏิบัติงานด้านรางวัลตอบแทน ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.677-0.586 แสดงว่าพนักงานรีสอร์ท มีความคิดเห็นในทุกด้านไปในทิศทางเดียวกัน

สำหรับคำถามปลายเปิดในส่วนที่ 8 เกี่ยวกับประสิทธิภาพและแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน มีผู้ตอบทั้งสิ้น 10 คน (ร้อยละ100) โดยรวมเห็นว่า ทุกอย่างดีหมดและชัดเจนดีมากอยู่แล้วอยากให้รีสอร์ทนี้อยู่ต่อไป และช่วยกันพัฒนารีสอร์ทให้ดีขึ้นตามลำดับต่อไป

สำหรับบทสัมภาษณ์พนักงานรีสอร์ทจากคำถามปลายเปิดในส่วนที่ 9 บทสัมภาษณ์ของผู้ปฏิบัติงานรีสอร์ท ได้กล่าวเห็นว่า ระบบรีสอร์ทควรปรับปรุงหลายอย่างถ้าเทียบกับรีสอร์ทอื่น การทำงานร่วมกันในคนหมู่มาก ย่อมมีความแตกต่าง ยึดเสียงส่วนมากเป็นหลักงานทุกอย่างจะสำเร็จได้ทุกแผนกต้องให้ความร่วมมือกันจะขาดแผนกหนึ่งไปไม่ได้ ถ้าใจรักงานและบริการด้วยความเต็มใจงานจะออกมาดี และข้อเสนอแนะในเรื่องแรงจูงใจในการปฏิบัติงานเห็นว่า แรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานในระดับล่างที่สำคัญที่สุดหรือแรงจูงใจที่ทำให้งานมีประสิทธิภาพ คือ รอยยิ้มคำทักทายกันในตอนเช้าๆ ก่อนทำงาน รสชาติอาหารตอนเช้าๆ ในห้องอาหารให้พนักงานกินอิ่มมีความสุข คือแรงจูงใจที่ทำให้พนักงานมี

แรงทำงานด้วย และความสามารถของพนักงานทุกคน ที่ช่วยแก้ปัญหาให้รีสอร์ทได้อย่างรวดเร็วและเป็นธรรมก็เป็นแรงจูงใจในการทำงานด้วยเช่นกัน

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่พบว่า ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานรีสอร์ท โดยรวมอยู่ในระดับสูง ด้านที่พนักงานรีสอร์ทมีความเห็นว่ามีประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านการทำงานให้บรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จ รองลงมา คือประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านการให้บริการ พนักงานรีสอร์ท และมีความเห็นว่ามีประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน

เมื่อพิจารณาประเด็นย่อยพบว่า มีความเพียรพยายามในงานที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ และการให้บริการของรีสอร์ท แต่ละครั้งมีความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อย มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับต่ำ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ เมื่อศึกษาระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานรวมถึงสัมภาษณ์แล้ว จึงได้มีการศึกษาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน รวมถึงปัญหาและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพด้านการให้บริการ ที่พบว่าความคิดเห็นของพนักงานในในประเด็น การให้บริการของรีสอร์ท แต่ละครั้งมีความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อย มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับต่ำ แต่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2544 ,หน้า129) อธิบายไว้ว่า“แรงจูงใจในการทำงานมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ ซึ่งปัจจัยส่วนบุคคลด้านประสบการณ์ในการทำงานโดยอาศัยความรู้และความชำนาญที่สะสมมานานทำให้เกิดความพึงพอใจในงานที่ทำจะทำให้งานมีคุณภาพ” ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า งานบริการที่เป็นธุรกิจโรงแรมมีการแบ่งลักษณะงานที่มีความชัดเจน แต่ละตำแหน่งงานมีลักษณะเฉพาะซึ่งพนักงานแต่ละตำแหน่งจะมีความเชี่ยวชาญเป็นของตนเองทำให้มีความสามารถในงานที่ทำพนักงานจึงมีความพอใจในงานและเป็นแรงจูงใจในการทำงาน

2. ประสิทธิภาพด้านการทำงานให้บรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จ ที่พบว่าความคิดเห็นของพนักงานในประเด็น มีความเพียรพยายามในงานที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดสำหรับงานวิจัยนี้ เมื่อเทียบกับการประเมินทุกประเด็น ซึ่งสอดคล้องกับ สมพิศ สุขแสน

(2556) กล่าวไว้ว่า “การสร้างมนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน ความสัมพันธ์ในองค์กรจะเป็นเสมือนโซ่ทองคล้องใจซึ่งกันและกัน เป็นการพัฒนาการทำงาน การทำงานที่ดีและเป็นเทคนิคในการทำงานอย่างหนึ่งส่งผลทำให้เกิดการเพียรในการทำงาน ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพและจะช่วยผลักดันให้งานบรรลุผลสำเร็จได้ตามที่มุ่งหมายไว้”

3. ประสิทธิภาพด้านการความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ที่พบว่าความคิดเห็นของพนักงานในประเด็น ภูมิใจในหน้าที่การงานที่รับผิดชอบ อยู่ในระดับสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปิยนุช เกาะกลาง(2552) ที่พบว่า “ปัจจัยด้านความผูกพันกับองค์กรมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจใน การทำงานของพนักงานสูงที่สุด” และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อัศวินี ไชยวุฒิ (2551) ที่พบว่า “พนักงานโรงแรมมีความพึงพอใจด้านการเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรในระดับสูงที่สุด” ทั้งนี้อาจเป็น เพราะว่า พนักงานส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ทำงานกับโรงแรมมาเป็นเวลานานซึ่งบางคนเริ่มทำงานมาตั้งแต่เริ่ม เปิดโรงแรมใหม่ ๆ ส่วนพนักงานที่เพิ่งเข้ามาทำงานใหม่ก็มีแนวโน้มที่จะทำงานที่โรงแรมต่อไป

ดังนั้น แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานรีสอร์ททางด้านการให้บริการ จากที่พนักงานรีสอร์ทเสนอว่า ในประเด็น การให้บริการของรีสอร์ท แต่ละครั้งมีความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อย ยังมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับประเด็นอื่นนั้น เพื่อลดความผิดพลาดในการทำงานและให้การทำงานมีความรวดเร็วขึ้น จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารรีสอร์ท เห็นว่าควรมีการมอบอำนาจในการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาต่างๆ (Empowerment) ในแต่ละระดับและแผนกให้มีความชัดเจนเพื่อสามารถแก้ไขปัญหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าได้อย่างทันท่วงที และควรมีการจดบันทึกความผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละแผนกเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุแห่งความผิดพลาดในแต่ละเรื่องนั้น เพื่อนำไปกำหนดแนวทางปฏิบัติให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานน้อยที่สุด และจากทฤษฎีการจัดการแบบให้บุคคลมีส่วนร่วมเสนอว่า ควรให้พนักงานมีส่วนร่วมในการตัดสินใจที่จะได้ทำงานและแก้ไขปัญหาร่วมกันเพราะพนักงานจะรู้สึกว่ามีอำนาจ มีความสามารถ มีความเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร ซึ่งการจัดการแบบให้บุคลากรมีส่วนร่วมรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมคือกิจกรรมคิวซี

ข้อเสนอแนะ

ผู้บริหารผู้จัดการรีสอร์ท หัวหน้าแผนก ควรเสริมแรงด้วยการจัดกิจกรรมเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ได้ทำอยู่แล้วนั้นให้มากขึ้นและมีความหลากหลาย ควรมีนโยบายการฝึกอบรม

เพื่อให้พนักงานมีทักษะความสามารถการทำงานในสายงานที่มีความใกล้เคียงกันให้มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น พนักงานทุกคนควรมีทักษะหรือรู้กระบวนการทำงานทุกแผนกในรีสอร์ท เป็นต้น โดยอาจกำหนดเป็นนโยบายให้พนักงานสามารถทำงานทดแทนตำแหน่งกันได้เมื่อมีความจำเป็น สำหรับหัวหน้างานควรให้การสนับสนุนพนักงานในการฝึกทักษะหรือทดลองได้ทำงานในตำแหน่งอื่น ที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน และสำหรับพนักงานรีสอร์ท ควรปรับเปลี่ยนทัศนคติการทำงานในเรื่องทำงานได้เพียงหน้าที่เดียว ควรต้องให้ความสำคัญกับการศึกษา หาความรู้และฝึกอบรมฝึกงานเพิ่มเติมเพื่อช่วยกันในการทำงานได้มากขึ้น ส่วนเรื่องผลตอบแทนในการทำงานล่วงเวลามีความเหมาะสมที่มีระดับแรงจูงใจต่ำที่สุด ดังนั้น ข้อเสนอสาหรับผู้บริหารผู้จัดการรีสอร์ท ควรพิจารณาปรับเพิ่มค่าตอบแทนในการทำงานล่วงเวลาโดยคำนึงถึงลักษณะงานที่ทำและระยะเวลาที่ต้อง ทำงานล่วงเวลานั้นเป็นรายกรณี หรืออาจพิจารณาเลือกผลตอบแทนอื่นที่ไม่ใช่ตัวเงินเพิ่มให้แก่พนักงานที่ต้องทำงานล่วงเวลาอย่างเหมาะสม เพื่อสร้างแรงจูงใจให้แก่พนักงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] อรรธิกา พังงา. (2553). **การจัดการและการปฏิบัติงานส่วนหน้า. พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ : โอดียนสโต[2] ธารีทิพย์ ทากิ. (2549). **การจัดการงานส่วนหน้าของโรงแรม.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[3] จิตตินันท์ นันทไพบูลย์. (2555 ก). **การโรงแรม.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[4] อเนก.กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. 2566. **สรุปสถานการณ์พักแรม จำนวนผู้เยี่ยมเยือนและรายได้ จากผู้เยี่ยมเยือน เดือนมกราคม ปี2566.** สืบค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2566 https://www.mots.go.th/news

[5] สมพิศ สุขแสน. (2556). **เทคนิคการทำงานให้มีประสิทธิภาพ.** สืบค้นจาก https://bongkotsakorn.wordpress.com/2013/06/06/เทคนิคการทำงานให้ประสบความสำเร็จ/.

[6] กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. 2566. **สรุปสถานการณ์พักแรม จำนวนผู้เยี่ยมเยือนและรายได้จากผู้ เยี่ยมเยือน เดือนมกราคม ปี2566.** สืบค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2566 https://www.mots.go.th/news

[7] พิทยา บวรวัฒนา. (2552 ก). **ทฤษฎีองค์กรสาธารณะ.** กรุงเทพฯ: ศักดิโสภาการพิมพ์.

[8] พิทยา บวรวัฒนา. (2552 ข). **รัฐประศาสนศาสตร์ ทฤษฎีและแนวการศึกษา.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

[9] กานต์ ศรีวิภาสถิตย์. (2560) การบิหารทรัพยากรมนุษย์ พ.ศ.2560. กรุง เทพ ฯ : สำนักพัฒนาตำรา และ สื่อสารทางวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี,

[10] นริศศา ธนสาร. (2552). **ปัจจัยที่มีผลต่อขวัญและกำลังใจของพนักงานโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล ดาราเทวี เชียงใหม่.** การค้นคว้าแบบอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[11] จุฑารัตน์ เพชรสุวรรณ. (2560) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน , วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาทรัพยากรมนุษย์ , วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาด้านการจัดการ ,มหาวิทยาลัย ศรีปทุม

[12] ศุภโชค อินทจักร์. (2552). **ความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานโรงแรมริเวอร์จังหวัดนครปฐม.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[13] อานนท์ วงษ์เชียง และสุรีย์ เข็มทอง. (2555). **แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพของธุรกิจโรงแรมขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตหัวหินจังหวัดประจวบคีรีขันธ์.** วารสารการจัดการสมัยใหม่, 10(1), 107-118.

AP027

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมในจังหวัดระยอง

Factors Affecting the Decision to Choose Hotel Accommodation Services in Rayong Province

กรรณิการ์ บุญอิ่ม[1] ทิพวรรณ บุญเกิด[2] บัณฑิตา ยอดนุ่ม[3] สุกัญญา ชุติกาญจน์[4]

Kunnika Bunim[1] Thippawan Bunkerad[2] Bunthita Yodnum[3] Sukunya Chutikan[4]

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการของนักท่องเที่ยวในการเลือกที่พักแรมในเขต จังหวัดระยอง และเพื่อศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักแรมในเขตจังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 200 คน โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยจำแนกตามเพศ อายุ อาชีพ รายได้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงช่วงอายุ 31- 40 ปี มีอาชีพเป็นพนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001- 30,000 บาท ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักแรมโดยเฉลี่ย 1 คืน ราคา 1,000 - 1,999 บาท จำนวน 80 คน โดยมีวิธีในการจองโรงแรมผ่านเว็บไซต์โดยมีผู้ที่มีส่วนในการตัดสินใจในการเลือกโรงแรม คือ เพื่อน และ มีที่พักให้ส่วนลด เมื่อมีการจองห้องพักล่วงหน้า

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตจังหวัดระยองของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ปัจจัยที่ความคิดเห็นมากที่สุดในการเลือกที่ พักประเภทโรงแรม คือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด รองลงมาปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านสถานที่ และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์คือ ปัจจัยด้านสถานที่

คำสำคัญ : ตัดสินใจ บริการ ปัจจัย โรงแรม

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail: Kunnika23455@gmail.com

Abstract

The objective of this research report was to study the needs of tourists in selecting accommodation in Rayong Province and to study the marketing mix factors that affect the decision to choose accommodation in Rayong Province. The researcher collected data from a total sample of 200 people. people by Collecting data from online questionnaires (Google Form). The research tool was questionnaires classified by gender, age, occupation, income. Statistics used in data analysis include percentages, averages, and standard deviations.

The results of the study found that the majority of respondents were female, aged 31- 40 years, with occupations as employees/employees of private companies. The average monthly income of then weve 20,001- 30,000 baht. Most of them have expenses for accommodation services, with an average of 1 night, priced at 1,000 - 1,999 baht, for 80 people. The method for booking hotels, they booked through the website with people involved in the decision making. When choosing a hotel, it's about friends and having discounted accommodations. When booking a room in advance

Marketing mix factors in choosing hotel accommodation in Mueang District Rayong Province of the respondents found the factors that are most commented on when choosing staying in a hotel is a marketing promotion factor, followed by the price factor, Location factor, and the least average is the product factor, which is location factor.

Keywords: decision, service, factor, hotel

บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในปัจจุบัน ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีความเจริญเติบโตและมีสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม จากนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวของรัฐบาลไทยที่มุ่งส่งเสริมให้การท่องเที่ยว เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวได้ก่อให้เกิดการสร้างงาน สร้างรายได้ให้กับประชาชน และนำเงินตราเข้าสู่ประเทศ การส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ และคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยใช้กระบวนการเพิ่มตลาดใหม่ ตลาดเฉพาะกลุ่ม เพื่อเร่งดึงดูดให้นักท่องเที่ยวต่างประเทศที่มีคุณภาพเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศ กระตุ้นให้นักท่องเที่ยวชาวไทยท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มมากขึ้นและสนับสนุนการพัฒนาตลาดการท่องเที่ยว โดยความร่วมมือแบบพหุภาคีอันนำไปสู่การเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวแห่งภูมิภาคเอเชียที่ยั่งยืน [7]

ในแต่ละปีประเทศไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยวและการลงทุนทางธุรกิจอย่างมาก กองเศรษฐกิจการท่องเที่ยวและกีฬาได้สรุปสถานการณ์พักแรมจำนวนผู้เยี่ยมเยือนและรายได้จากผู้เยี่ยมเยือนช่วงเดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ. 2566 พบว่า มีนักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างชาติเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศมากถึง 300 ล้านคน ซึ่งมีอัตราเพิ่มมากขึ้นจากปี 2565 มากขึ้นร้อยละ 4.37 [2] เนื่องจากศักยภาพทางด้านการท่องเที่ยวมีการพัฒนาขยับขยายระบบมากขึ้น รวมถึงด้านการคมนาคมภายในประเทศที่มีความสะดวกสบายในการเดินทางให้กับนักท่องเที่ยว ทั้งการคมนาคมทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ และในภาคตะวันออกที่เป็นภูมิภาคที่มีความหลากหลายในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมีแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสำคัญมากมาย และได้มีการเพิ่มฐานการลงทุนและขยายแผนการทางคมนาคมทางอากาศกับทางน้ำเพิ่มขึ้น เช่น การท่าอากาศยานนานาชาติอู่ตะเภา (ระยอง-พัทยา) อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง (ท่าอากาศยานใหม่) ซึ่งสามารถใช้บริการโดยสารที่มีความสะดวกสบาย รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทำให้นักท่องเที่ยวทั้งไทยและต่างชาติมีช่องทางในการเดินทางเพิ่มมากขึ้น เป็นผลทำให้ธุรกิจต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในพื้นที่ของจังหวัดระยองมีการเติบโตทางธุรกิจเพิ่มมากขึ้นจากผลพลอยได้ของการท่องเที่ยวนั่นคือ ธุรกิจทางด้านการโรงแรมและที่พักได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการรองรับนักท่องเที่ยวหรือผู้เข้าพักที่ต้องการสถานที่พักและอาหาร โดยมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่แตกต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้บริการในที่พักที่ตนได้เลือก จากการศึกษาพบว่า คุณภาพการบริการเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้บริการของนักท่องเที่ยว การพัฒนาคุณภาพการบริการเป็นสิ่งที่ช่วยยกระดับความสามารถของธุรกิจได้อย่างมาก [4] ดังนั้นผู้ประกอบการในจังหวัดระยองที่ต้องการจะพัฒนาการให้บริการ แต่ยังไม่สามารถระบุได้ชัดว่าประเด็นคุณภาพการให้บริการด้านใดที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว จึงทำให้ไม่สามารถดำเนินการพัฒนาการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิผล การเข้าใจถึงปัจจัยด้านคุณภาพบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการของโรงแรม ซึ่ง

เป็นส่วนสำคัญในการช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมสามารถพัฒนาปรับปรุงการให้บริการของโรงแรมให้ดีขึ้น ถูกประเด็นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เข้าพักได้มากขึ้น และเป็นส่วนหนึ่งที่จะนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของจังหวัดระยองที่ดีขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของธุรกิจการโรงแรมที่ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดระยอง จึงศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง เพราะเป็นพื้นที่ที่มีความน่าสนใจและอยู่ใกล้กับแหล่งท่องเที่ยวหลายแห่ง รวมถึงอยู่ใกล้สถานที่ที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการคมนาคมการท่องเที่ยวช่องทางต่าง ๆ และผลของการวิจัยในครั้งนี้จะสามารถเป็นตัวช่วยและเป็นแนวทางในการพัฒนา แก้ไขธุรกิจทางด้านการโรงแรมและที่พักให้แก่ผู้ประกอบการ หรือเจ้าของธุรกิจรวมถึงลูกจ้างในองค์กรในเขตพื้นที่ของอำเภอต่างๆ ในจังหวัดระยองและพื้นที่ใกล้เคียง และเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์และการบริหารการจัดการทางธุรกิจให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวให้ตรงจุดประสงค์และเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านพฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง
2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวเป็นกิจกรรมรูปแบบหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของคนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ในอดีตมนุษย์มักเดินทางด้วยวัตถุประสงค์ เพื่อการแสวงหาที่อยู่อาศัยใหม่ หรือเพื่อการติดต่อ ซื้อขาย เผยแพร่ศาสนา รวมทั้งเดินทางเพื่อเชื่อมความสัมพันธไมตรีระหว่างประเทศปัจจุบันการเดินทางเกิดขึ้นหลายวัตถุประสงค์หากเป็นการเดินทางท่องเที่ยวผู้เดินทางมีความต้องการที่จะไปพักผ่อนหย่อนใจ เพื่อการคลายเครียดและความเพลิดเพลินใจจากวัตถุประสงค์ของการเดินทางที่มากมายจึงมีคนให้คำนิยามของการท่องเที่ยวได้ดังต่อไปนี้

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย [3] ที่ได้ให้ความหมายว่า การท่องเที่ยวเป็นการนันทนาการรูปแบบที่เกิดขึ้นระหว่างเวลาว่างที่มีการเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งหมายถึงการเดินทางจากที่อยู่อาศัยไปยังอีกที่หนึ่งที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศ และสิ่งแวดล้อม โดยมีแรงกระตุ้นจากความต้องการในด้านกายภาพ ด้านวัฒนธรรม ด้านปฏิสัมพันธ์และด้านสถานะ หรือเกียรติคุณ

Gee, Choy and Makens [14] ให้ความหมายของการเดินทางไว้ว่า การเดินทาง หมายถึง การออกจากสถานที่หนึ่งไปสู่สถานที่อื่น ๆ เช่น การเดินทางออกจากบ้านปกติหรือการเดินทางไปเพื่ออาศัยสถานที่อื่น

ปรีชา แดงโรจน์ [8] ได้อ้างถึงคำนิยามการท่องเที่ยวขององค์การสหประชาชาติที่ได้จัด ประชุมว่าด้วยเรื่องการเดินทางและการท่องเที่ยว ณ กรุงโรม เมื่อปีพ.ศ. 2506 ไว้ว่า หมายถึง กิจกรรมที่มีเงื่อนไขเกี่ยวข้องกันอยู่ 3 ประการ คือ 1) ต้องมีการเดินทาง 2) ต้องมีสถานที่ปลายทางที่ประสงค์ไปเยือน 3) ต้องมีจุดมุ่งหมายของการเดินทาง

Mclntosh andGoeldner [15] ได้ให้ความหมายของการท่องเที่ยวว่าหมายถึง ผลของการปรากฏการณ์และความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมาจากปฏิสัมพันธ์(การกระทำซึ่งกันและกัน) ของนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการธุรกิจ รัฐบาลและชุมชนผู้เป็นเจ้าของบ้านเป็นการดึงดูดใจและต้อนรับนักท่องเที่ยว และผู้มาเยือนอื่น ๆ

จริญญา เจริญสุกใส และสุวัฒน์จุธากรณ์ [5] ได้ให้ความหมายของการท่องเที่ยวไว้ว่า การท่องเที่ยว หมายถึงกิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางของบุคคล จากที่อยู่อาศัยปกติไป ยังที่อื่นเป็นการชั่วคราวเพื่อวัตถุประสงค์ใด ๆ ที่เกี่ยวกับการหารายได้ซึ่งกิจกรรมดังกล่าว ก่อให้เกิดปรากฏการณ์และความสัมพันธ์ที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่เดินทาง (นักท่องเที่ยวที่มาเยือน) ธุรกิจในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่ผลิตสินค้า และการบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวภาครัฐที่ดูแลการท่องเที่ยว และชุมชนในพื้นที่ท่องเที่ยว

กล่าวโดยสรุป ที่พักแรมหรือโรงแรม หมายถึง สถานที่พักที่มีลักษณะเป็นอาคาร มีจำนวนห้องพักที่เหมาะสม มีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งภายในอาคารและนอกอาคาร เป็นสถานที่พำนักหรือพักอาศัยชั่วคราวแก่นักท่องเที่ยว โดยมีการจัดเก็บค่าเช่าเป็นรายห้อง

ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโรงแรมที่ดี

กรมการท่องเที่ยวกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา [3] ได้กำหนดเกณฑ์สำหรับมาตรฐานที่พักเพื่อการท่องเที่ยวไว้ 12 หมวดดังนี้

หมวดที่ 1 สถานที่ตั้ง สภาพแวดล้อม สิ่งก่อสร้างทั่วไป และที่จอดรถ
หมวดที่ 2 โถงต้อนรับ ห้องน้ำสาธารณะ ลิฟท์ และทางสัญจรภายในอาคาร
หมวดที่ 3 ห้องพักแบบ Standard (รวมทางเดินระเบียง และห้องน้ำ)
หมวดที่ 4 ห้องพักแบบ Suite และ Executive Floor
หมวดที่ 5 ห้องอาหาร คอฟฟี่ช็อป บาร์ และครัว
หมวดที่ 6 ส่วนบริการด้านสันทนาการ และสระว่ายน้ำ
หมวดที่ 7 ส่วนบริการด้านธุรกิจ ห้องประชุม และ Business Center
หมวดที่ 8 บุคลากรและการบริการ
หมวดที่ 9 ระบบความปลอดภัย ในพื้นที่ทั่วไป
หมวดที่ 10 ทรัพยากรและชุมชนแวดล้อม และส่วนสนับสนุนการบริการ
หมวดที่ 11 ส่วนของพนักงาน
หมวดที่ 12 คุณลักษณะเสริมอื่นๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การะเกด แก้วมรกต [1] ที่ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในจังหวัดกระบี่ พบว่า ปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาดมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในระดับปานกลาง โดยให้ความสำคัญกับการโฆษณาตามสื่อต่างๆมีรายการส่งเสริมการขายตามฤดูกาล/เทศกาล มีการจัดแพ็กเกจทัวร์

ณัฏฐา สมบูรณ์ศิริ และคณะ [6] ศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยวในอำเภอสวนผึ้ง เพื่อศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยวในอำเภอสวนผึ้งจังหวัดราชบุรี ศึกษาส่วนประสมการตลาดของผลการวิจัยพบว่า แหล่งท่องเที่ยว และเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมนักท่องเที่ยวในอำเภอสวนผึ้งจังหวัดราชบุรี นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงจะชอบเที่ยวมีความสะดวกสบาย เป็นสถานที่ พักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งมีอายุ 23 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 6.75 มีระดับการศึกษา ปริญญาตรี จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 47.75 เนื่องจากค่านิยมของสังคมไทยให้ความสำคัญกับการศึกษา เป็นอย่างมาก มีความรู้มากขึ้น อาชีพ/ลูกจ้างพนักงาน บริษัท จำนวน 129 คนคิดเป็นร้อยละ 32.25 มี รายได้ 5,000 – 10,000 บาท

พัชรากร ชมพูนุช [9] ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว ในการเลือกโรงแรม ที่พักและรีสอร์ทในเขตบางแสน จังหวัดชลบุรี พบว่า นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการบริการมากที่สุด รองลงมา

ได้แก่ ความหลากหลายของรูปแบบห้องพัก มาตรฐานการให้บริการมีคุณภาพ ความซื่อสัตย์ รับผิดชอบในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินและสุดท้าย มีการประเมินงานโดยผู้ใช้บริการสม่ำเสมอ

ภาสกร อักกะโชติกุล [11] ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมรายวันของนักท่องเที่ยวชาวไทย ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านห้องพักมีความสะอาดเรียบร้อยก่อนเข้าพัก และรองลงมาคือ สภาพของห้องพักและห้องพักมีสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานครบครัน

อรุณี ลอมเศรษฐี [12] ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ในการเลือกใช้บริการที่พักในเขตกรุงเทพมหานครพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านที่พักและการบริการโดยรวมมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในระดับสูง โดยประเด็นที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมากที่สุดคือ ชื่อเสียงของที่พัก รองลงมาคือสภาพห้องพักหรือที่พัก ห้องพักมีให้เลือกหลายระดับ และห้องพักมีให้เลือกหลากหลาย

วิธีการดำเนินงาน

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดระยองในช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 และเนื่องจากไม่สามารถทราบจำนวนที่แน่นอน ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตร Cochran [13] ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ที่ความคลาดเคลื่อน ± 5% จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเท่ากับ 200 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นเอง ประกอบไปด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งในแบบสอบถาม เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง โดยมีการแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ เป็นคำถามแบบให้เลือกตอบ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบเลือกตอบได้เพียงข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น (Multiple Choice Questions) โดยมีข้อคำถามดังนี้ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 4 ข้อ โดยมีข้อคำถามดังนี้ ค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักโดยเฉลี่ย 1 คืน, วิธีในการจองโรงแรม, ผู้ที่มีส่วนในการตัดสินใจในการเลือกโรงแรม และที่พักให้ส่วนลด เมื่อมีการจองห้องพักล่วงหน้า

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักของนักท่องเที่ยวตามปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยที่สุด) จำนวน 17 ข้อ 4 ด้าน โดยประกอบไปด้วย ด้านปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์, ด้านปัจจัยด้านราคา, ด้านปัจจัยด้านสถานที่ และด้านปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด

4. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ ข้อคิดเห็นอาจารย์สารนิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาที่ทำ เพื่อให้ได้รายละเอียดที่เกี่ยวข้องตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวความคิด

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา

3. ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา สำหรับการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถามออนไลน์ผ่าน google form โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม (เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้)

ตอนที่ 2 พฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง (ค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักโดยเฉลี่ย 1 คืน, วิธีในการจองโรงแรม, ผู้ที่มีส่วนในการตัดสินใจในการเลือกโรงแรม และที่พักให้ส่วนลด เมื่อมีการจองห้องพักล่วงหน้า)

ตอนที่ 3 การตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักของนักท่องเที่ยวตามปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์, ปัจจัยด้านราคา, ปัจจัยด้านสถานที่ และปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด)

4. นำแบบทดสอบถามที่สร้างขึ้นมาไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงของข้อคำถามหรือความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถามทั้งหมด 3 ตอน เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความตรงของข้อคำถามแล้ว นำมาวิเคราะห์ข้อมูล มีผลการประเมินความเที่ยงตรงของข้อคำถามหรือความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถามทั้งหมด 3 ตอนอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

5. นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล วิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมในจังหวัดระยอง โดยมีลำดับดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่สร้างขั้นเข้าระบบ Google Form เพื่อเตรียมนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดระยอง จำนวน 200 ตัวอย่าง ที่ได้มาจากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามใช้สูตร Cochran [13]

2. ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และหลังจากได้รับแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) ครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามเพื่อใช้ข้อมูลแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์แล้วในการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ จากนั้นจะกระทำการลงรหัสเพื่อเปลี่ยนสภาพข้อมูลให้สามารถประมวลผลได้ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

2) นำแบบสอบถามที่มีการลงรหัสแล้วบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3) นำข้อมูลที่ได้ในการตอบแบบสอบถามมาทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การกระจายของข้อมูล ความน่าเชื่อถือของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อประมวลและนำผลการประมวลไปแปรความหมายเพื่อจัดทำการสรุปผลการศึกษา

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รวบรวมแบบสอบถามจากผู้ตอบมาครบเรียบร้อยแล้วศึกษาจะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านพฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยองพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงช่วงอายุ 31- 40 ปี มีอาชีพเป็นพนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน ที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001- 30,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักแรมโดยเฉลี่ย 1 คืน ราคา 1,000 - 1,999 บาท จำนวน 80 คน จะมีวิธีในการจองโรงแรมผ่านเว็บไซต์ โดยมีผู้ที่มีส่วนในการตัดสินใจในการเลือกโรงแรม คือ เพื่อน และ มีที่พักให้ส่วนลด เมื่อมีการจองห้องพักล่วงหน้า

2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยวในเขตจังหวัดระยอง ซึ่งปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (4Ps) ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักของนักท่องเที่ยวตามปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดมีรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านกับอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน โดยมีปัจจัยที่ความคิดเห็นมากที่สุดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรม คือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด รองลงมาปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านสถานที่ และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์คือ ปัจจัยด้านสถานที่ จึงสามารถพิจารณาเป็นรายด้านได้ ดังนี้

ด้านผลิตภัณฑ์ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก/ที่พัก เช่น โทรทัศน์ ตู้เย็น เครื่องทำน้ำอุ่น และอื่นๆ รองลงมามีประเภทห้องพักให้เลือกหลากหลาย รองลงมาสภาพของห้องพัก/ที่พัก มีการตกแต่งสวยงาม รองลงมาขนาดของห้องพัก/ที่พักที่กว้างขวางและที่พักมีชื่อเสียง ตามลำดับ

ด้านราคาภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับราคาห้องพัก/ที่พักมีความเหมาะสมเมื่อเทียบกับที่พักแห่งอื่น รองลงมาห้องพัก/ที่พักมีความเหมาะสมกับราคา รองลงมาราคาห้องพัก/ที่พักมีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่เข้าพัก รองลงมามีการกำหนดราคาห้องพัก/ที่พัก และบริการต่างๆ อย่างชัดเจน และห้องพัก/ที่พักมีราคาให้เลือกหลายระดับ ตามลำดับ

ด้านสถานที่ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเดินทางไปที่พักมีความสะดวกสบาย รองลงมาทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งชุมชน เช่น ตลาดร้านอาหาร โรงพยาบาล สถานีขนส่ง เป็น

ต้น รองลงมามีทัศนียภาพที่สวยงาม เช่น มีทะเลหมอก ใกล้ภูเขา และทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้สถานที่ท่องเที่ยว ตามลำดับ

ด้านการส่งเสริมทางการตลาดภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับมีโปรโมชั่นในราคาที่เหมาะสม เช่น รวมอาหารเช้า รองลงมามีรายการส่งเสริมการขายตามฤดูกาลอย่างสม่ำเสมอ และมีการให้ส่วนลดสำหรับลูกค้าที่มาใช้บริการตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำมาอภิปรายผลงานวิจัยได้ดังนี้

1. จากการศึกษาปัจจัยด้านพฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง พบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพและรายได้) และแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมนักท่องเที่ยวที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยว ในเขตจังหวัดระยอง (ค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักโดยเฉลี่ย 1 คืน, วิธีในการจองโรงแรม, ผู้ที่มีส่วนในการตัดสินใจในการเลือกโรงแรม และที่พักให้ส่วนลด เมื่อมีการจองห้องพักล่วงหน้า) จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 200 คน เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกใช้บริการที่โรงแรมในจังหวัดระยอง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงช่วงอายุ 31- 40 ปี มีอาชีพเป็นพนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001- 30,000 บาท ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักแรมโดยเฉลี่ย 1 คืน ราคา 1,000 - 1,999 บาท จำนวน 80 คน โดยมีวิธีในการจองโรงแรมผ่านเว็บไซต์โดยมีผู้ที่มีส่วนในการตัดสินใจในการเลือกโรงแรม คือ เพื่อน และ มีที่พักให้ส่วนลด เมื่อมีการจองห้องพักล่วงหน้า สอดคล้องกับ [6] ศึกษาพฤติกรรมนักท่องเที่ยวในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี พบว่า นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงจะ ชอบเที่ยวมีความสะดวกสบาย เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งมีอายุ 23 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็น ร้อยละ 6.75 มีระดับการศึกษา ปริญญาตรี จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 47.75 เนื่องจากค่านิยมของสังคมไทยให้ความสำคัญกับการศึกษาเป็นอย่างมาก มีความรู้มากขึ้น อาชีพ/ลูกจ้างพนักงาน บริษัท จำนวน 129 คนคิดเป็นร้อยละ 32.25 มีรายได้ 5,000 – 10,000 บาท

2. จากการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยวในเขตจังหวัดระยอง ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์, ปัจจัยด้านราคา, ปัจจัยด้านสถานที่ และปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด และจากจำนวนกลุ่ม

ตัวอย่างทั้งหมด 200 คน ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยวในเขตจังหวัดระยอง อาจมีเหตุปัจจัยมาจากความต้องการข้องนักท่องเที่ยว ซึ่งผลการศึกษา พบว่าปัจจัยที่ความคิดเห็นมากที่สุดในการเลือกที่ พักประเภทโรงแรม คือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมทางการตลาด รองลงมาปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านสถานที่ และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์คือ ปัจจัยด้านสถานที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ [9] ที่ได้ทำการศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยว ในการเลือกโรงแรม ที่พักและรีสอร์ทในเขตบางแสน จังหวัดชลบุรี พบว่า นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการบริการมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ความหลากหลายของรูปแบบห้องพัก มาตรฐานการให้บริการมีคุณภาพ ความซื่อสัตย์รับผิดชอบในกรณีที่เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินและสุดท้าย มีการประเมินงานโดยผู้ใช้บริการสม่ำเสมอ สอดคล้องกับ [11] ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมรายวันของนักท่องเที่ยวชาวไทย ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านห้องพักมีความสะอาดเรียบร้อยก่อนเข้าพัก และรองลงมาคือ สภาพของห้องพักและห้องพักมีสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานครบครัน และสอดค้องกับ [12] ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ในการเลือกใช้บริการที่พักในเขตกรุงเทพมหานครพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ด้านที่พักและการบริการโดยรวมมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในระดับสูง โดยประเด็นที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมากที่สุดคือ ชื่อเสียงของที่พัก รองลงมาคือสภาพห้องพักหรือที่พัก ห้องพักมีให้เลือกหลายระดับ และห้องพักมีให้เลือกหลากหลาย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษา ปัจจัยด้านการตลาดนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ด้านราคา ดังนั้นสถานประกอบการควรให้ความสำคัญในด้านแพคเกจลดราคาเมื่อจองล่วงหน้าเพื่อทำให้นักท่องเที่ยวที่ต้องการพักสะดวกต่อการตัดสินใจในการเลือกโรงแรมและสถานประกอบการควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับการส่งเสริมทางการตลาดโดยเฉพาะ เรื่องมีโปรโมชั่นในราคาที่เหมาะสม เช่น รวมอาหารเช้าที่นักท่องเที่ยวให้ความสำคัญที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] การะเกด แก้วมรกต. (2554). **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในจังหวัดกระบี่.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาราชภัฏสุราษฎร์ธานี, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ.

[2] กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2566). **สรุปสถานการณ์พักแรม จำนวนผู้เยี่ยมเยือน และรายได้จากผู้เยี่ยมเยือน เดือนมกราคม - ธันวาคม 2565.** กรุงเทพฯ: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.

[3] กรมการท่องเที่ยวกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2557). **มาตรฐานการท่องเที่ยวไทย มาตรฐานที่พักเพื่อการท่องเที่ยว.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาบริการท่องเที่ยวและสำนักพัฒนาการท่องเที่ยวกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.

[4] ขวัญชนก สุวรรณพงศ์. (2561). **การพัฒนาคุณภาพการบริการของโรงแรมในอำเภอเมือง** จังหวัดภูเก็ต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์.

[5] จริญญา เจริญสุกใส และสุวัฒน์จุธากรณ์. (2563). **นักท่องเที่ยว.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร.

[6] ณัฏฐา สมบูรณ์ศิริและคณะ (2560). **พฤติกรรมนักท่องเที่ยวในอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี.** บริหารธุรกิจบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

[7] เทิดชาย ช่วยบำรุง. (2560). **บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนบนฐานแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง.** กรุงเทพฯ: วิทยาลัยพัฒนาการปกครองท้องถิ่น สถาบันพระปกเกล้า. (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.slideshare.net/kksbt/ss-30394392.

[8] ปรีชา แดงโรจน์. (2564). อุตสาหกรรมท่องเที่ยวสู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: บริษัทไฟว์แอนด์โฟร์พริ้นติ้ง จำกัด.

[9] พัชรากร ชมพูนุช. (2560). **ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวในการเลือกโรงแรม ที่พัก และรีสอร์ท ในเขตบางแสน จังหวัดชลบุรี.** (งานนิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต).มหาวิทยาลัยบูรพา, คณะการจัดการและการท่องเที่ยว.

[10] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (2562). **รายงานประจำปี 2562**. สมุทรปราการ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

[11] ภาสกร อักกะโชติกุล (2560). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมรายวันของนักท่องเที่ยวชาวไทย ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.** (การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี.

[12] อรุณี ลอมเศรษฐี (2561) **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในการเลือกใช้บริการที่พักในเขตกรุงเทพมหานคร.** (การค้นหว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, คณะบริหารธุรกิจ.ศึกษา.

[13] Cochran, W. G. (1997). **Sampling techniques**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

[15] Gee, Choy & Maskens, J. C. (1984). **The Travel Industry. Westport Connecticut: AVI Publishing**. Retrieved From: http://office.cpu.ac.th/researchoffice/index.php?option=com_content&view=article&id-57&ltemid=51

[15] McIntosh, R. W., and Goeldner, C. R. (1986). **Tourism Principle, Practices.** Philosophies. 5th ed. New York: John Wiley and Sons, Inc.

ปัจจัยในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

FACTORS IN CHOOSING ACCOMMODATION IN HOTELS IN MUEANG DISTRICT PHITSANULOK PROVINCE

รติชา พึ่งพักตร์[1] นิสากร แย้มเสาธง [2]ดวงรัตน์ แตงทอง[3]

RATICHA PUENGPAK[1] NISAKON YAEMSAOTHANG[2] DUANGRAT TANGTHONG[3]

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 384 คน โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยที่ท่องเที่ยว ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยจำแนกตามเพศ อายุ อาชีพ รายได้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปี มีอาชีพมากสุด คือนักเรียน/นักศึกษา และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนคือ น้อยกว่า 5,000 บาท โดยพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกส่วนใหญ่เดินทางกับคู่สมรส โดยค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักที่ท่านพักโดยเฉลี่ยต่อ 1 คืน ส่วนใหญ่จำนวน 500 – 700 บาท โดยเฉลี่ยใช้บริการโรงแรม 11 – 15 ครั้งต่อปี และช่องทางที่เลือกจองห้องพักส่วนใหญ่ คือ จองผ่านแอพพลิเคชั่น

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ปัจจัยที่ความคิดเห็นมากที่สุดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรม คือ ปัจจัยด้านบุคคล รองลงมาปัจจัยด้านกายภาพ และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

คำสำคัญ : การเลือกที่พัก, โรงแรม, ความต้องการของนักท่องเที่ยว

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research report was 1) to study the behavior of tourists in selecting accommodations in hotels in Mueang District. Phitsanulok Province 2) To study marketing mix factors that affect the decision to choose accommodation in hotels in Mueang District. Phitsanulok Province The researcher collected data from a total sample of 384 people by collecting data from a group of Thai tourists traveling. In the Mueang District area Phitsanulok Province. By collecting data from online questionnaires (Google Form) using questionnaires as a research tool, classified by gender, age, occupation, income. Statistics used in data analysis include percentages, averages, and standard deviations.

The results of the study found that Most of the respondents were female. Under 20 years of age, have the most occupations is a student/student and have an average monthly income of less than 5,000 baht. The behavior of Thai tourists in choosing hotel accommodation in Mueang District Phitsanulok Province. Most traveled with their spouses. The average cost of accommodation services per 1 night is 500 - 700 baht, with an average of using hotel services 11 - 15 times per year, and the channel you choose to reserve most of your rooms is through an app. tion

Marketing mix factors in choosing hotel accommodation in Mueang District, Phitsanulok Province. Respondents found that the factor with the most opinions in selecting hotel accommodation was the personal factor. followed by physical factors and the least average is Distribution channel factors

Keywords: Choosing accommodation, Hotels, Tourist needs

บทนำ

อุตสาหกรรมท่องเที่ยว เป็นอุตสาหกรรมภาคการค้าและบริการที่มีส่วนสำคัญในการสร้างรายได้ให้กับประเทศในรูปแบบของเงินตราต่างประเทศ การท่องเที่ยวช่วยให้เกิดการจ้าง

งาน ช่วยสร้างอาชีพและกระจายรายได้ รวมทั้งส่งเสริมธุรกิจอื่นๆที่ต่อเนื่อง เช่นธุรกิจที่พัก โรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร ภัตคาร ธุรกิจขายของที่ระลึกและสินค้า OTOP ธุรกิจคมนาคม การขนส่ง ธุรกิจนำเที่ยวและธุรกิจแลกเปลี่ยนเงินตรา เป็นต้น อุตสาหกรรมท่องเที่ยวมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว โดยประเทศไทย เป็นประเทศหนึ่งที่มีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่หลากหลายและมีความสวยงามติดอันดับโลก ทำให้นักท่องเที่ยวจากชาติต่าง ๆ ต่างให้ความสนใจเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากนอกจากนี้ประเทศไทย ยังเป็นประเทศที่มีวัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ถือเป็นอีกหนึ่งประเทศที่นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติตั้งเป้าที่จะเดินทางมาท่องเที่ยวและอยากจะกลับมาเที่ยวซ้ำสถานการณ์ท่องเที่ยวระหว่างประเทศของไทย ในช่วงปี 2563 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวต่างชาติเฉลี่ย (CAGR) ร้อยละ 11.45 ต่อปีสำหรับปี 2561 มีจำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติเดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทยรวมทั้งสิ้น 38,277,300 คน เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.19 เมื่อเทียบกับปี 2560 จังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทยที่มีลักษณะเป็นเมือง ทางผ่านของการเดินทางไปสู่ภาคเหนือและเป็นจังหวัดมีชื่อเสียงทางการท่องเที่ยว เนื่องจากมีทรัพยากร ทางการท่องเที่ยวที่หลากหลาย จะเห็นได้จากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดในช่วงปี พ.ศ. 2562 ที่มีมากถึง 2.9 ล้านคน แบ่งเป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ 264,909 คน นักท่องเที่ยวชาวไทย 2,639,381 คนทำให้จังหวัดมีรายได้จากการท่องเที่ยวอยู่ที่ 7.3 ล้านบาท แบ่งเป็นรายได้จากนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ 1,070.49 ล้านบาท และจากนักท่องเที่ยวชาวไทย 6,202,46 ล้านบาท ทั้งนี้จากจำนวนตัวเลข นักท่องเที่ยวดังกล่าว สามารถแบ่งวัตถุประสงค์ในการเดินทางจังหวัดพิษณุโลกของนักท่องเที่ยวได้ดังนี้ 1) เดินทางมาเพื่อท่องเที่ยวและพักผ่อนหย่อนใจ 32% 2)เดินทางมาเพื่อเข้าร่วมการประชุมสัมมนา 23% 3) เดินทางมาเพื่อเยี่ยมญาติและเพื่อน 17%4) เดินทางมาเพื่อไหว้พระและปฏิบัติธรรม 11% 5) เดินทางมาเพื่อปฏิบัติงานหรือติดต่อธุรกิจ 13% และ 6) เดินทางมาเพื่อวัตถุประสงค์อื่น 4% (ประชาชาติธุรกิจ ออนไลน์, 2562)ดังนั้นในจังหวัดพิษณุโลกจึงมีโรงแรมหลากหลายขนาด เช่น โรงแรมขนาดเล็ก โรงแรมขนาดกลางและโรงแรมขนาดใหญ่อีกทั้ง รวมถึงในปัจจุบันมีความเจริญในหลายด้านและเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งหนึ่งของไทย ได้รับการขนานนามว่า “เมืองสองแคว” เนื่องจากมีแม่น้ำ 2 สายไหลผ่าน คือแม่น้ำน่านและแม่น้ำแควน้อย ไม่ว่าใครที่มาเยือนจังหวัดพิษณุโลกต้องไม่พลาดไปชมความวิจิตรตระการตาของพระพุทธชินราชที่วัดพระศรีมหาธาตุวรมหาวิหาร ซึ่งเป็นพระพุทธรูปที่ได้รับการยกย่องว่าสวยงามที่สุดใน

ประเทศไทย ถัดจากตัวเมืองออกไปก็มีกิจกรรมท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่น่าสนใจมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการพักผ่อนเล่นน้ำที่น้ำตกชาติตระการ ชมไอหมอกที่ทอดยาวสุดสายตาบนจุดชมวิวนครชุม สัมผัสวิถีชาวบ้านท่ามกลางทิวเขาและทุ่งนากว้างใหญ่ที่อำเภอเนินมะปราง ล่องแพที่อ่างเก็บน้ำห้วยซำรู้ ล่องแก่งแนวแอดเวนเจอร์ในลำน้ำเข็ก เป็นต้น นอกจากนี้จังหวัดพิษณุโลกยังมีโบราณสถานเก่าแก่อย่างวัดจุฬามณี ซึ่งภายในมีโบราณวัตถุที่สำคัญทางพระพุทธศาสนาได้แก่ พระพุทธบาทจำลองที่ประดิษฐานอยู่ภายในพระปรางค์ขอมโบราณ และศิลาจารึกที่ฝังอยู่ภายในกำแพงมณฑป ตลอดจนสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอื่น ๆ เช่น พระราชวังจันทน์ วัดราชบูรณะและพิพิธภัณฑ์พื้นบ้านจ่าทวี ที่เปรียบเสมือนคลังความรู้ที่สะท้อนวิถีชีวิต และภูมิปัญญาพื้นบ้านของคนพิษณุโลก

ปัจจุบันในยุคแห่งการแข่งขันความต้องการของลูกค้าในด้านคุณภาพการให้บริการหลาย ๆ ที่พักมีระบบการจัดการคุณภาพและบริการให้มีมาตรฐาน มีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว นำไปสู่ความสำเร็จทางธุรกิจ คุณภาพการให้บริการเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญในการวางแผนการตลาดและ เป็นองค์ประกอบของการตลาดที่ช่วยสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในปัจจุบัน กล่าวคือ ธุรกิจใดสามารถ สร้างคุณภาพการให้บริการได้เหนือกว่าคู่แข่งจะคงอยู่ในตลาดได้อย่างยาวนาน โดยการให้ความสำคัญกับความการค้าเป็นฐาน เพื่อตอบสนองความคือการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าจากปัจจัยดังกล่าวมาส่งผลเชิงบวกต่อธุรกิจที่พักแรมในจังหวัดพิษณุโลก

ดังนั้นนี้จึงเป็นปัจจัยในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกเพื่อนำไปค้นหาปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้ธุรกิจที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกมากระตุ้นให้เกิดการเข้าพัก ควรใช้ปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการประเภทโรงแรม และนำผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อเสนอแนะหรือใช้เป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจในการลงทุนธุรกิจประเกทโรงแรม รวมถึงเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะให้กับเจ้าของธุรกิจโรงแรมในปัจจุบันในการวางแผนและพัฒนากิจการเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการและการเปลี่ยนแปลงการให้บริการที่พักให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า อีกทั้งยังสามารถนำมากำหนดแนวทางการวางแผนและการพัฒนาส่งเสริมอุตสาหกรรมที่พักแรมประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ประโยชน์ที่คาดจะได้รับ

1.5.1 ได้ทราบถึงเพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.5.2 ได้ทราบถึงปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.5.3 ได้ทราบถึงการตัดสินใจเลือกใช้ที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโรงแรม

นงค์นุช ศรีธนาอนันต์ (2553) พระราชบัญญัติโรงแรมปีพ.ศ.2547 มาตรา 4 กำหนดไว้ว่า “โรงแรม” หมายความว่าสถานที่พักที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในทางธุรกิจเพื่อให้บริการที่พักชั่วคราวสำหรับคนเดินทางหรือบุคคลอื่นใดโดยมีค่าตอบแทนทั้งนี้ไม่รวมถึง

1. สถานที่พักที่จัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการที่พักชั่วคราวซึ่งดาเนินการโดยส่วนราชการรัฐวิสาหกิจ องค์การมหาชนหรือหน่วยงานอื่นของรัฐหรือเพื่อการกุศลหรือการศึกษาทั้งนี้โดยมิใช่เป็นการหาผลกำไรหรือรายได้มาแบ่งปันกัน

2. สถานที่พักที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บริการที่พักอาศัยโดยคิดค่าบริการเป็นรายเดือน ขึ้นไปเท่านั้น

3. สถานที่พักอื่นใดตามที่กำหนดในกฎกระทรวง สุพัตรา สร้อยเพ็ชร (2550)ได้ให้ความหมายของโรงแรมไว้ว่าหมายถึงที่พักแรมที่สร้างขึ้นเฉพาะและแบ่งเป็นห้องพักมีสิ่งอานวยความสะดวกที่จำเป็นแก่นักเดินทางและเก็บค่าเช่าเป็นรายห้อง

ฉันทัช วรรณอม (2552) ได้ให้ความหมายของโรงแรมไว้ว่าหมายถึงสถานที่

สำหรับนักเดินทาง หรือนักท่องเที่ยวที่มาพักและมีบริการหลายรูปแบบแก่ผู้มาพักขึ้นอยู่ระดับของการให้บริการและสิ่งอานวย ความสะดวกเช่นอาหารและเครื่องดื่มจัดประชุมจัดเลี้ยงสระว่ายน้ำออกกำลังกายเล่นกีฬานำเที่ยวและจำหน่ายของที่ระลึกเป็นต้น

เพียงพิศ เรือนแปง (2561) ทำการศึกษาเรื่อง "ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักแรมของผู้เดินทางเข้ามาในจังหวัดเชียงราย" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการและความพึงพอใจที่มีต่อการใช้บริการข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม 384 ชุด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุระหว่าง 20-30 ปี ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ โดยมีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือเป็นส่วนใหญ่ มีจุดประสงค์ในการเดินทางมาเพื่อพักผ่อน มีระยะเวลาในการเข้าพักประมาณ 1-2 คืน ส่วนใหญ่เลือกใช้บริการโรงแรมหรือรีสอร์ท ในราคา 1000-2000 บาท/คืนมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยอ้างอิงจากปัจจัยส่วนผสมทางการตลาด (4Ps) ซึ่งพบว่า ปัจจัยทางการจัดจำหน่าย หรือ (Place)มาเป็นอันดับแรกสืบเนื่องจากผู้ใช้บริการส่วนใหญ่นิยมใช้บริการในเขชุมชน ดูมีความปลอดภัยและเดินทางได้สะดวกสบาย ต่อคือมาปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ปัจจัยราคา (Price) และปัจจัยด้านการสงเสริมการตลาด (Promotion)ตามลำดับ ด้านนความพึงพอใจต่อการให้บริการของที่พักแรมที่เลือกใช้บริการพบว่าส่วนใหญ่พึงพอใจในการใช้บริการมากส่วนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกับสถานที่พักในจังหวัดเชียงราย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรให้ความสำคัญในเรื่องของความสะอาดของวัสดุ อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในห้องพัก รวมถึงความสะอาดของห้องน้ำ รองลงมาคือ หน่วยงานภาครัฐ ยังขาดการมีส่วนร่วม ควรจัดสถานที่จอดรถให้เพียงพอและมีร่มเงาบังแดด ควรจัดทำแผ่นพับและเพิ่มการประชาสัมพันธ์ให้มากขึ้นควรอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่มาพัก โดยจัดการบริการขนส่งให้เพียงพอและศิตราคาค่าบริการให้เหมาะสมไม่แพงจนเกินไปการบริการอินเทอร์เน็ตควรให้ทั่วถึงทุกห้องพักและไม่ควรคิดค่าบริการสูงเกินไป และควรส่งเสริมที่พักแบบโฮมสเตย์อย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากยังไม่เพียงพอกับนักท่องเที่ยวที่มีจำนวนมากในฤดูการท่องเที่ยว ตามลำดับ

พลภัทร์ ชมจิตต์ (2557) ทำการศึกษาเรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวายกับการเลือกใช้บริการเดินทางระหว่างประเทศของสายการบินของไทย"การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวายกับการเลือกใช้บริการเดินทางระหว่างประเทศของสายการบินของไทย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มเจนเนอเรชั่นวายชาวไทย ที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ถึง 34 ปี ใช้บริการ

สายการบินของไทยเดินทางระหว่างประเทศ ที่ทำอากาศยานตอนเมือง และท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวนทั้งสิ้น 400 คน ผลการศึกษา พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจของกลุ่มเจนเนอเรชั่นวายกับการเลือกใช้บริการเดินทางระหว่างประเทศของสายการบินที่เปิดบริการในประเทศไทยโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้สายการบินของไทเดินทางระหว่างประเทศมากที่สุด 3 ลำดับบแรก คือ ปัจจัยด้านบุคคล รองลงมา คือ ปัจจัยต้านภาพลักษณ์การนำเสนอ และปัจจัยช่องทางการจัดจำหน่าย

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ธนวรรณ แสงสุวรรณ, ยงยุทธ ฟูพงศ์ศิริพันธ์, ยุทธนา ธรรมเจริญ, อุไรวรรณ แย้มนิยม และอดิลล่า พงศ์ยี่หล้า (2559) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของมนุษย์ซึ่งจะโชคดีหรือผิดหวังจะเกิดมาจากการเปรียบกับผลที่ได้รับจากการใช้สินค้าหรือบริการต่อความคาดหวังถ้าผลที่ได้จากการบริโภคน้อยกว่าความคาดหวังก็จะทำให้เกิดความพอใจยิ่งขึ้น

ธนพร ชุมวรฐายี (2539:8) ได้นิยามว่า ความพึงพอใจหรือความพอใจคือ สิ่งที่ออกมาของคนที่มาใช้บริการขององค์กรนั้นๆที่ได้รับจากการเขาไปและการรับบริการVroom (อ้างถึงใน มัลลิกา เกื้อปัญญา,2542:53) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกที่เกิดจากการได้ความตอบแทนอีกอย่างหนึ่ง ได้เพราะทั้งสองคำนี้ จะหมายถึง สิ่งที่มนุษย์นั้น โดยความคิดพอใจจะเป็นบวกและความคิดไม่พอใจจะส่งผลเป็นลบ

จิรวิทย์ เดชจรัสศรี (2538:40) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเกิดจากความรู้สึกสองอย่างของมนุษย์คือ ทางบวกและทางลบ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่ที่ทำให้เกิดความสุขทางใจมากยิ่งขึ้นไปสิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจของมนุษย์ได้แก่ (Resources) หรือ (Stimulator)การพิจารณาเกี่ยวความพึงพอใจคือ สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นหรือสิ่งที่ต้องการที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจการหาความสุขของมนุษย์ให้ได้มากที่สุด เมื่อมี Resources ที่เป็นที่ต้องการครบความต้องการความพึงพอใจในความคิดของ Oskamps (อ้างถึงใน อมรรัตน์ เชาวลิต ,2541:57-58) คือ

1.ความพึงพอใจ หมายถึง เหตุการณ์ที่มนุษย์คนใดคนหนึ่งปฏิบัติไว้แล้วเป็นความจริง

2.ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่สำเร็จและเป็นไปตามสิ่งที่ต้องการ

3.ความพึงพอใจ หมายถึง งานได้ตามวัตถุประสงค์หรือตอบต่อบุคคล Oskamps

กล่าวว่า การพัฒนาทฤษฎีว่าด้วยความพึงพอใจต่องาน 3 ทฤษฎี คือ

1.ทฤษฎีความคาดหวัง (Expectancy theories)

2.ทฤษฎีความต้องการ (Need theories)

3.ทฤษฎีคุณค่า (Value theories)

หลุย จำปาเทศ (2533:35) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความต้องการได้บรรลุเป้าหมายพฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุขสังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออกๆ

ชัยสมพล ชาวประเสริฐ (2560) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่ได้รับจากการได้รับบริการมาก่อให้เกิดความสุขทางใจและทางกายและกลับไปใช้บริการซ้ำและความรู้สึกนั้น นำมาซึ่งความต้องการในการใช้บริการซ้ำ จนติดใจกับบริการนั้นไม่เปลี่ยนใจอีกเลยความพอใจนั้นยังคงอยู่หรืออีกนัยหนึ่งความภักดี (Customer Loyalty) ได้เกิดขึ้นแล้วความภักดีจึงเป็นผลสะท้อนถึงความพอใจอย่างที่สุดของลูกค้าซึ่งมักเกิดขึ้นเมื่อลูกค้าได้รับความพอใจอย่างต่อเนื่อง ความพึงพอใจเพียงครั้งหรือสองครั้งอาจจะไม่ได้นำไปสู่ความภักดีได้สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ อารมณ์ ความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้รับกับสิ่งที่คาดหวังจากการแสวงหาสิ่งที่ทำให้ความต้องการหรือความคาดหวังที่มีอยู่

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

Kotler (2015, p.25) กล่าวว่า ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix) หมายถึงเครื่องมือทางการตลาด ซึ่งธุรกิจจะมีการผสมผสานเครื่องมือหลากหลายรูปแบบเพื่อให้สามารถสร้างความพึงพอใจและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมายได้ โดยส่วนประสมการตลาดมีทั้งหมด 4 ส่วนประกอบ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product),ราคา (Price),ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place), ส่งเสริมทางการตลาด (Promotion) ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) สิ่งที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าทำให้ลูกค้าเห็นถึงอรรถประโยชน์และคุณค่าในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้มีลักษณะเป็นรูปธรรม เช่น เสื้อผ้า อาหาร เป็นต้นและผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้มีลักษณะเป็นนามธรรม เช่นการบริการ ความสะดวกรวดเร็ว เป็นต้น นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ยังรวมไปถึงตราสินค้า รูปร่าง ตลอดการบรรจุหีบห่อของผลิตภัณฑ์

2. ราคา (Price) จำนวนเงินที่ลูกค้าจ่ายไปเพื่อซื้อผลิตภัณฑ์โดยลูกค้าจะ

เปรียบเทียบระหว่างคุณค่าที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์ กับราคาที่จ่ายไป หากมูลค่าที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์สูงกว่าราคาที่จ่ายไปลูกค้าจะตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) การมีผลิตภัณฑ์หรือบริการไว้พร้อมจำหน่ายให้กับลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ทำให้ลูกค้าเกิดการรับรู้ในคุณค่าและอรรถประโยชน์ของผลิตภัณฑ์หรือบริการโดยคำนึงถึงทำเลที่ตั้งที่สามารถเข้าถึงลูกค้าเป้าหมายได้สะดวกและรวดเร็วและช่องทางการนำเสนอบริการ เช่น ร้านค้า ตัวแทนจำหน่าย และอินเทอร์เน็ต

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) เครื่องมือที่จะส่งข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการไปยังลูกค้ากลุ่มเป้าหมายเพื่อกระตุ้นยอดขายและทำให้ลูกค้าสามารถจดจำในตราสินค้าผ่านการส่งเสริมทางการตลาด เช่น การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย เป็นต้น

ฤดีรัตน์ สิทธิบริบูรณ์ (2560, 6) กล่าวว่า ส่วนประสมทางการตลาดบริการมีส่วนประกอบสำคัญนำมาประกอบการพิจารณาเพื่อกำหนดตำแหน่งของการบริการและส่วนตลาดของธุรกิจ บริการ แต่ละส่วนของส่วนผสมการตลาดมีความเชื่อมโยง และสอดกล้องกันเพื่อให้การดำเนินงานด้านการตลาดประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ซึ่งประกอบด้วยหลัก 7P's ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด กระบวนการ บุคลากรและลักษณะทางกายภาพ (Adrian, 201 1 อ้างใน ธีรกิติ นวรัตน์ ณ อยุธยา, 2549 ; 68-88)

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่เสนอขายโดยธุรกิจเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าให้พึงพอใจผลิตภัณฑ์ที่เสนอขายอาจมีตัวตน หรือไม่มีตัวตนก็ได้ ประกอบไปด้วย สินค้าบริการ องค์กรหรือบุคคล ผลิตภัณฑ์ต้องมีประโยชน์และมีคุณค่าสำหรับลูกค้าจึงมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถขายได้การกำหนดกลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผลิตภัณฑ์การแข่งขัน องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์เพื่อกำหนดคุณค่าในจิตใจของถูกค้าเป้าหมาย การพัฒนาผลิตภัณฑ์และปรับปรุงให้ดีขึ้น ต้องคำนึงถึงความต้องการของลูกค้า (พิษณุ จงสถิตวัฒนา, 2548)

2. ราคา (Price) หมายถึง สิ่งที่บุคคลจ่ายสำหรับสิ่งที่ได้มา ซึ่งแสดงถึงมูลกำในรูปเงินตราหรืออาจหมายถึงจำนวนเงินหรือสิ่งอื่นที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์และบริการนักการตลาดต้องตัดสินใจใบราคาและการปรับปรุงราคา เพื่อให้เกิดมูลค่าในตัวสินค้าที่มอบให้ลูกค้ามากกว่าราคาสินค้า ดังนั้น การกำหนดกลยุทธ์ด้านราคาจึงต้องคำนึงถึงการยอมรับของลูกค้า ต้นทุน สินค้าและสถานการณ์แข่งขัน

3. สถานที่ (Place) หมายถึง โครงสร้างของช่องทางซึ่งประกอบด้วยสถาบันการตลาดและกิจกรรมที่ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ และบริการจากองค์การไปยังตลาด ส่วนกิจกรรมที่ช่วยในการกระจายสินค้าประกอบด้วยการขนส่ง การคลัง การเก็บรักษาสินค้า ดังนั้น การตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องช่องทางการจัดจำหน่ายเกี่ยวข้องกับบรรยากาศสิ่งแวดล้อมในการนำเสนอบริการให้แก่ลูกค้ามีผลต่อการรับรู้ของลูกค้าในคุณค่าและประโยชน์ของบริการที่นำเสนอต่อการตัดสินใจด้านสถานที่ให้บริการในส่วนแรก คือ การเลือกทำเลที่ตั้งซึ่งมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะธุรกิจบริการที่มีการจัดสถานที่ให้ลูกค้าต้องไปรับบริการจากผู้ให้บริการในสถานที่ที่ผู้ให้บริการจัดให้เพราะทำเลที่ตั้งเป็นตัวกำหนด กลุ่มตัวอย่างของผู้บริโภคที่จะเข้ามารับบริการ

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) หมายถึง การติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับข้อมูลระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อ เพื่อสร้างทัศนคติและพฤติกรรมการซื้อเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารมีหลายประการ ซึ่งอาจเลือกใช้อันใดอันหนึ่งหรือใช้เครื่องมือสื่อสารแบบผสมผสานกับโดยพิจารณาถึงความเหมาะสม ของลูกค้า ผลิตภัณฑ์ คู่แข่งเครื่องมือที่ใช้ในการส่งเสริมการตลาด ได้แก่

4.1 การโฆษณา เป็นกิจกรรมในการเสนอข่าวสารเกี่ยวกับองค์กรและผลิตภัณฑ์บริการเป็นการติดต่อสื่อสารเพื่อสร้างการรับรู้ในบริการ ทำให้ลูกค้ารู้จักสินค้าและบริการ การโฆษณาเป็นการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าโดยไม่ใช้บุคคล

4.2 การขายโดยใช้พนักงาน ผู้ให้บริการซึ่งเป็นพนักงานไปยังลูกค้าโดยตรงซึ่งเรียกว่าการสื่อสารระหว่างบุคคล โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้บริการกับลูกค้าเป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

4.3 การส่งเสริมการขาย การขายโดยใช้พนักงานขายและการประชาสัมพันธ์ซึ่งสามารถกระตุ้นการตอบสนองของลูกค้าให้เกิดความสนใจให้ทดลองใช้หรือชิม หรือตัดสินใจซื้อสินค้า

4.4 การให้ข่าวสารและการประชาสัมพันธ์ การให้ข่าวสารที่เป็นการเสนอความคิดเกี่ยวกับสินค้า หรือบริการที่ไม่ต้องมีการเสียเงิน

4.5 การตลาดทางตรง การติดต่อสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้เกิดการตอบสนองโดยตรงกับผู้ซื้อ เช่น การขายทางโทรศัพท์ การขายทางโทรทัศน์ หรือหนังสือพิมพ์ซึ่งจูงใจให้ลูกค้ามีกิจกรรมตอบสนอง

5. บุคลากร (People) บุคลากรเป็นองค์ประกอบสำคัญในการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นจึงต้องมีการคัดเลือก การฝึกอบรมการจูงใจ ดังนั้น ธุรกิจบริการต้องให้ความสำคัญต่อการคัดเลือกพนักงานที่จะเข้ามาทำหน้าที่ต้องมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี มีบุคลิกภาพการแต่งกายที่ดี เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในการให้บริการถูกค้า เพื่อสร้างความประทับใจต่อความสำคัญที่เท่าเทียมกัน สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าได้มากที่สุด ทำให้เกิดการยอมรับการให้บริการจากลูกค้า

6. กระบวนการ (Process) เป็นวิธีการให้บริการเพื่อส่งมองคุณภาพในการให้บริการกับลูกค้ารวดเร็วและประทับใจธุรกิจบริการนั้นผลิตภัณฑ์ปีนสิ่งที่จับต้องไม่ได้แต่กระบวนการทั้งหมด ส่งผลต่อความรู้สึกนึกคิดของลูกค้าที่ใช้บริการทั้งสิ้น ดังนั้น กระบวนการการให้บริการจึงเป็นที่ยอมรับว่ามีความสำคัญต่อธุรกิจบริการที่สามารถสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า

7. ลักษณะทางกายภาพ (Physical) สิ่งแวดล้อมที่ได้มีการให้บริการและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจับต้องได้อย่างใดอย่างหนึ่งที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติการและ ส่งมอบบริการ เช่น การตกแต่งสถานที่ให้บริการเครื่องแบบของพนักงานและการนำเสนอลักษณะทางกายภาพ จึงเป็นสิ่งที่สื่อให้ผู้บริโภคได้รับรู้ถึงภาพลักษณ์ของการบริการได้อย่างชัดเจน เช่น ความมีระเบียบภายในร้านความสะอาดของสถานที่

สรุปได้ว่า กลุ่มของเครื่องมือทางการตลาด ที่นำมาใช้ร่วมกัน และใช้อย่างสอดคล้องเพื่อบรรลุเป้าหมายทางการตลาด เพื่อเพิ่มมูลค่าให้สินค้า ผลิตภัณฑ์หรือบริการ ประกอบด้วย 7 ปัจจัยหลัก (7P) คือ 1. ด้านผลิตภัณฑ์(Product) 2. ด้านราคา (Price) 3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) 4. ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) 5. ด้านบุคคล (People) 6.ด้านกระบวนการ (Process) 7. ลักษณะทางกายภาพ (Physical)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 22,563 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 384 คน จึงทำการหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยสูตรในการคำนวณของ Taro Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยยอมให้มีค่าความ

แปรปรวน 5%

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่ และการส่งเสริมทางการตลาด

โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดคะแนนออกเป็น5 ระดับ วิธีการให้คะแนนในคำตอบที่ต้องการเลือกระดับคะแนนที่ใช้

คะแนน 5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

คะแนน 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) ดังนี้ คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ ข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยที่ทำเพื่อให้ ได้รายละเอียดที่เกี่ยวข้องตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวความคิด

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา

3. ดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวคิด ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาสำหรับการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. แจกแบบสอบถามให้ ผู้ที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกโดยผู้วิจัยจะรอรับแบบสอบถามทันที เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้องของแบบสอบถามโดยผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถาม

2. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามเพื่อใช้ข้อมูลแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์แล้วในการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ จากนั้นจะกระทำการลงรหัสเพื่อเปลี่ยนสภาพข้อมูลให้สามารถประมวลผลได้ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอน คือการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกโดยใช้วิธีการประมวลผลค่าทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลพฤติกรรมของผู้ใช้บริการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าความถี่ ร้อยละ และข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

1.วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 246 คน คิดเป็นร้อยละ 64.1 และเพศชาย จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 35.9 อยู่ในช่วงอายุต่ำกว่า 20 ปีจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7.6 ช่วงอายุ

20-30 ปี จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 55.2ช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน120คน คิดเป็นร้อยละ 31.2 ช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 18 คนคิดเป็นร้อยละ 4.7 และอายุมากกว่า50ปีขึ้นไป จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.3 มีอาชีพมากสุด คือนักเรียน/นักศึกษาจำนวน 137 คิดเป็นร้อยละ 35.7 อาชีพข้าราชการจำนวน 71คนคิดเป็นร้อยละ 18.5 อาชีพพนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 44 คนคิดเป็นร้อยละ 11.5 อาชีพพนักงานบริษัทเอกชนจำนวน 51 คนคิดเป็นร้อยละ 13.3และอาชีพธุรกิจส่วนตัว จำนวน 81คนคิดเป็นร้อยละ 21.1 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนคือน้อยกว่า 5,000 บาท จำนวน 59 คนคิดเป็นร้อยละ 15.4 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,000 – 10,000 บาท จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 15,000 บาท จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 37.8รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,000 – 20,000 บาท จำนวน112 คน คิดเป็นร้อยละ 29.2 และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน20,000 บาทขึ้นไป จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.2

2. พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 384 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางกับคู่สมรส จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 39.6 รองลงมาเดินทางคนเดียว จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 29.7 รองลงมาญาติพี่น้อง จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 15.6 รองลงมาเพื่อนเพื่อนร่วมงาน จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.7 และพ่อ/แม่จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 โดยค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักที่ท่านพักโดยเฉลี่ยต่อ 1 คืน ส่วนใหญ่ จำนวน 500 –700 บาท จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 55.2 รองลงมา 701 – 1,000 บาท จำนวน 120คน คิดเป็นร้อยละ 31.2 รองลงมาน้อยกว่า 500 บาท จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7.6และ 1,001 บาทขึ้นไป จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 6.0 โดยเฉลี่ยใช้บริการโรงแรม 11 –15 ครั้งต่อปี จำนวน 151 คน คิดเป้นร้อยละ 39.3 รองลงมา 16 ครั้งต่อปีขึ้นไป จำนวน143 คน คิดเป็นร้อยละ 37.3 รองลงมา 6-10 ครั้งต่อปี จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 18.5และ1 – 5 ครั้งต่อปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 4.9และช่องทางที่เลือกจองห้องพักส่วนใหญ่ คือ จองผ่านแอพพลิเคชั่นจำนวน 232 คน คิดเป็นร้อยละ 60.4 รองลงมาจองด้วยตนเองที่เคาน์เตอร์โรงแรมจำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 25.5 และจองผ่านเว็บไซต์ของ

โรงแรม จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกแสดงปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ปัจจัยที่ความคิดเห็นมากที่สุดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรม ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ปัจจัยที่ความคิดเห็นมากที่สุดในการเลือกที่พักประเภทโรงแรม คือ ปัจจัยด้านบุคล คิดเป็นร้อยละ 4.71 รองลงมาปัจจัยด้านกายภาพ คิดเป็นร้อยละ 4.71 รองลงมาปัจจัยด้านกระบวนการให้บริการ คิดเป็นร้อยละ4.70 ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 4.69 รองลงมาปัจจัยด้านราคา คิดเป็นร้อยละ4.67 รองลงมาปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดคิดเป็นร้อยละ 4.61 และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย คิดเป็นร้อยละ 4.35

ผลการวิจัย

พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 246 คน ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 21-30 ปีจำนวน 212 คน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ คือนักเรียน/นักศึกษา จำนวน137 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนคือ 10,001 – 15,000 บาท จำนวน 145 คน

พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในการเลือกที่พักประเภทโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางกับคู่สมรส จำนวน 152 คน โดยค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักที่ท่านพักโดยเฉลี่ยต่อ 1 คืน ส่วนใหญ่จำนวน 500 – 700 บาท จำนวน 212 คน โดยเฉลี่ยใช้บริการโรงแรม 11 – 15 ครั้งต่อปี จำนวน 151 คนและช่องทางที่เลือกจองห้องพักส่วนใหญ่ คือ จองผ่านแอพพลิเคชั่นจำนวน 232 คน

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องปัจจัยในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นการศึกษาถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก การอภิปรายผล ดังนี้

1. พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เดินทางกับคู่สมรส โดยค่าใช้จ่ายค่าบริการที่พักที่ท่านพักโดยเฉลี่ยต่อ 1 คืน ส่วนใหญ่จำนวน 500 – 700 บาท โดยเฉลี่ยใช้บริการโรงแรม 11 – 15 ครั้งต่อปี และช่องทางที่เลือกจองห้องพักส่วนใหญ่ คือ จองผ่านแอพพลิเคชั่นซึ่งสอดคล้องกับสินีนาถ ตันตราพล (2560) ทำการศึกษาเรื่อง "ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการของโรงแรมในจังหวัดเชียงใหม่กรณีศึกษาโรงแรมธาริน"มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการและความพึงพอใจที่มีต่อการใช้บริการข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม 200ราย แบ่งเป็นชาวต่างประเทศ 100 ตัวอย่างชาวไทย 100 ตัวอย่างผลการศึกษาพบว่าลักษณะของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายมีอายุระหว่าง 30-40ปีผู้ใช้บริการชาวต่างประเทศมาจากประเทศฝรั่งเศสเนเธอร์แลนด์และสิงคโปร์ส่วนคนไทยมาจากกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ประกอบอาชีพส่วนตัวเดินทางมาเพื่อการท่องเที่ยวเป็นสำคัญใช้บริการเป็นครั้งแรกส่วนใหญ่เดินทางมาช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม ทราบข้อมูลโรงแรมจากเพื่อนและญาติสนิทจองห้องพักทางโทรศัพท์มีระยะเวลาพัก 3-4 คืนมากที่สุดมีแนวโน้มจะกลับมาใช้บริการอีก

2. ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพักแรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยกับการตัดสินใจเลือกใช้บริการที่พักคือ สิ่งที่นักท่องเที่ยวมีความคิดเห็นว่ามีผลต่อการในโรงแรมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกมากที่สุด คือ ปัจจัยด้านบุคล โดยมีค่าเฉลี่ย 4.71 มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้สอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับพนักงานให้บริการที่เป็นเลิศโดยมีความรวดเร็วและแม่นยำในการให้บริการซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาสกร อักกะโชติกุล (2557) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อ

การตัดสินใจในการเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมรายวันของนักท่องเที่ยวชาวไทย ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่พบว่า ปัจจัยด้านบุคลากร อัธยาศัยดี ยิ้มแย้มแจ่มใส สุภาพและเป็นกันเอง มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในระดับมากที่สุด รองลงมา บุคลากรมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการให้บริการ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะ

1.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่า ปัจจัยด้านการตลาดนักท่องเที่ยวให้ความสำคัญมากที่สุดคือ ด้านบุคคล ดังนั้นสถานประกอบการควรให้ความสำคัญในการบริการลูกค้าให้มากยิ่งขึ้น โดยต้องมีการอบรมให้พนักงานให้บริการที่เป็นเลิศโดยมีความรวดเร็วและแม่นยำในการให้บริการ พนักงานมีมารยาท บุคลิกภาพดี ยิ้มแย้ม แจ่มใสรองลงมาพนักงานมีความรู้ความสามารถแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ เฉพาะหน้าได้ และมีพนักงานให้บริการอย่างเพียงพอเพื่อให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก

1.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาเพื่อต่อยอดงานวิจัยครั้งต่อไปนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการศึกษาในหัวข้อเดียวกันนี้แต่ควรศึกษาทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ หรือกำหนดสัดส่วนที่พอเหมาะสำหรับกลุ่มตัวอย่าง ควรเน้นปัจจัยด้านการตลาดอื่น ๆ ด้วย

2. ในการศึกษาในงานวิจัยครั้งต่อไปควรเพื่อมงานประเภทเชิงคุณภาพเข้าไปด้วยเพื่อให้ทราบถึงการรับรู้ของนักท่องเที่ยวในอีกรูปแบบที่งานวิจัยเชิงปริมาณ ไม่สามารถหาคำตอบได้ เช่น การรับรู้ที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการเข้าพักแรม เพื่อเปรียบเทียบกันว่าทัศนคติของนักท่องเที่ยวก่อนการเข้าพักและหลังการเข้าพักมีความสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใดตรงกับที่คาดหวังไว้หรือไม่

เอกสารอ้างอิง

[1] จิรวิทย์ เดชจรัสศรี. (2538) **“ ความพึงพอใจของประชาชนต่อระบบและกระบวนการการให้บริการของกรุงเทพมหานคร :ศึกษาสำนักงานเขตราษฎร์ บูรณะ.”**ภาคนิพนธ์คณะพัฒนาสังคม สถาบันบัณฑิตพัฒบริหารศาสตร์.

[2] จันทิมา รักมั่นเจริญ. (2558). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรมและรีสอรต์ของนักท่องเที่ยวชาวไทยในเขตพื้นที่เศรษฐกิจอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย.**การศึกษาค้นคว้าอิสระ.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[3] ฉันทัช วรรณถนอม. (2552). **อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว.**กรุงเทพฯ : สามลดา.

[4] ชัยสมพล ชาวประเสริฐ. (2560). การตลาดบริการ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น .

[5] ณัฐพร ดอกบุญนาค และฐาปกรณ์ ทองคำนุช. (2558). **ความต้องการเลือกใช้โรงแรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี.** รายงานการวิจัยกองทุนส่งเสริมการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณ.

[6] ธนพร ชุมวรฐายี. (2539). **ความพึงพอใจของผู้รับการบริการต่อการบริหารของสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัด : ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดอุบลราชธานี.** ภาคนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

[7] นงค์นุช ศรีธนาอนันต์. (2553). **การโรงแรมเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[8] เพียงพิศ เรือนแปง (2561). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกที่พักแรมของผู้เดินทางเข้ามาในจังหวัดเชียงราย.**การศึกษาค้นคว้าอิสระ.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[9] พลภัทร์ ชมจิตต์ (2557). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของกลุ่มเจเนอเรชั่นวายกับการเลือกใช้บริการเดินทางระหว่างประเทศของสายการบินของไทย**.สาขาวิชาการจัดการการบินสถาบันการบินพลเรือน

[10] ภาสกร อักกะโชติกุล. (2557). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้บริการที่พักประเภทโรงแรม รายวันของนักท่องเที่ยวชาวไทยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.** การศึกษาเฉพาะบุคคลปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[11] สินีนาถ ตันตราพล. (2546). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรมแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่: ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[12] หลุย จำปาเทศ. (2533). **จิตวิทยาการจูงใจ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[13] อมรรัตน์ เชาวลิต. (2541). “**ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับมหาบัณฑิตต่อระบบการจัดบริการ สารนิเทศของสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกริก**, วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[14] ฤดีรัตน์ สิทธิบริบูรณ์. (2560). **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการและภาพลักษณ์ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าของร้านอาหารวอเตอร์ ไซด์ รีสอร์ ท.** (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ).

[15] Kotler, P. (1997). **Marketing management: analysis, planning implementation and control**. (9th ed). New Jersey: Asimmon &Schuster

[16] Taro Yamane. (1973). **Statistics: an introductory analysis**. New York: New York: Harper.

AP029

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก

Factors affecting the work of employees of the Iyara Grand Palace Hotel Group, Phitsanulok Province.

รัศมี ศรีพระจันทร์ [1] ฆธาวุธ จันทร์อินทร์ [2] อุ่นจิต ศรีนาราง[3]

Ratsami Sriphrachan [1] Kathawut Jun-in [2] Aunjit Srinarang[3]

บทคัดย่อ

ธุรกิจโรงแรมเป็นธุรกิจการให้บริการกับผู้มาใช้บริการและเป็นธุรกิจที่ต้องดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่มีวันหยุด จึงต้องมีผู้บริหารและพนักงานปฏิบัติงานอย่างครบถ้วนเพียงพอและสม่ำเสมอ เพื่อรองรับการให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการในโรงแรมหรือที่พักแรม พนักงานทุกระดับจึงถือว่าเป็นทรัพยากรบุคคลที่สำคัญที่สุดในการดำเนินงาน จากการที่พนักงานบริการเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีความสำคัญในการให้บริการเพราะเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างผู้มาใช้บริการกับโรงแรม วิธีการสำคัญที่ทำให้เกิดการบริการที่มีคุณภาพ คือ การเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงานให้เป็นบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถและมีใจรักในงานบริการอย่างแท้จริง มีทักษะในการบริหารจัดการ มีเทคนิคและจิตสำนึกในการบริการ สิ่งสำคัญคือมีความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน มีความเพียรพยายาม อดทน อีกทั้งความรับผิดชอบที่จะปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย

การวิจัยเชิงสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการทำงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรด์ พาเลซจังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการทำงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามมีกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป จำนวน 100 คน ผลการศึกษาเชิงสถิติพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุ 21-30 ปี พบว่าปัจจัยแห่งความสำเร็จของการดำเนินโครงการฯ ในระยะแรกผลผลิตเกิดขึ้นจาก “บุคคล” ที่มีความรู้ความสามารถถ่ายทอดความรู้ฝังลึก (Tacit knowledge) ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการและการให้บริการ ประสบการณ์ และความรู้ เพื่อจัดทำเป็นคลังความรู้ทางวิชาการสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้มีองค์ความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตนต่อไป

คำสำคัญ : ปัจจัย การทำงาน พนักงานโรงแรม โรงแรม แบบสอบถามออนไลน์

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail: rassami004@gmail.com

Abstract

The hotel business is a business of providing services to guests and is a business that must operate 24 hours a day without holidays. Therefore, there must be executives and employees performing their duties completely, adequately and regularly. To support the provision of services to those who use the services of hotels or accommodations employees at all levels are therefore considered the most important human resources in operations. Since service employees are human resources that are important in providing services because they are the link between service users and the hotel an important method that creates quality service is to increase the efficiency of employees to be knowledgeable personnel. Ability and true love for service Have management skills Have techniques and conscience in service The important thing is to be satisfied with your work. Have perseverance, patience, and responsibility to perform tasks successfully as assigned

The objectives of this exploratory research are 1) to study problems and obstacles in the work of employees of the Iyara Grand Palace Hotel Group, Phitsanulok Province 2) to propose solutions to problems and obstacles in the work of employees of the Iyara Grand Palace Hotel Group, Phitsanulok Province. Grand Palace, Phitsanulok Province The questionnaire instrument used was a sample of 100 males and females aged 20 years and over. The results of the statistical study found that the majority of the sample were 21-30 years old It was found that the success factors of the project implementation In the first stage, the output comes from "individuals" who have the knowledge and ability to transfer tacit knowledge, who are involved in project implementation and service provision, experience, and knowledge in order to create an academic knowledge repository for people. Those involved will have knowledge to apply to suit their respective contexts.

Keywords : Factor, Work, Hotel employees, Hotel, Electronic form

บทนำ

การที่อุตสาหกรรมท่องเที่ยวของไทยมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศแถวหน้าในด้านการจัดการท่องเที่ยวการเติบโตของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวยังส่งผลให้ธุรกิจบริการด้านต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมมีการเจริญเติบโตตามไปด้วย ธุรกิจหนึ่งในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่สำคัญและสามารถทำรายได้ให้กับประเทศอย่างเห็นได้อย่างชัดเจน คือ ธุรกิจการโรงแรมหรือธุรกิจที่พักแรม ธุรกิจโรงแรมเป็นธุรกิจการให้บริการกับผู้มาใช้บริการและเป็นธุรกิจที่ต้องดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่มีวันหยุด จึงต้องมีผู้บริหารและพนักงานปฏิบัติงานอย่างครบถ้วนเพียงพอและสม่ำเสมอ เพื่อรองรับการให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการในโรงแรมหรือที่พักแรม พนักงานทุกระดับจึงถือว่าเป็นทรัพยากรบุคคลที่สำคัญที่สุดในการดำเนินงาน จากการที่พนักงานบริการเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีความสำคัญในการให้บริการเพราะเป็นจุดเชื่อมโยงระหว่างผู้มาใช้บริการกับโรงแรม วิธีการสำคัญที่ทำให้เกิดการบริการที่มีคุณภาพ คือ การเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงานให้เป็นบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถและมีใจรักในงานบริการอย่างแท้จริงมีทักษะในการบริหารจัดการ มีเทคนิคและจิตสำนึกในการบริการ สิ่งสำคัญคือมีความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน มีความเพียรพยายามที่จะปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นการเอาใจใส่พนักงานในการปฏิบัติงานและการพิจารณาหาเหตุผลวางแผนในการปฏิบัติงาน การที่เอาใจใส่พนักงานทำให้พนักงานมีแรงจูงใจในการทำงานจะทำให้การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมมีหลายด้าน เช่น ความรู้สึกผูกพันหรือเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร สภาพแวดล้อมการทำงาน สวัสดิการ การมีระบบสารสนเทศสนับสนุนการทำงาน ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา เป็นต้น จากปัจจัยข้างต้นที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของพนักงาน โรงแรมไอยรา แกรด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อเป็นการศึกษาระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมและใช้เป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ การแก้ไขปัญหา อุปสรรคและทราบข้อเสนอแนะต่างๆในการปฏิบัติงาน เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการทำงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการทำงานของพนักงานโรงแรมไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีแรงจูงใจในการทำงานแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่ กลุ่มทฤษฎีเนื้อหา (Content theories) กลุ่มทฤษฎีเนื้อหาครอบคลุมทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในทฤษฎีแรงจูงใจภายนอก และทฤษฎีสองปัจจัย กลุ่มทฤษฎีกระบวนการควบคุมทฤษฎีการกำหนดเป้าหมาย ทฤษฎีความคาดหวัง และทฤษฎีความเป็นธรรม รวมทั้งนำเสนอแนวทางการพัฒนาแรงจูงใจในการทำงาน (อรพินทร์ ชูชม,2555) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอแนวคิดและทฤษฎีแรงจูงใจที่สำคัญดังนี้

กลุ่มทฤษฎีเนื้อหา (Content theories) ทฤษฎีนี้อธิบายถึงความต้องการหรือความปรารถนาภายในของบุคคลซึ่งกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมคือ ความต้องการเฉพาะอย่างหรือความต้องการภายในเป็นสิ่งจูงใจและกำกับแนวทางการแสดงออกพฤติกรรมของบุคคล ทฤษฎีนี้พยายามหาคำตอบว่ามีปัจจัยได้บ้างที่เป็นปัจจัยภายในของบุคคลหรือสิ่งจูงใจที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมนุษย์(อรพินทร์ ชูชม,2555)[1] ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะกล่าวทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการและทฤษฎี 2 ปัจจัยดังนี้

1. ทฤษฎีลำดับความต้องการ (Need Hierarchy theory) ของ Maslow (1970)[2] ซึ่งเป็นผู้ก่อตั้งจิตวิทยาด้านมนุษย์นิยม และพัฒนาทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของแรงจูงใจด้วยความต้องการของมนุษย์ถูกจัดลำดับขั้นความสำคัญมนุษย์มีความต้องการอยู่ตลอดเวลาในสิ่งที่ยังไม่มีและเมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองแล้วจะเป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมของบุคคลต่อไป ความต้องการใหม่ที่ไม่ได้รับการตอบสนองจะเป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมเมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้วบุคคลจะมีความต้องการในระดับสูงต่อไป ทฤษฎีลำดับขั้นตอนของความต้องการความต้องการของมนุษย์มีทั้งหมด 5 ขั้น เรียงลำดับจากขั้นต่ำสุดไปยังขั้นสูงสุดคือ

1.1) ความต้องการทางร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์มนุษย์เพื่อความอยู่รอดเช่น อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค อากาศ น้ำดื่ม การพักผ่อนเป็นต้น

1.2) ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง (Security or safety needs) เป็นความต้องการที่จะเกิดขึ้นหลังจากที่ความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองจนเป็นที่

พอใจแล้ว ความต้องการขั้นนี้ถึงจะเกิดขึ้น ได้แก่ ความต้องการความปลอดภัยมีที่ยึดเหนี่ยวทางจิตใจ ปราศจากความกลัว การสูญเสียและภัยอันตราย เช่น สภาพสิ่งแวดล้อมบ้านปลอดภัย การมีงานที่มั่นคง การมีเงินเก็บออม ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย รวมถึงความมั่นคงปลอดภัยส่วนบุคคล สุขภาพและความเป็นอยู่ ระบบรับประกัน-ช่วยเหลือ ในกรณีของอุบัติเหตุ/ความเจ็บป่วย

1.3) ความต้องการความผูกพันหรือการยอมรับ (ความต้องการทางสังคม) (Affiliation or acceptance needs) เป็นความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งของสังคมเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์เช่นความต้องการให้และได้รับซึ่งความรัก ฉันต้องการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ ความต้องการได้รับการยอมรับ ความต้องการได้รับความชื่นชมจากผู้อื่นเป็นต้น

1.4) ความต้องการการยกย่อง (Esteem needs) หรือ ความภาคภูมิใจในตนเอง ความต้องการได้รับการยกย่อง นับถือ และสถานะทางสังคม เช่นความต้องการได้รับ ความเคารพนับถือความต้องการมีความรู้ความสามารถเป็นต้น

1.5) ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคลเช่น ความต้องการที่จะทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ ความต้องการทำทุกอย่างเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเองเป็นต้น

2.ทฤษฎีของ เฮอร์ซเบอร์ก[3] (Herzberg and other, อ้างใน อำนวยชัย บุญศรี, 2556)

มีปัจจัยหรือองค์ประกอบ 2 ประการ ที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจและไม่พึงพอใจในการปฏิบัติงาน ได้แก่ องค์ประกอบจูงใจ(Motivation Factors) และองค์ประกอบค้ำจุน (Maintenance Factors) หรือองค์ประกอบสุขอนามัย (Hygiene Factors)

องค์ประกอบจูงใจ (Motivation Factors)เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติโดยตรง และเป็นสิ่งจูงใจให้บุคลากรเกิดความพึงพอใจในการทำงาน ประกอบด้วย

1.) ความสำเร็จในการทำงาน(Achievement) หมายถึง การที่บุคคลสามารถทำงานได้เสร็จสิ้นประสบผลสำเร็จอย่างดี สามารถแก้ปัญหาต่างๆเกี่ยวกับงาน และรู้จักป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น

2.) การได้รับการยอมรับนับถือ (Recognition) หมายถึง การได้รับการยอมรับนับถือจากบุคคลในหน่วยงานหรือบุคคลอื่นๆที่มาขอคำปรึกษา ซึ่งอาจแสดงออกในรูปการยกย่อง

ชมเชย การให้กำลังใจ การแสดงความยินดีการแสดงออกที่ทำให้เห็นถึงการยอมรับในความสามารถ

3.) ลักษณะของงาน (Work itself) หมายถึง งานนั้นน่าสนใจ ต้องอาศัยความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ท้าทายให้ลงมือทำ หรือเป็นงานที่มีลักษณะทำตั้งแต่ต้นจนจบโดยลำพัง

4.) ความรับผิดชอบ (Responsibility)หมายถึง การได้รับมอบหมายให้ดูแลงานใหม่ๆ และมีอำนาจอย่างเต็มที่ ไม่มีการตรวจหรือควบคุมอย่างใกล้ชิด

5.) ความก้าวหน้า (Advancement)หมายถึง การได้รับเลื่อนขั้น การเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้น มีโอกาสได้ศึกษาต่อเพื่อหาความรู้เพิ่มเติม ได้รับการฝึกอบรมดูงาน

องค์ประกอบค้ำจุน (Maintenance Factors) หรือองค์ประกอบสุขอนามัย (Hygiene Factors) เป็นองค์ประกอบที่ช่วยป้องกันการปฏิบัติงานของบุคลากรที่จะเกิดความไม่ชอบงานหรือหย่อนประสิทธิภาพลง ประกอบด้วย

1.) เงินเดือน (Salary) หมายถึง สิ่งตอบแทนการปฏิบัติงานในรูปเงินรวมถึงการเลื่อนขั้นเงินเดือนในหน่วยงานนั้น เป็นที่พอใจของบุคคลที่ทำงาน

2.) โอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอนาคต (Possibility of Growth)หมายถึง ความน่าจะเป็นที่บุคคลจะได้รับความก้าวหน้าในทักษะวิชาชีพ

3.) ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา ผู้ใต้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน(Interpersonal Relation, Subordinate, Peers) หมายถึง ความมีสัมพันธ์อันดีต่อกันสามารถทำงานร่วมกันมีความเข้าใจซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี

4.) สถานะของอาชีพ (Status) หมายถึง อาชีพนั้นเป็นที่ยอมรับและนับถือของสังคมมีเกียรติและมีศักดิ์ศรี

5.) นโยบายและการบริหาร (Company Policy and Administration) หมายถึง การจัดการและการบริหารงานขององค์กร การติดต่อสื่อสารภายในองค์กรที่มีประสิทธิภาพ

6.) สภาพการทำงาน (Working Condition) หมายถึง สภาพทางกายภาพของงาน เช่น แสง เสียง อากาศ รวมทั้งลักษณะสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ

7.) ชีวิตส่วนตัว (Personal Lift) หมายถึง สภาพความเป็นอยู่ส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับงาน เช่น การไม่ถูกย้ายไปทำงานในที่แห่งใหม่ซึ่งห่างไกลครอบครัว

8.) ความมั่นคงในงาน (Job Security) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อความมั่นคงในการทำงาน

9.) การปกครองบังคับบัญชา (Supervision)หรือการนิเทศงาน หมายถึง ความสามารถหรือความยุติธรรมของผู้บังคับบัญชาหรือผู้นิเทศงานในการดำเนินงานและการบริหารงาน

3. ทฤษฎี X Y ของแมคเกรเกอร์[4] (McGregor, 1960, อ้างใน อำนวยชัย บุญศรี, 2556) แมคเกรเกอร์ได้ชี้ให้เห็นถึงแบบของการบริหาร 2 แบบคือทฤษฎี X ซึ่งมีลักษณะเป็นเผด็จการและทฤษฎี Y หรือการมีส่วนร่วม แต่ละแบบเกี่ยวข้องกับสมมุติฐานที่มีต่อลักษณะของมนุษย์ดังนี้

ทฤษฎี X เชื่อว่า

1.) มนุษย์โดยทั่วไปไม่ชองการทำงาน และพยายามหลีกเลี่ยงงานถ้าสามารถทำได้

2.) เนื่องจากการไม่ชอบทำงานของมนุษย์ มนุษย์จึงถูกควบคุม บังคับ หรือข่มขู่ให้ทำงาน ชอบให้สั่งการและใช้วิธีการลงโทษ เพื่อให้ใช้ความพยายามได้เพียงพอ และบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ

3.) มนุษย์โดยทั่วไปพอใจกับการชี้แนะสั่งการหรือการถูกบังคับ ต้องการหลีกเลี่ยงความรับผิดชอบ มีความทะเยอทะยานน้อย และต้องการความมั่นคงมากที่สุด ผู้บริหารตามทฤษฎี X จึงต้องสร้างแรงจูงใจโดยการข่มขู่ และลงโทษ เพื่อทำให้ลูกน้องใช้ความพยายามให้บรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายขององค์การ

ทฤษฎี Y มีความเชื่อว่า

1.) การทำงานเป็นการตอบสนองความพอใจ

2.) การข่มขู่ด้วยวิธีการลงโทษไม่ได้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการจูงใจให้คนทำงาน บุคคลที่ผูกพันกับการบรรลุถึงความสำเร็จตามเป้าหมายขององค์การ จะมีแรงจูงใจด้วยตนเองและควบคุมตนเอง

3.) ความผูกพันของบุคคลที่มีต่อเป้าหมายขึ้นอยู่กับรางวัลและผลตอบแทนที่พวกเขาคาดหวังว่าจะได้รับเมื่อเป้าหมายบรรลุถึงความสำเร็จ

4.) ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการทำงาน เป็นการจูงใจให้บุคคลอมรับและแสวงหาความรับผิดชอบ มีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน

ทฤษฎี Y เน้นถึงการพัฒนาตนเองของมนุษย์ชี้ให้เห็นว่ามนุษย์นั้นรู้จักตัวเองได้ถูกต้องรู้จัความสามารถของตนเองผู้บริหารควรสร้างแรงจูงใจโดยการสร้างสรรค์สถานการณ์ที่จะทำให้สมาชิกมีความรู้สึกรับผิดชอบ และมีส่วนร่วมในการทำงาน ในการบริหารนั้น มีการนำทฤษฎีเชิงจิตวิทยามาใช้จำนวนมาก เพราะการบริหารเป็นการทำงานกับ “คน” และ

ทฤษฎีจิตวิทยาก็พูดเรื่อง “คน” การศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการควบคุมกำกับพฤติกรรมของมนุษย์ การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน และภาวะผู้นำ จึงเป็น ประโยชน์อย่างมากต่อผู้บริหาร Donglas McGregor ได้ค้นพบแนวคิด “พฤติกรรมองค์การ” และสรุปว่ากิจกรรมการบริหารจัดการล้วนมีสาเหตุรากฐานมาจากทฤษฎีพฤติกรรมมนุษย์(human-behaviors) ซึ่งเป็นไปตามกรอบทฤษฎี X และทฤษฎี Y คือ

ทฤษฎี X (Theory X) คือคนประเภทเกียจคร้าน ในการบริหารจึงควรใช้มาตรการบังคับ มีระเบียบกฎเกณฑ์คอยกำกับ มีการควบคุมการทำงานอย่างใกล้ชิด และมีการลงโทษเป็นหลัก

ทฤษฎี Y (Theory Y) คือคนประเภทขยัน ควรมีการกำหนดหน้าที่การงานที่เหมาะสม ท้าทายความสามารถ สร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานเชิงบวก และควรเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการบริหารงานสรุป Donglas Mc Gregor เห็นว่าคนมี 2 ประเภท และการบริหารคนทั้ง 2 ประเภท ต้องใช้วิธีการบริหารแตกต่างกัน

4.ทฤษฎีแรงจูงใจของแอลเดอร์เฟอร์[5] (ERG theory) เคลย์ตัน แอลเดอร์เฟอร์ (Clayton Alderfer) ได้เสนอทฤษฎีว่าด้วยความต้องการของมนุษย์ขึ้นมาเรียกว่า ทฤษฎี อี.อาร์. จี(ERG Theory) ซึ่งคลายคลึงกับแนวคิดจองมาสโลว์ แต่เขาได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.) ความต้องการเพื่อดำรงชีพ (Existence needs :E) เป็นความต้องการที่จำเป็นในการอยู่รอดของชีวิต ได้แก่ความต้องการอาหาร น้ำ ที่อยู่อาศัย เสื้อผ้า สภาพแวดล้อมในการทำงานที่ดี ค่าตอบแทนและประโยชน์เกื้อกูลต่าง ๆ ความต้องการเพื่อดำรงชีพนี้เทียบได้กับความต้องการทางด้านร่างกายและความต้องการทางด้านความปลอดภัยของมาสโลว์นั่นเอง

2.) ความต้องด้านความสัมพันธ์ทางสังคม (Relatedness needs :R) เป็นความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับสังคมรอบด้าน เช่น เพื่อนรวมงาน ผู้บังคับบัญชา ผู้ใต้บังคับบัญชา การได้รับการยอมรับยกย่องจากผู้อื่น ต้องการเป็นผู้นำ เป็นหัวหน้า เป็นผู้ตาม ความต้องด้านความสัมพันธ์ทางสังคมนี้ถ้าเทียบกับความต้องการที่มาสโลว์กำหนดไว้ ก็คือ ความต้องการสังคมและความรัก

3.) ความต้องการความเจริญก้าวหน้า(Growth needs : G) เป็นความต้องที่จะพัฒนาตนเองให้มีความเจริญก้าวหน้าต้องการเป็นผู้มีความคิดริเริม บุกเบิก และใช้ศักยภาพของตนเองที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์

สูงสุด ซึ่งเป็นความต้องการขั้นสูงสุด ความต้องการประเภทนี้เหมือนกับความต้องการความสำเร็จสมหวังในชีวิตของมาสโลว์

ทฤษฎี ERG[6] นี้จะมีข้อสมมติฐาน 3 ประการ เป็นกลไกสำคัญ คือ

1.) ความต้องการที่ได้รับการตอบสนอง นั่นคือ หากความต้องการระดับใดได้รับการตอบสนองน้องความต้องการประเภทนั้นจะมีอยู่สูง ตัวอย่างเช่น ถ้าเจ้าที่ได้รับการตอบสนองด้านเงินเดือนน้อยเกินไป ความต้องการด้านเงินเดือนก็จะยังมีอยู่สูง

2.) ขนาดของความต้องการ ถ้าหากความต้องการประเภทที่อยู่ต่ำกว่า (เช่น ความต้องการเพื่อดำรงชีพ) ได้รับการตอบสนองมากพอแล้ว ก็ยิ่งจะทำให้ความต้องการประเภทที่อยู่สูงกว่า (เช่น ความต้องการความเจริญก้าวหน้า) มีมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น ถ้าหัวหน้ากลุ่มงานได้รับการตอบแทนด้านค่าจ้างแรงงานและอื่นๆ (ความต้องการเพื่อดำลงชีพ) มากพอแล้ว หัวหน้ากลุ่มงานคนนั้นก็จะต้องได้รับการยอมรับและนับถือจากกลุ่มเพื่อนร่วมงาน (ความสัมพันธ์ทางสังคม)

3.) ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ถ้าหากความต้องการประเภทที่อยู่สูงมากอุปสรรคติดขัดได้รับการตอบสนองน้อยก็จะทำให้ความต้องการประเภทที่อยู่ต่ำลงไปมีความสำคัญมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ถ้าหัวหน้ากลุ่มงานไม่มีโอกาสได้เปลี่ยนไปทำงานใหม่ที่ท้าทายหรือรับตำแหน่งใหม่ (ความเจริญก้าวหน้า) เมื่อเป็นเช่นนั้นหัวหน้ากลุ่มงานคนนี้ก็จะหันมาสนใจและต้องการที่จะได้รับความอบอุ่นสัมพันธ์ใกล้ชิดกับเพื่อนร่วมงานและลูกน้อง (ความสัมพันธ์ทางสังคม)

สมบูรณ์ ศิริสรรหิรัญ (2553)[7] กล่าวว่า “ประสิทธิภาพมักพิจารณาจากการเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตที่ได้กับทรัพยากรที่ใช้ไปหรือเปรียบเทียบระหว่าง Output กับ Input ข้อในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรผลที่ได้นั้นดีแค่ไหนอย่างไร ซึ่งอาจเปรียบเทียบได้หลายมิติ เช่น มิติทางเศรษฐศาสตร์โดยโดยไม่ใช่เพียงเรื่องเงินตราอย่างเดียวแต่หมายถึงทรัพยากรอื่นๆที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นๆด้วย เช่นเวลาหรือวัตถุดิบ มิติทางการบริหารอาจพิจารณาจากความพึงพอใจของสมาชิกในองค์กรต่อวิธีการการบริหาร เพื่อบรรลุเป้าหมายนิติทางสังคมอาจพิจารณาพิจารณาพิจารณาจากการสะท้อนกลับ”

พิทยา บวรวัฒนา (2552)[8] กล่าวว่า “ประสิทธิภาพหมายถึง อัตราส่วนที่สะท้อนให้เห็นการเปรียบเทียบระหว่างการปฏิบัติงานหนึ่งหน่วยต่อค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปสำหรับการปฏิบัติงานในหน่วยนั้น”

พิริยะ พลพิรุฬห์ (2552)[9] กล่าวถึงประสิทธิภาพในเชิงการประเมินผลต่อการว่า “ผลลัพธ์ที่ได้นั้นใช้เวลา ค่าใช้จ่าย หรืองบประมาณในการลงทุนน้อยที่สุดหรือไม่”

เทย์เลอร์ (1911)[10] การส่งประสิทธิภาพในเชิงการผลิตว่า “การผลิตสินค้าและบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง มีต้นทุนต่ำ ผลิตได้จำนวนมากและผลผลิตมีมาตรฐานสูง”

วัชรี ธุวธรรม (2526)[11] กล่าวว่า “ประสิทธิภาพหมายถึง การใช้ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานได้เหมาะสมตามภาวะหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย”

สุพัตรา สร้อยเพ็ชร (2560)[12] ได้ให้ความหมายของโรงแรมไว้ว่า หมายถึง ที่พักแรมที่สร้างขึ้นเฉพาะและแบ่งเป็นห้อง มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นแก่นักเดินทางและเก็บค่าเช่าเป็นรายห้อง

บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา (2559)[13] ได้ให้ความหมายของดำรงไว้ว่า หมายถึง ธุรกิจธุรกิจที่พัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้นักท่องเที่ยวสามารถพักค้างคืนชั่วคราวในระหว่างเดินทางท่องเที่ยวได้อย่างสะดวกสบาย และปลอดภัย จำเป็นต้องมีธุรกิจที่พักไว้บริการนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งธุรกิจที่พัก หมายถึง การประกอบธุรกิจให้บริการด้านที่พักค้างคืนชั่วคราวท่องเที่ยวในระหว่างเดินทางท่องเที่ยวเพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถพักผ่อนหลับนอน ในแหล่งท่องเที่ยวได้อย่างสะดวกสบายและปลอดภัย ธุรกิจโรงแรมเป็นธุรกิจที่พักเรียนที่สร้างขึ้นเฉพาะและแบ่งเป็นห้องพักมีสิ่งอำนวยความสะดวกทุกอย่างพร้อมให้บริการแก่นักท่องเที่ยวโดยเก็บค่าเช่าเป็นรายห้อง

ปรีดา แดงโรจน์ (2558)[14] ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรมโรงแรมว่า เป็นการดำเนินธุรกิจแบบที่มีสถานประกอบการจัดตั้งเพื่อรับสินจ้างสำหรับคนเดินทาง หรือบุคคลที่หาที่อยู่หรือที่พัก มีบริการอาหารและเครื่องดื่มไว้บริการคนเดินทางอย่างมีแบบแผน มีมาตรการควบคุมตามขอบข่ายของบริการนั้นนั้นๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน ใช้วิธีวิจัยโดยใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) และเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านทางแบบฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์ (Google form) จากกลุ่มเป้าหมายงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งสอบถามเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของพนักงาน โรงแรมไอยรา แกรด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลกโดยเป็นแบบสอบถามแบบตรวจเช็ครายการ (Checklist ส่วนที่ 2 - 4 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวิเคราะห์ระดับสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม ด้านการวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม และด้านการวิเคราะห์แนวทางความต้องการในการพัฒนาการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม โดยแบบสอบถามในส่วนนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การกำหนดค่าน้ำหนักการประเมิน 5 ระดับ คำตอบตามวิธีไลเคอร์ทสเกล (Likert Scale)

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

จากการสำรวจได้นำแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน และได้รับแบบสอบถามคืน จำนวน 100 ชุด พบว่าแบบสอบถามทั้ง 100 ชุด ตอบคำถามครบถ้วนทำให้มีแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์สามารถใช้ได้จำนวน 100 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งทั้งหมด รายละเอียดวิเคราะห์ พบว่าพนักงานที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นรอยละ 61 มีอายุในช่วงระหว่าง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 49 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. คิดเป็นร้อยละ 28

ปฏิบัติงานในแผนกครัว คิดเป็นร้อยละ 22 มีประสบการณ์ที่โรงแรมแห่งนี้ต่ำกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 38 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 7,001 – 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 31

ปัจจัยในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในระดับสูงมาก และเมื่อพิจารณาในประเด็นย่อยพบว่าการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละครั้งมีความถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ส่วนประเด็นที่พนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลกมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือมีการศึกษาหาความรู้ในเรื่องงานที่ทำอยู่ตลอดเวลา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11

ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าส่วนใหญ่มีปัญหาและอุปสรรคในระดับมาก และเมื่อพิจารณาในประเด็นย่อย พบว่าการขาดการดำรงรักษาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ส่วนประเด็นที่พนักงานโรงแรมมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด คือ แผนงานขององค์กรขาดความยืดหยุ่นไม่สามารปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75

ปัจจัยการกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก พบว่าโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าส่วนใหญ่มีความต้องการในการพัฒนาปฏิบัติงานในระดับมาก และเมื่อพิจารณาในประเด็นย่อย พบว่าการสร้างแรงจูงใจเพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ส่วนประเด็นที่พนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลกมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด คือการเปิดโอกาสให้บุคลากรได้สื่อสารโต้ตอบแบบ 2 ทิศทางเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก” สามารถระบุได้ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลในการปฏิบัติของพนักงานในองค์กรโรงแรมกรณีศึกษา และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมากำหนดเป็นกรอบหรือแนวทางในการปฏิบัติงานของพนักงานได้ดังนี้

ปัจจัยในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก อยู่ในระดับมากที่สุดโดยที่การปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละครั้งมี

ความถูกต้องมีประสิทธิภาพสูงมากซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการประเมินทุกประเด็น ซึ่งสอดคล้องกับกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข [15] พบว่าปัจจัยแห่งความสำเร็จของการดำเนินโครงการฯ ในระยะแรกผลผลิตเกิดขึ้นจาก “บุคคล” ที่มีความรู้ความสามารถถ่ายทอดความรู้ฝังลึก (Tacit knowledge) ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการและการให้บริการ ประสบการณ์ และความรู้ เพื่อจัดทำเป็นคลังความรู้ทางวิชาการสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้มีองค์ความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตนต่อไป

ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก โดยที่การขาดการดำรงรักษาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับสูงที่สุดเมื่อเทียบกับทุกประเด็น ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ Kyndt et al. [16] ได้ศึกษาถึงการรักษาบุคลากรกรณีศึกษาองค์กรและมุมมองส่วนตัวของบุคลากรท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน บริษัทจะต้องสามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสามารถแข่งขันกับองค์กรอื่นๆ ทั่วโลกซึ่งการกระทำดังกล่าวนั้น ทำให้องค์กรจะต้องเน้นความสำคัญในด้านการพัฒนาองค์กรโดยผ่านการเรียนรู้ของบุคลากรและจากการพัฒนาอย่างต่อเนื่องการรักษาบุคลากรที่มีทักษะและความสามารถนั้น มีความสำคัญมากในกระบวนการนี้เพราะความรู้และทักษะของบุคลากรนี้จะทำให้องค์กรสามารถแข่งขันได้การรักษาบุคลากรจึงมีความสำคัญมากในการที่จะทำให้องค์กรสร้างผลงานและสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้

ปัจจัยการกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก โดยที่การสร้างแรงจูงใจเพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายอยู่ในระดับสูงที่สุดเมื่อเทียบกับทุกประเด็น ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ เสกสรร อรกุล [17] ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยแรงจูงใจภายนอกและภายในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อศักยภาพภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรบริษัทแมทเทิลคอม จำกัด โดยผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากรอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ผลสำเร็จในการทำงาน การยกย่องยอมรับนับถือ การมีอำนาจในหน้าที่และโอกาสก้าวหน้า ในขณะที่ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน ได้แก่ การเลื่อนตำแหน่งงาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก” ควรศึกษาเพิ่มเติมในด้านปัจจัย แนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรค ที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม โดยเปรียบเทียบจากความคิดเห็นใน

มุมมองที่แตกต่างกันระหว่างมุมมองของพนักงานและมุมมองของฝ่ายบริหารจัดการ เพื่อสะท้อนปัจจัยที่แท้จริงที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรดน์ พาเรซ จังหวัดพิษณุโลก

1. เครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก ควรสร้างแรงผลักดันที่มีผลต่อปัจจัยในการปฏิบัติงานของพนักงานให้ได้รับการยกย่องชมเชยจากแขกของโรงแรม โดยการส่งเสริมและอบรมในเรื่องของจิตบริการที่ดี (Service Mind) ให้มากยิ่งขึ้นเพื่อให้แขกสามารถสัมผัสได้ถึงความจริงใจในการบริการของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก

2. เครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก ควรแก้ไขแผนงานขององค์กรให้มีความยืดหยุ่นสามารปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก

3. เครือไอยรา แกรนด์ พาเลซ จังหวัดพิษณุโลก ควรเปิดโอกาสให้บุคลากรได้สื่อสารโต้ตอบแบบ 2 ทิศทาง โดยการเชื่อมความสัมพันธ์อันดีระหว่างพนักงานในองค์กรเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน

เอกสารอ้างอิง

[1] อรพินทร์ ชูชม, อัจฉรา สุขารมณ์ และ วิลาสลักษณ์ ชัววัลลี. (2542). **การพัฒนาแบบวัดแรงจูงใจ ภายใน. กรุงเทพฯ:** สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[2] มาสโลว์ **ทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจของมาสโลว์(Maslow's General Theory of Human & Motivation)** (2564) ซึบค้นจากจากเว็บไซต์ www.urbinner.com

[3] แก้วตา อุ๊ เข้ม**แข็ง ทฤษฎีแรงจูงใจของเฟรดเดอริค เฮอร์ซเบอร์ก (2012)** ซึบค้นจากจากเว็บไซต์ www.gotoknow.org

[4] นาย โชคชัย อาษาสนา **ทฤษฎี X และทฤษฎี Y ของแมคเกรเกอร์. (2012)** ซึบค้นจากจากเว็บไซต์ www.gotoknow.org

[5] แก้วตา อุ๊ เข้มแข็ง **ทฤษฎีแรงจูงใจของแอลเดอร์เฟอร์ (2012)** ซึบค้นจากจากเว็บไซต์ www.gotoknow.org

[6] Kris Piroj **ทฤษฎีความต้องการ ERG (2019)** ซืบค้นจากจากเว็บไซต์ greedisgoods.com

[7] สมบูรณ์ ศิริสรรหิรัญ **ความหมายของประสิทธิภาพ** (2553 หน้า 120) ซืบค้นจากจากเว็บไซต์ cms.dru.ac.th

[8] พิทยา บวรวัฒนา (2552) **การประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมระดับ 4 ดาว ย่านสยามสแควร์** http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/1654/3/pitchaya_watt.pdf

[9]* พิริยะ พลพิรุฬห์ (2552)** การศึกษาประสิทธิภาพโปรแกรมบริหารจัดการร้าน ***มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

[10] เทย์เลอร์ (1911แนวคิดและทฤษฎีด้านการบริหารจัดการ (Management Concept) ซืบค้นจากจากเว็บไซต์ th.hrnote.asia

[11] วัชรี ธุวธรรม (2526) ปัจจัยเหตุและผลของพฤติกรรมสร้างสรรค์นวัตกรรมของพนักงานธนาคารกรุงเทพ เขตจังหวัด นครปฐม ซืบค้นจากจากเว็บไซต์ http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1691/1/59602305.pdf

[12] สุพัตรา สร้อยเพ็ชร **ความคาดหวังและการรับรู้คุณภาพการบริการของฝ่ายตอ้นรับส่วนหน้าในโรงแรม 5 ดาว** https://e-research.siam.edu

[13] บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา การศึกษาวิจัยเรื่องกฏเชีย http://cmruir.cmru.ac.th/bitstream/123456789/82/5/C2_382244.pdf มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

[14] ปรีดา แดงโรจน์ (2558)วิวัฒนาการของโรงแรม https://old.elearning.yru.ac.th/pluginfile.php/75001/mod_resource/content/1/บทที่1.pdf

[15] กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2550**). คลังความรู้ (Knowledge Asset) การถอดบทเรียนและ ประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์ หลังการปฏิบัติโครงการการป้องกันการติดเชื้อ เอช ไอ วี สำหรับหญิงตั้งครรภ์. กรุงเทพฯ**

[16] Kyndt, E., Dochy, F., Michielsen, M., & Moeyaert, B., 2009, **Employee retention: organizational and personal perspectives**, Journal of Springer Science, Vol. 10,pp. 1-21.

[17] เสกสรร อรกุล. (2555). **ปัจจัยแรงจูงใจภายนอกและภายในในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพใน**
การปฏิบัติงานของบุคลากรบริษัท เมทเทิลคอม จำกัด. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. สาขาวิชาบริหารธุรกิจ. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

GP001

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต

DEVOLOPMENT OF COMPUTER REPAIR WEB APPLICATION, P.C. LAN NET CO., LTD.

ธนกร ดอนพรม[1] มังกร ปานฟัก[2] บุญหลง ขำบางโพธิ์[3] อภิรดี บุญเกิดกูล[4] ทีโม นีสเนอร์[5]

Thanakorn Donprom[1] Mangkorn Panfak[2] Boonlong Khumbangpho[3]

Apiradee Boonkerdkul[4] Timo Niessner[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ บริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด 2) ศึกษาความเหมาะและสมความเป็นไปได้ของการพัฒนา 3) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลประสิทธิภาพ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และการพัฒนาระบบ 5 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลความพึงพอใจ ได้แก่ บุคลากรภายในของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบประเมินประสิทธิภาพ และ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ บริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด สามารถจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า การเช็คข้อมูลก่อนการซ่อมการบันทึกรายละเอียดการซ่อมได้ ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.56 , S.D.= 0.49) และความเป็นไปได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.66, S.D. = 0.43) ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.64, S.D. = 0.48) และระดับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งาน อยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.87, S.D. = 0.26)

คำสำคัญ : เทคโนโลยีภูมิศาสตร์ , เว็บแอปพลเคชั่น , ระบบซ่อมคอม

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: mangqwer08@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a computer repair web application for P.C. Lan Net Co., Ltd. 2) to investigate the suitability and feasibility of the development 3) to investigate the efficiency of the system by experts. 4) To investigate the satisfaction of web applications. The group of contributors included 5 computer and system development experts. The group of those who contributed to satisfaction included 15 internal employees of P.C. Lan Net Co., Ltd. through purposive selection. The tools used include a suitability and feasibility assessment form. A performance evaluation form and a satisfaction questionnaire. The statistics used include percentage, mean and standard deviation.

The results of the study show that the development of a computer repair web application. P.C. Lan Net Co, Ltd. can store basic data. Material information Employee information, product information, inspection information before repair, record of repair details The results of the study on suitability and feasibility showed that suitability was at the highest level ($\bar{X}$= 4.56 , S.D.= 0.49) and feasibility was at the highest level ($\bar{X}$= 4.66, S.D. = 0.43). Results The evaluation of efficiency by experts was the highest ($\bar{X}$= 4.64, S.D. = 0.48) and the satisfaction of the user group was the highest ($\bar{X}$= 4.87, S.D. = 0.26).

Keywords : Geographic technology, Web Application, Computer Repair System

บทนำ

บริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 11 มกราคม พุทธศักราช 2543 ณ ท็อปไอที พิษณุโลก ชั้น1a (mobile zone) ท็อปไอทีพิษณุโลก ห้างท็อปแลนด์อาเขต ถนนบรมไตรโลกนารถ ตำบล ในเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด พิษณุโลก 65000 เนื่องจากระบบการรับงานซ่อม ณ ปัจจุบันภายในร้าน มีเพียงแค่การเก็บข้อมูลในแฟ้มเอกสารกระดาษธรรมดาเท่านั้นทำให้เกิดความล่าช้าในการเข้าถึงข้อมูล หาเอกสารข้อมูลไม่เจอ หรือทำเอกสารงาน

ซ่อม ข้อมูลลูกค้าหาย และมีการจัดระเบียบใบงานซ่อมไม่ตรงกับเครื่องซ่อม เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีระบบงานซ่อมเข้ามา เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างไม่ติดขัด

จากการที่คณะผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของร้านซ่อมคอมพิวเตอร์ซึ่งพบว่าโดยส่วนใหญ่ยังใช้เอกสารในการทำงานเป็นหลักจึงทำให้เกิดปัญหาทางด้านความล่าช้าในการติดต่อประสานงานในการใช้บริการ เอกสารสูญหาย การจดบันทึกข้อมูลและจัดเก็บรักษาข้อมูลโดยการเขียนลงบนกระดาษทำให้การบันทึกและจัดเก็บข้อมูลมีปัญหาตามมา เช่น การเขียนไม่ชัดเจนทำให้ผู้รับงานได้รับข้อมูลที่คลาดเคลื่อน การบันทึกข้อมูลลูกค้าเมื่อมีจำนวนข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นทำให้การเก็บข้อมูลเกิดความยุ่งยากและยากต่อการค้นหา ปัญหาการ ไม่สามารถตรวจเช็คข้อมูลการซ่อมของลูกค้าย้อนหลังได้ เจ้าของร้าน ไม่สามารถตรวจเช็คอุปกรณ์ อะไหล่ ย้อนหลังว่ามีการดำเนินงานก่อนหลังอย่างไร หรือข้อมูลที่มีอยู่สูญหายไปจากแฟ้มจัดเก็บข้อมูล การที่จะดูข้อมูลย้อนหลังเพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจในการทำงานทำได้ล่าช้า การปรับจำนวนสินค้าคงคลังที่ใช้เป็นอะไหล่ในการซ่อมไม่เป็นปัจจุบัน ส่งผลให้วัสดุอุปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการซ่อมคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่งผลเสียต่อการบริหารจัดการธุรกิจเป็นอย่างมาก การนำเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย จะทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำมีแนวคิดในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เช่นการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า การเช็คข้อมูลก่อนการซ่อมการบันทึกรายละเอียดการซ่อม เพื่อบันทึกข้อมูลลูกค้าที่เข้ามารับบริการ โดยการออกเอกสารใบรับซ่อมคอมพิวเตอร์ให้แก่ลูกค้า สำหรับการซ่อมคอมพิวเตอร์ การปรับจำนวนวัสดุอุปกรณ์คงเหลือในคลัง เป็นต้น โดยใช้ภาษา PHP ด้วยโปรแกรม Visual Studio Code ใช้ MySQL ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยระบบสามารถใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ทำให้สามารถทำงานจากที่ใดก็ได้และเป็นการทำงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) โดยระบบช่วยเพิ่มความเป็นระบบระเบียบใน การจัดการข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด

2. เพื่อศึกษาความเหมาะและสมความเป็นไปได้ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด

3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Web Application [1] คือ แอปพลิเคชันประเภทหนึ่งที่เขียนขึ้นเพื่อใช้งาน โดยสามารถแสดงผลผ่าน Web Browser หรือเว็บบราวเซอร์ได้โดยไม่ต้องติดตั้งแอปฯ นั่นหมายความว่าสามารถใช้งานจาก Browser ได้โดยตรง จึงทำให้ Web App นั้นใช้เพียงแค่อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและเปิด Web Browser ก็สามารถเริ่มใช้งานได้ทันทีไม่จำเป็นต้องลงโปรแกรมอะไรให้ยุ่งยาก

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) [2] เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ซับซ้อน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำเสนอข้อมูลที่มีลักษณะเชิงพื้นที่ในรูปแบบของแผนที่ ช่วยให้การสื่อสารและการเข้าใจข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

นาถตยา ขุนทอง และคณะ [3] ได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยการบริหารจัดการงานซ่อมระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยบูทสแตรป ฟอนท์เอ็นเฟรมเวิร์ค กรณีศึกษาโรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช พบว่า ผู้ใช้บริการภายในหน่วยงานสามารถแจ้งซ่อมและตรวจสอบสถานะงานซ่อมผ่านเว็บไซต์ได้ ส่วนเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ด้านงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายได้ สามารถตรวจสอบประวัติการซ่อมบำรุงรักษา สถิติการซ่อม และออกรายงานได้ และส่วนผู้ดูแลระบบเป็นผู้จัดการข้อมูลผู้ใช้งานและสิทธิ์ของผู้ใช้งานระบบโดยระบบนี้พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน

อังคณา จัตตามาศ และคณะ [4] ได้ศึกษาถึงการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีความจริงเสริมมาช่วยในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนันทนาการในพื้นที่อำเภอหัวหินจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยท้าการเก็บรวบรวมข้อมูลสถานที่ท่องเที่ยวและ

พัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน GIS ที่มีการเพิ่มช่องทางในการประชาสัมพันธ์ให้แก่นักท่องเที่ยวที่สนใจสามารถเข้ามาค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในอำเภอหัวหินโดยผ่านการนำเสนอด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อเพิ่มความน่าสนใจในการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ ผู้ใช้งานอินเตอร์เน็ต จำนวน 415 ทำการประเมินการยอมรับการใช้งานสื่อ ผลการวิจัยพบว่า ยอมรับการใช้งานสื่อมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการโต้ตอบต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษาแนวแนวคิดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าเนื่องจากระบบการรับงานซ่อม ณ ปัจจุบันภายในร้าน พี.ซี. แลน เน็ตมีเพียงแค่การเก็บข้อมูลในแฟ้มเอกสารกระดาษธรรมดา นั้นทำให้เกิดความล่าช้าในการเข้าถึงข้อมูล หาเอกสารข้อมูลไม่เจอ หรือทำเอกสารงานซ่อมข้อมูลลูกค้าหาย และมีการจัดระเบียบใบงานซ่อมไม่ตรงกับเครื่องซ่อม เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีระบบงานซ่อมเข้ามา เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ กลุ่มผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ตจำกัดประกอบด้วย 1. ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพ 2. ช่างชำนาญการ 3. กลุ่มลูกค้า

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จำนวน 5 คน และกลุ่มผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือที่ใช้งานในการวิจัย

1. เครื่องมือในการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้เครื่องมือในการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่มีคำถามทั้งหมด 14 ข้อ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน เพื่อประเมินความเหมาะสมในด้านการออกแบบ, ข้อมูลและการประมวลผล, ความปลอดภัย, การตอบสนอง, และการใช้งาน โดยมีเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละระดับคะแนนเพื่อวัดความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เครื่องมือนี้ได้ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence: IOC) แล้ว

2. เครื่องมือในแบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่มีคำถามทั้งหมด 14 ข้อ แบ่งเป็น 5 ด้านโดยเครื่องมือนี้ได้ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence: IOC) แล้ว

3. เครื่องมือในแบบความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. เน็ต จำกัด เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่มีคำถามทั้งหมด 13 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน เครื่องมือนี้ได้ผ่านการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence: IOC) แล้ว

3. การเก็บรวมข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมต่างๆ ของหน้าเว็บและระบบ เพื่อมาทำข้อพัฒนาปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินความความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินประสิทธิภาพของโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยช่างชำนาญการ ลูกค้า

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้มีการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean), และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

ค่าร้อยละ (Percentage): ใช้เพื่อวิเคราะห์ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการเทียบกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เป็น 100 โดยใช้สูตร $P = (F/N) \times 100$ โดยที่ P คือ ร้อยละ, F คือ ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ, และ N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean): ใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยการนำค่าของหน่วยข้อมูลทุกๆ หน่วยที่เก็บรวบรวมได้มาบวกกัน และหารด้วยจำนวนหน่วยข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สูตร $\overline{x} = (\sum x)/n$ โดยที่ $\overline{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย, $\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด, และ n คือ จำนวน

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation): ใช้เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้สูตร $S.D = \sqrt{((n\sum(x^2-\mu)^2)/N)}$ โดยที่ S.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, $\sum$ คือ ผลรวม, i คือ ข้อมูลตัวที่ i, และ N คือ จำนวนประชากร บุญชม ศรีสะอาด (2545) [5]

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ กลุ่มตัวอย่าง

(S.D.) ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ [6]

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจน้อยที่สุด

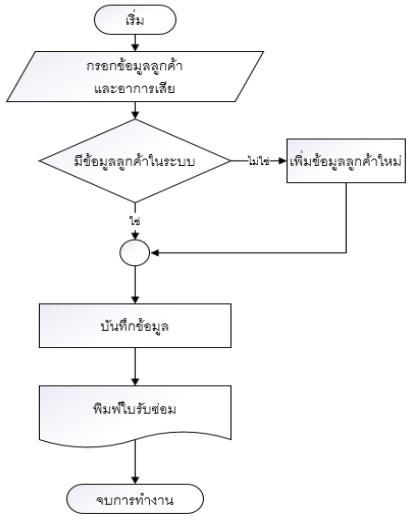
ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.1 ผลการออกแบบระบบ

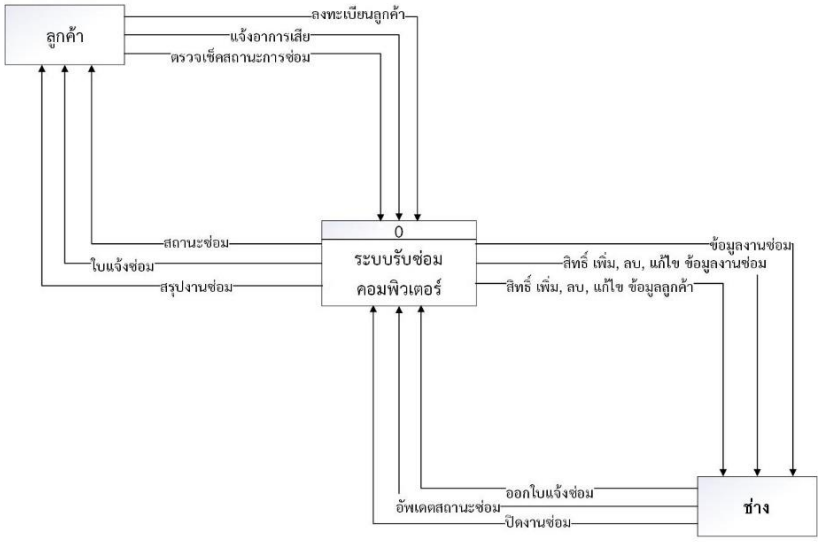
การออกแบบและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัดผู้พัฒนาได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด และดำเนินการวิจัยตามหลักทฤษฎีกระบวนการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) [7] ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ระบบงาน ซึ่งอธิบายกระบวนการทำงานในภาพรวมดังแสดงในภาพที่ 1



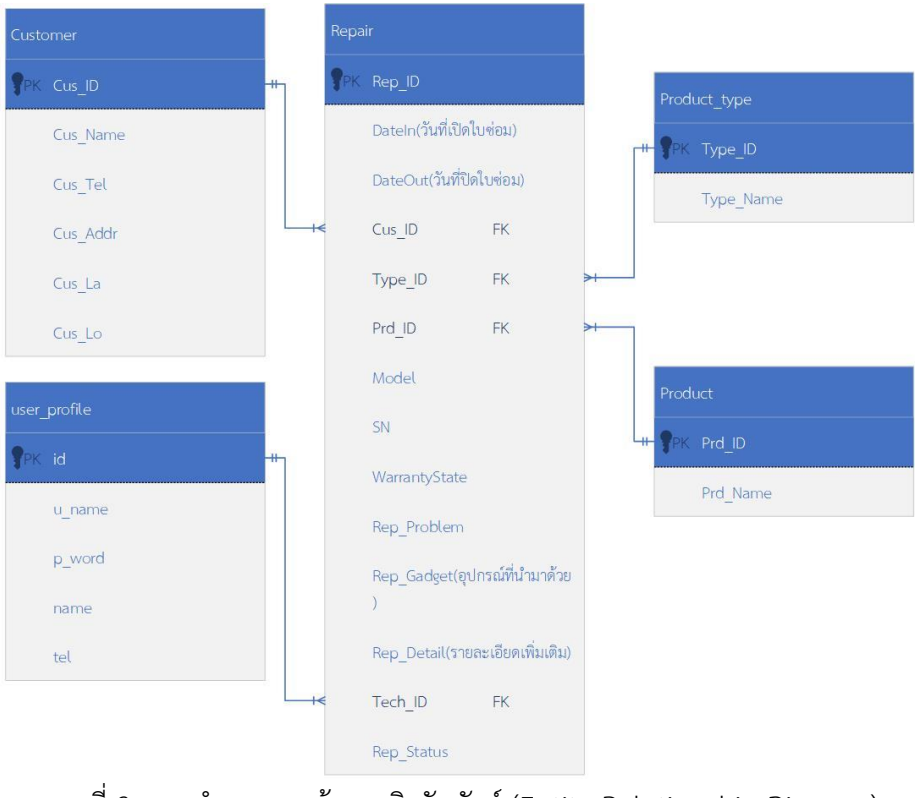
ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

การออกแบบระบบโดยรวมแสดงในรูปแบบ แผนภาพกระแสข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 0)

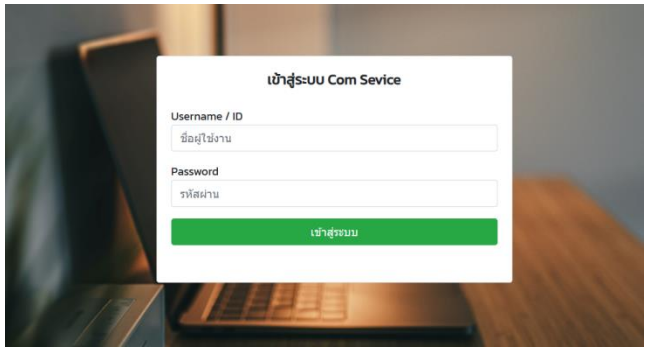
การออกแบบโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram)

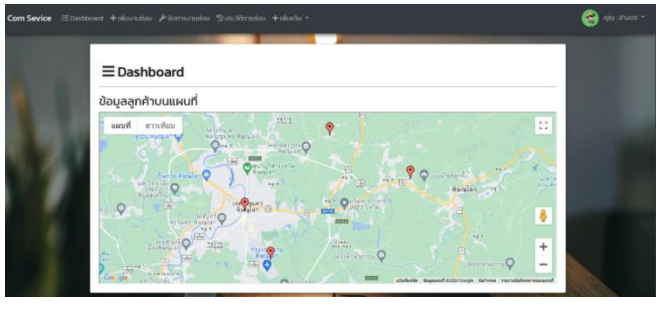
1.2 ผลการพัฒนาระบบ

ผลจากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด มีขั้นตอนการใช้งานเป็นลำดับขั้น โดยเริ่มจากการเข้าใช้งานระบบ ดังภาพที่ 4



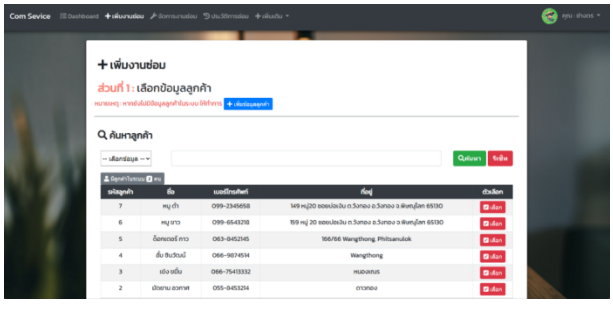
ภาพที่ 4 หน้าต่างลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

การแสดงแถบเมนูและแสดงพิกัดตำแหน่งของลูกค้าบนแผนที่ ดังภาพที่ 5



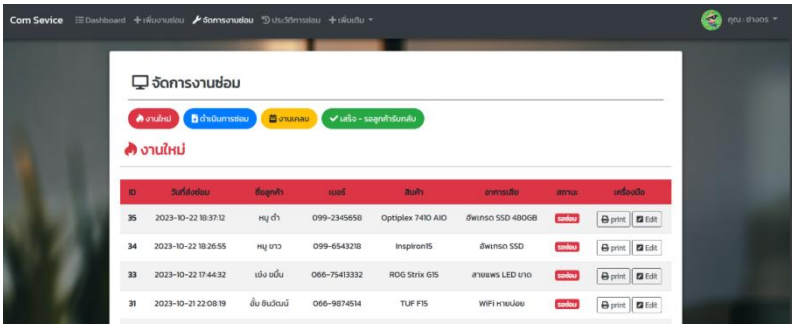
ภาพที่ 5 หน้าเว็บแสดงแถบเมนูและข้อมูลข้อมูลลูกค้าบนแผนที่

หน้าเว็บสำหรับเพิ่มงานซ่อมเครื่องลูกค้าเพื่อใช้ในการรับงานส่งซ่อมจากลูกค้า ดังภาพที่ 6



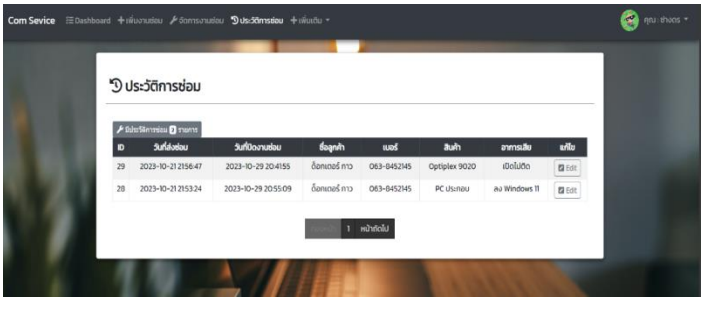
ภาพที่ 6 หน้าเว็บสำหรับเพิ่มงานซ่อมเครื่องลูกค้า

การจัดการงานซ่อม ที่สามารถแสดงข้อมูลรายการที่ลูกค้าแจ้งซ่อมและรายละเอียดการส่งซ่อม และสามารถเปลี่ยนสถานะการดำเนินการซ่อมเพื่อให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบความคืบหน้าของงานซ่อม ดังภาพที่ 7



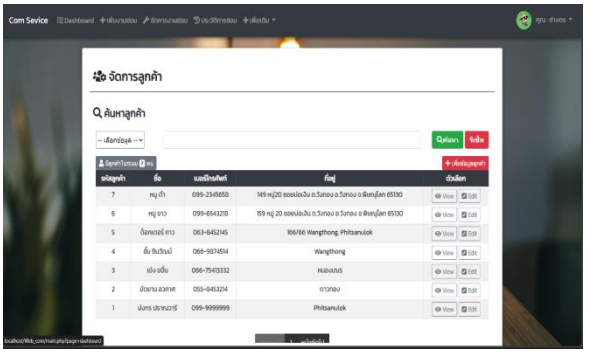
ภาพที่ 7 ส่วนสำหรับจัดการงานซ่อม แสดงข้อมูลลูกค้าแจ้งซ่อม

การแสดงข้อมูลประวัติการส่งซ่อมของลูกค้า ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ส่วนแสดงข้อมูลประวัติการส่งซ่อมของลูกค้า

การแสดงการจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลลูกค้า เพิ่ม ลบ แก้ไขภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ส่วนแสดงการจัดการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลลูกค้า เพิ่ม ลบ

2. ผลประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้

ผลประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยได้จากการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัดโดยได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลประเมินค่าความเหมาะสมและ ความเป็นไปได้

รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ	4.45	0.53	มาก	4.45	0.53	มาก
ด้านข้อมูลและการประมวลผล	4.87	0.27	มากที่สุด	4.87	0.27	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัย	4.50	0.49	มาก	4.50	0.49	มาก
ด้านการตอบสนอง	4.80	0.40	มากที่สุด	4.80	0.40	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน	4.73	0.43	มากที่สุด	4.73	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.67**	**0.42**	**มากที่สุด**	**4.67**	**0.42**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลประเมินของความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.26) ผลประเมินของความเป็นไปได้โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.26) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าระบบมีความเหมาะสมและเป็นไปได้อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านข้อมูลและการประมวลผล ($\bar{x}$ = 4.87, S.D. = 0.27) และด้านการตอบสนอง ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.40) รองลงมาได้แก่ ด้านการใช้งาน ($\bar{x}$ = 4.73, S.D. = 0.43) ด้านความปลอดภัย ($\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.49) ด้านการออกแบบ ($\bar{x}$ = 4.45, S.D. = 0.53)

3. การประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญของเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ดังตารางที่2

ตารางที่2 ผลประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญของเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันมีความทันสมัย	4.20	0.75	มาก
2. การจัดวางองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
3. ภาพที่นำเสนอในระบบมีความเหมาะสม	4.20	0.75	มาก
4. การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลบนเมนูมีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	**4.45**	**0.59**	**มาก**
ด้านข้อมูลและการประมวลผล			
1. ระบบจัดเก็บข้อมูลถูกต้องครบถ้วน	4.80	0.40	มากที่สุด
2. การประมวลผลข้อมูลของระบบมีความถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ข้อมูลได้มาตรฐานและน่าเชื่อถือ	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	**4.86**	**0.26**	**มากที่สุด**
ด้านความปลอดภัย			
1. มีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	4.80	0.40	มากที่สุด
2. มีการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดจากระบบ	4.40	0.80	มาก
รวม	**4.60**	**0.60**	**มากที่สุด**
ด้านการตอบสนอง			
1. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.80	0.40	มากที่สุด
2. ความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.70**	**0.44**	**มากที่สุด**
ด้านการใช้งาน			
1. ระบบใช้งานง่ายและ ไม่ซับซ้อน	4.80	0.40	มากที่สุด
2. รูปแบบการนำเสนอสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
3. รูปแบบการค้นหาข้อมูลใช้งานสะดวก	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.66**	**0.46**	**มากที่สุด**
รวมทั้งหมด	**4.65**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านข้อมูลและการประมวลผล ($\bar{X}$ = 4.86, S.D. = 0.26) และ ด้านการตอบสนอง ($\bar{X}$ = 4.70, S.D. = 0.44) รองลงมาได้แก่ ด้านการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.66, S.D. = 0.46) ด้านความปลอดภัย ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.60) ด้านการออกแบบ ($\bar{X}$ = 4.45, S.D. = 0.59)

4. ผลการศึกษาพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน

ในการหาความพึงใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
ด้านการออกแบบ			
1. การจัดวางองค์ประกอบของหน้าเช็คสถานะงานซ่อมมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. รูปแบบหน้าเช็คสถานะงานซ่อมมีความเหมาะสม	4.87	0.34	มากที่สุด
3. การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลหน้าเช็คสถานะงานซ่อมมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เว็บใช้งานง่าย และไม่ซับซ้อน	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	**4.91**	**0.18**	**มากที่สุด**
ด้านข้อมูลและการประมวลผล			
1. ความรวดเร็วในการตอบสนองของการแสดงข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
ด้านฟังก์ชันการใช้งาน			

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
1. รูปแบบการค้นหาข้อมูลใช้งานง่าย	4.80	0.40	มากที่สุด
2. การจัดการข้อมูลลูกค้าใช้งานง่าย	4.60	0.49	มากที่สุด
3. ระบบบนแผนที่แสดงข้อมูลถูกต้อง	4.73	0.44	มากที่สุด
4. การจัดการงานซ่อมใช้งานสะดวก	4.80	0.40	มากที่สุด
5. ระบบการรับซ่อมใช้งานสะดวก	4.93	0.25	มากที่สุด
6. การบันทึกงานซ่อมใช้งานสะดวก	4.87	0.34	มากที่สุด
7. การตรวจสอบประวัติการซ่อมใช้งานสะดวก	4.87	0.34	มากที่สุด
รวม	**4.80**	**0.41**	**มากที่สุด**
รวมทั้งหมด	**4.90**	**0.19**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลประเมินความพึงใจของผู้ใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.90, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าผลประเมินความพึงใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านข้อมูลและการประมวลผล ($\bar{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) และรองลงมาได้แก่ ด้านการออกแบบ ($\bar{X}$ = 4.91, S.D. = 0.18) ด้านฟังก์ชันการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.41)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ บริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด พบว่าในการประมวลผลหน้าเว็บและการประมวลผลข้อมูลนั้น มีประสิทธิภาพในด้านความเร็ว เนื่องจากการออกแบบและการวางองค์ประกอบหน้าเว็บให้มีความเหมาะสมรวมถึงการลำดับการทำงานที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยได้เลือกมาใช้งานมีความเร็วในการประมวลผล สามารถใช้งานได้สะดวก มีสอดคล้องกับงานวิจัยของ อังคณา จัตตามาศ และคณะ [4]

โดยผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ บริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด พบว่าระบบมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ บริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด พบว่าระบบมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

ผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. เน็ต จำกัด พบว่าระบบมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดโดยรวมและได้รับการยอมรับอย่างมากในด้านการใช้งานทั้งหมดที่ได้รับการประเมิน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัดผู้วิจัยได้ทำการสรุปโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ออกเป็นดังนี้

ในการพัฒนาระบบจำเป็นต้องศึกษาการใช้เทคโนโลยี GIS จึงจะสามารถแสดงที่อยู่ของลูกค้าบนแผนที่ได้

ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต พบว่าการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งความเหมาะสมมีผลประเมินอยู่ในระดับมากที่สุดและความเป็นไปได้ มีผลประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด

ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.64, S.D. = 0.48)

ผลจากการศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันรับซ่อมคอมพิวเตอร์ของบริษัท พี.ซี. แลน เน็ต จำกัด จากการสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ พบว่ามีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวม ($\bar{X}$ = 4.87, S.D. = 0.26) ผลประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อหรือการศึกษาอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อดังนี้

1. ควรมี QR-Code ให้สแกนในแผ่นใบรับซ่อมเพื่อให้ลูกค้าสะดวกในการตรวจเช็คสถานะ

2. ควรมีการพัฒนาระบบให้แสดงผลแบบ Responsive รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในระบบปฏิบัติการ Android หรือ IOS

เอกสารอ้างอิง

[1] exvention.co.th. (2565). [ออนไลน์]. **Web Application คืออะไร ทำไมสามารถสร้างจุดเด่นให้ธุรกิจ**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2566]. จาก https://exvention.co.th/web-application/.

[2] gisthai.org. (2542). [ออนไลน์]. **ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2566]. จาก https://www.gisthai.org/about-gis/gis.html.

[3] นาถตยา ขุนทอง, ปราลี มณีรัตน์, และศุภฤกษ์ ชู ธงชัย. (2018). **การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการ บริหารจัดการงานซ่อมระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยบูทสแตรป ฟอนท์เอ็น เฟรมเวิร์ค.** PKRU SciTech Journal, 2(1), 19-25.

[4] Jattamart,A., Plangdecha,P. ,Sawatpakdee,T., Pungpang,S., &Kwangsawad,A. (2023). **การบูรณา การเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยว ของอำเภอหัวหินจังหวัดประจวบคีรีขันธ์.** Journal of Applied Informatics and Technology, 5(2), 145-164.

[5] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 9). ห้องสมุดคณะครุศาสตร์. (กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น 2556).

[6] วนิดา วาดีเจริญ, รังสรรค์ เลิศในสัตย์, และสมบัติ ทีฆทรัพย์. (2560). **ระเบียบวิธีวิจัยจากแนวคิดทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ.** [สำนักพิมพ์]. เอ็ดยูเคชั่น.

[7] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System analysis and design.** [สำนักพิมพ์]. เอ็ดยูเคชั่น.

การพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา อาคาร 9 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

DEVELOPMENT OF AN AREA ACCESS CONTROL SYSTEM WITH QR CASE STUDY BUILDING 9 PHITSANULOK VOCATIONAL COLLEGE, PHITSANULOK

ชนาธิป พลเสน[1] ฐิติวุฒิ โมจนยรรยง[2] พวงมาลัย จันทรเสนา[3] รุจพนธ์ หนิมพานิช[4] ธวัตชัย วิมล[5]

Chanathip phonsaen[1] Thitiwut Mojanayanyong[2] Puangmalai Chantarasena[3]

Rujaphon Nimpanich[4] Tawatchai wimol[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา อาคาร 9 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก 2) ศึกษาความเหมาะและความเป็นไปได้ของระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด 3) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ 5 คน นักเรียนนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จำนวน 11 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบเก็บข้อมูลทดสอบประสิทธิภาพ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการดำเนินงานพบว่า ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด สามารจัดการข้อมูลฐานข้อมูล เพิ่มข้อมูล สามารถลงเวลาเข้าออกของนักศึกษาได้ ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด อยู่ในระดับ มาก ($\overline{X}$= 4.51 , S.D. = 0.62) ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ดมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ 93.94 และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อยู่ระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$= 4.25 , S.D. = 0.61)

คำสำคัญ: ควบคุมการเข้าออกพื้นที่ , คิวอาร์โค้ด

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: mangqwer08@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop an access control system using a QR code, a case study of Building 9, Phitsanulok Vocational College 2) to investigate the suitability and feasibility of an access control system using a QR code. 3) Investigate the efficiency of the QR code access control system. 4) Investigate the satisfaction of the users of the QR code access control system. The group of informants included 5 system experts, information technology students. Phitsanulok Vocational College, 11 people, through purposive sampling. Instruments used include data collection forms for achievement tests. Eligibility and feasibility assessment form and a system user satisfaction questionnaire. The statistics used include percentages, averages and standard deviations.

The results of the operations revealed that the area access control system with QR code is capable of managing database information, adding information and recording student entry and exit times. The results of the study on the suitability and feasibility of developing an area access control system with a QR code are at a high level ($\overline{X}$= 4.51, S.D. = 0.62). The results of the efficiency test of the area access control system with a QR code. The overall efficiency of the code is 93.94 percent and user satisfaction is the highest ($\overline{X}$= 4.25, S.D. = 0.61).

Keywords: Area Access Control , QRCODE

บทนำ

ปัจจุบัน วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก นั้นมีนักศึกษาจำนวนมาก และส่วนใหญ่ใช้รถจักรยานยนต์ ส่วนที่จอดรถกับมีความจุน้อย และมีนักศึกษาจากตึกอื่นมาจอด ทำให้ที่จอดไม่พอจนไปกีดขวางทางเข้าออก จึงทำให้การเข้าออกนั้นลำบาก

จากตัวอย่างปัญหาเหล่านี้ ถูกจัดการด้วย การพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด (QR Code)จะทำให้ลดจำนวนรถที่เข้ามาจอด ทำให้ไม่กีดขวางทางเข้าออก

โดยระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด (QR Code) นั้นจะทำการอ่าน คิวอาร์โค้ด (QR Code) แล้วนำไปประมวลผลเปียบเทียบในระบบ ว่ามีในฐานข้อมูลหรือไม่ (โดยใน คิวอาร์โค้ด (QR Code) จะประกอบด้วย รหัสนักศึกษา,หมายเลขทะเบียนรถ) ถ้ามีข้อมูลจะดำเนินการเปิดไม้กั้น เพื่อให้รถเข้าไปจอด ถ้าไม่มีข้อมูลในระบบไม้กั้นก็จะไม่เปิดให้

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำมีแนวคิดใน การพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด(QR Code) โดยระบบสามารถเช็คข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ทำให้สามารถทำการดูการเข้าออกจากที่ใดก็ได้และเป็นการทำงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) โดยระบบช่วยเพิ่มความเป็นระบบระเบียบและ เพิ่มประสิทธิภาพในการจอดของรถจักรยานยนต์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

NodeMCU ESP8266 [1] คือ ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน Wi-Fi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10bit ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 125 องศาเซลเซียส รายละเอียดเพิ่มเติมจากผู้ผลิตอ้างอิงตามลิงค์นี้ ESP8266 Datasheet เมื่อนำชิฟ ESP8266 มาผลิตเป็นโมดูลหลายรุ่น ก็จะขึ้นต้นด้วย ESP866 แล้วตามด้วยรุ่น เช่น ESP-01 , ESP-03 , ESP-07 , ESP-12E ชิป ESP8266 ติดต่อกับ WI-FI แบบ Serial สามารถเขียนโปรแกรมลงไปในชิฟ โดยใช้ Arduino IDE ได้ ทำให้การเขียน

โปรแกรมและใช้งานเป็นเรื่องง่าย คล้ายกับการใช้ Arduino แน่นอนว่าสามารถติดต่ออุปกรณ์อื่น ๆ เซนเซอร์ ต่าง ๆ แบบสไตล์ Arduino ถ้ามีพื้นฐาน Arduino อยู่แล้ว ก็เข้าใจและใช้งานได้รวดเร็ว

การควบคุมมอเตอร์ [2] โดยทั่วไปจะควบคุมองค์ประกอบ 3 ประการคือ 1. ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ (Speed Control) 2. ควบคุมแรงบิดของมอเตอร์ (Torque Control) 3. ควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ (Direction Control)การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงนั้น จะทำได้โดยการปรับแรงดันที่จ่ายให้มอเตอร์ ส่วนการควบคุมแรงบิดทำโดยการควบคุมกระแสที่ผ่านขดลวดอาเมเจอร์ และที่จ่ายให้กับขดลวดสเตเตอร์ ในกรณีสเตเตอร์แบบใช้ขดลวดพัน สำหรับการควบคุมการหมุน หรือการสลับทิศทางการหมุนนั้น ในกรณีมอเตอร์ไฟตรง สามารถทำได้โดยการสลับขั้วแหล่งจ่ายไฟ ที่จ่ายให้แก่มอเตอร์ สำหรับกรณีของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาดเล็ก แบบใช้แม่เหล็กถาวรเป็นสเตเตอร์ จะไม่สามารถควบคุมอะไรได้มากนัก โดยการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ จะถูกจำกัดด้วยขนาดแรงดัน โดยสามารถปรับได้ไม่เกินค่าแรงดันสูงสุดที่จ่ายให้มอเตอร์ ส่วนการควบคุมแรงบิดอาจทำโดยใช้ตัวต้านทานปรับค่าแบบขดลวด (Wire Wound Resistor) แต่ก็จะเกิดกำลังไฟฟ้าสูญเสียที่ตัวต้านทาน ฉะนั้นในปัจจุบัน จึงมักนิยมใช้การควบคุม ด้วยวงจรพัลซ์วิธมอดูเลเตอร์ (Pulse Width Modulator) ซึ่งจะใช้วิธีจ่ายไฟให้แก่มอเตอร์เป็นช่วง ๆ โดยการควบคุมแรงดัน คือการปรับช่วงกว้างของพัลซ์ที่จ่ายให้นั่นเอง ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ลดกำลังสูญเสียได้มาก สำหรับการกลับทางหมุนของมอเตอร์ อาจใช้วิธีสลับขั้วด้วยมือ หรือใช้วงจรรีเลย์หรืออิเล็กทรอนิกส์เข้าไปควบคุม

ดร.กองพล อารีรักษ์ [3] สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี โท และเอก ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมาปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้ช่วย ศาสตราจารย์และหัวหน้าหน่วยวิจัยคุณภาพกำลังไฟฟ้า ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชา วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีความชำนาญทางด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรกรอง กำลังแอกทีฟ การขับเคลื่อนเครื่องจักรกลไฟฟ้า คุณภาพกำลังไฟฟ้าระบบควบคุม และการประยุกต์ ทางด้านปัญญาประดิษฐ์

เรวัติ พูลสุข. [4] การวิจัยพัฒนาระบบควบคุมมอเตอร์เพื่องานเกษตรผานพอร์ตขนานด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก การพัฒนาระบบควบคุมมอเตอร์ใช้โปรแกรมวิชวลเบสิก 6 ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows xp มีไฟล์IO.DLL และ Inpout32.dll เป็นไลบรารี

ที่ใช้เขียนโปรแกรมติดต่อกับพอร์ตขนาน เพื่อส่งคำสั่งไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานกำหนดใช้ ผ่านพอร์ตขนาน LPT1Address 378H Data Port Bit D0 มีอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ทำหน้าที่รับสัญญาณและป้องกัน

คอมพิวเตอร์เสียหายเนื่องจากการทำงานผิดพลาด อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ส่วนนี้จะเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีจำหน่ายภายในประเทศ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง จัดซื้อสะดวก สามารถปรับเปลี่ยนและทดแทนได้ง่าย อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ประกอบด้วย บอร์ดรับสัญญาณจากพอร์ตขนานบอร์ดเอาต์พุตกระแสต่ำ ใช้แบบรีเลย์ (Relay Driver) ขนาด 1 36แอมแปร์36 บอร์ดเอาต์พุตกระแสสูงใช้คอนแทคเตอร์ขนาด 220 โวลต์ 30 36แอมแปร์36 บอร์ดภาคจ่ายแรงดันต่ำ ใช้แรงดันขนาด DC 12โวลต์และ อุปกรณ์ทำงาน ใช้มอเตอร์ ขนาด ½ แรงม้า 220 โวลต์ เป็นต้นกำลังของเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก นำอุปกรณ์ทั้งหมดมาประกอบ แล้วดำเนินการทดลองประสิทธิภาพของอุปกรณ์โดยใช้ดิจิตอลมัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือ โดยวัดตรวจสอบแรงดันที่ Bit D0 จากนั้นสังเกต การทำงานของโปรแกรม ขณะที่โปรแกรมทำงานและหยุดทำงาน บันทึกผลการทดลองและทำซ้ำจำนวน 100 ครั้งผลการวิจัยพบวา โปรแกรมระบบควบคุมการทำงานมอเตอร์เพื่องานเกษตรผ่านพอร์ตขนานด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก สามารถทำงานได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละร้อย อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ระบบควบคุมมอเตอร์เพื่องานเกษตรผานพอร์ตขนานด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก สามารถทำงานได้ถูกต้อง และปลอดภัย คิดเป็นร้อยละร้อย และ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ผลิตในเมืองไทยสามารถใช้งานได้จริง

ณัฐวุฒิ บุญโรจน์วงค์ [5] คิวอาร์โค้ด (QR Code: Quick Response Code) ถูกคิดค้นโดย บริษัทเดนโซ เวฟ ประเทศญี่ปุ่นเป็นบาร์โค้ด2 มิติที่พัฒนามาจากบาร์โค้ด สามารถเก็บข้อมูลประเภทข้อความ ที่ประกอบด้วย ตัวเลขและตัวอักษร ขนาดของข้อมูลที่สามารถบันทึกลงในคิวอาร์โค้ดขึ้นอยู่กับเวอร์ชั่นของคิวอาร์โค้ด ได้แก่ เวอร์ชั่น 1 จนถึง เวอร์ชั่น 40 ในแต่ละเวอร์ชั่นมีข้อแตกต่างของชนิด ขนาดของข้อมูลที่สามารถบันทึกและระดับความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดในการอ่านข้อมูลคิวอาร์โค้ด มีความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดและคืนค่าข้อมูล ในกรณีที่รหัสมีคราบสกปรก หรือเกิดความเสียหาย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ L M Q H โดยสามารถคืนค่าข้อมูลจากการอ่านรหัสผิดพลาดร้อยละ 7 15 25 และ 30 ตามลำดับซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในการใช้งาน ในสภาพการใช้งานแบบปกติคือ ระดับ M คิวอาร์โค้ดมีหลายประเภท เช่น คิวอาร์โค้ดโมเดล 1 และ 2 ไมโครคิวอาร์โค้ด ไอคิวอาร์โค้ด เอสคิวอาร์ซีเฟรม

คิวอาร์และโลโก้คิว ซึ่งวัตถุประสงค์ในการพัฒนาตั้งแต่ริเริ่ม เพื่อความรวดเร็วและความน่าเชื่อถือในการตรวจสอบอะไหล่ยานพาหนะ ซึ่งบริษัทเดนโซ เวฟ ได้ทำการวิจัยและพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ถูกนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการอ่านหรือสแกนด้วยอุปกรณ์ สำหรับข้อมูลบนป้ายกำกับสินค้า สื่อสิ่งพิมพ์ บันทึกข้อความ และยังขยายขอบเขตการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในด้านต่างๆ เช่น การศึกษา การรักษาความปลอดภัย บริการทางการแพทย์ การท่องเที่ยวการตลาด และการบริการลูกค้า เป็นต้น

ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์ [6] งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ 1) เพื่อพัฒนาระบบ ควบคุมไม้แขนกั้นและไฟจราจรสำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที 2) เพื่อวัดประสิทธิภาพระบบ ควบคุมไม้แขนกั้นและไฟจราจรสำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที และ 3) เพื่อเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพระหว่างระบบไฟจราจรข้ามถนนเดิมกับระบบควบคุมไม้แขนกั้นและไฟจราจรสำหรับข้าม ถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที,มีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี และในส่วนของการ เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างระบบไฟจราจรข้ามถนนเดิมกับระบบควบคุมไม้แขนกั้นและไฟจราจร สำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับระบบไฟจราจรข้าม ถนนแบบเดิม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและการหาประสิทธิภาพของ การพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา อาคาร 9 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก โดยผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร มี 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และกลุ่มผู้ใช้งานได้แก่ นักศึกษาที่ใช้งานพื้นที่จอดรถบริเวณ อาคาร 9 ได้แก่ แผนกเลขานุการ,แผนกกราฟิก,แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 คือผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จำนวน 5 คน และกลุ่มที่ 2 คือผู้ใช้งานพื้นที่จอดรถบริเวณอาคาร 9 ได้แก่ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จำนวน 11 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสม (Propriety) และความเป็นไปได้ (Feasibility)

แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งจะมีให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว จำนวน 12 ข้อ แบ่งออกเป็น

4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสม ด้านการออกแบบ ส่วนที่ 2 ความเหมาะสม ด้านความปลอดภัย ส่วนที่ 3 ความเหมาะสม ด้านการตอบสนอง ส่วนที่ 4 ความเหมาะสม ด้านการใช้งาน

2. แบบประเมินประสิทธิภาพ เป็นการทดสอบใช้งานระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ดจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จำนวน 11 คน โดยจะทดสอบคนละ 3 ครั้ง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งจะมีให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว จำนวน 12 ข้อ ดังนี้ 1 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าเว็บสมัครใช้งาน 2 การจัดวางองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสม 3 ความแม่นยำในการแสกน QR-CODE 4 ความถูกต้องของการประมวลผลของระบบ 5 ความรวดเร็วในการเปิดของตัวไม้กั้น 6 ความรวดเร็วในการปิดของตัวไม้กั้น 7 ความนุ่มนวลของการยกขึ้น-ลงของตัวไม้กั้น 8 รูปแบบของตัว QRCODE 9 ความยาวของไม้กั้น 10 ระยะเวลาหน่วงขณะเปิด-ปิดตัวไม้กั้น 11 ความปลอดภัยในการใช้งานไม้กั้น 12 ความแข็งแรงของตัวไม้กั้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้ทำการนำชิ้นงานเสนอแก่คณะครู และให้ผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้สำหรับวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. ผู้วิจัยได้ทำการนำชิ้นงานเสนอแก่ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชิ้นงาน และให้ผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินประสิทธิภาพโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้งานและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของชิ้นงาน

3. ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้ชิ้นงานกับกลุ่มตัวอย่าง และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย การหาค่าร้อยละ การหาค่าเฉลี่ย การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ค่าร้อยละ (Percentage): ใช้เพื่อวิเคราะห์ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการเทียบกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เป็น 100 โดยใช้สูตร P = (F/N) × 100 โดยที่ P คือ ร้อยละ, F คือ ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ, และ N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean): ใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยการนำค่าของหน่วยข้อมูลทุกๆ หน่วยที่เก็บรวบรวมได้มาบวกกัน และหารด้วยจำนวนหน่วยข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สูตร $\overline{x}$= (∑x)/n โดยที่ x คือ ค่าเฉลี่ย, ∑x คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด, และ n คือ จำนวน สูตร

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation): ใช้เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้สูตร S.D = √((n∑(x^2-μ)^2)/N) โดยที่ S.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ∑ คือ ผลรวม, i คือ ข้อมูลตัวที่ i, และ N คือ จำนวนประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 106)[7]

การแปลผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ กลุ่มตัวอย่าง (S.D.) ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ ปานกลาง

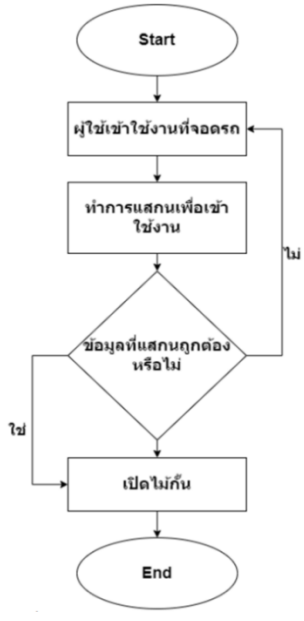
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

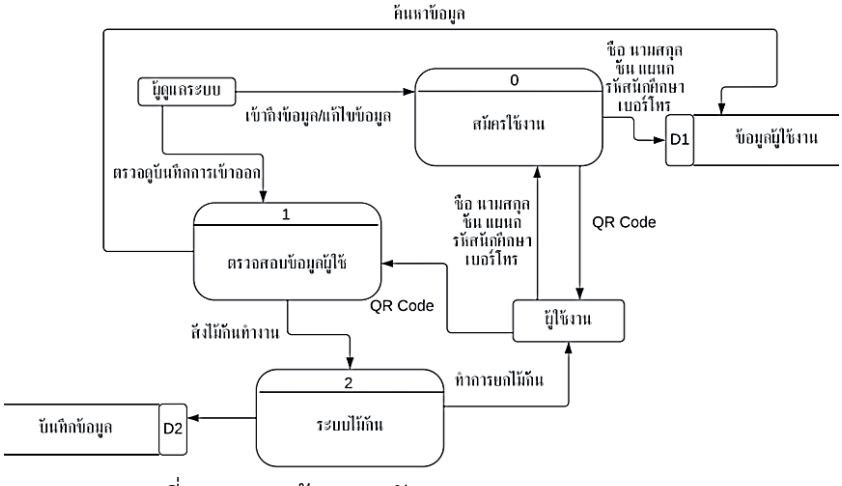
1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.1 ผลการออกแบบระบบ ที่ได้จาก วิเคราะห์ระบบงาน และความต้องการ ของผู้ใช้งาน ซึ่งอธิบายกระบวนการทำงานในภาพรวมดังแสดงใน ภาพที่ 1



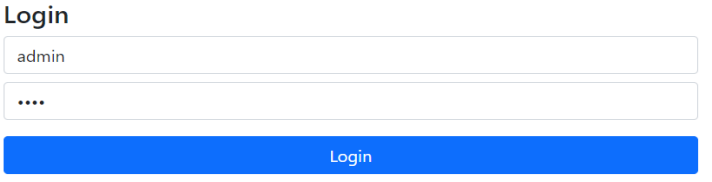
ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

การออกแบบระบบโดยรวมแสดงในรูปแบบ แผนภาพกระแสข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระแสข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0)

1.2 ผลการพัฒนาระบบ ผลการออกแบบหน้าระบบพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด อาคาร 9 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ดังภาพที่ 3 - 8



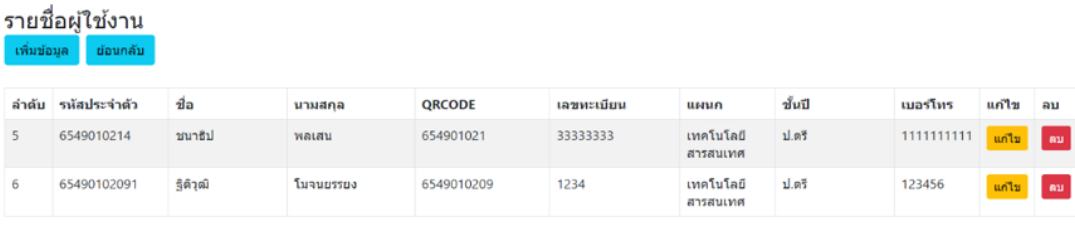
ภาพที่ 3 หน้าต่างลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

รายการเมนูสำหรับเรียกใช้งานฟังชันต่างๆของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 4



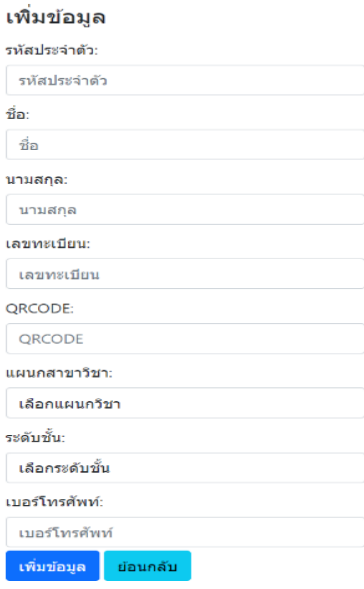
ภาพที่ 4 เมนูแสดงระบบต่างๆ

รายการผู้ใช้งานเพื่อใช้ในการจัดการผู้ใช้งานระบบโดยเพิ่มข้อมูล QR-Code ของผู้เข้าใช้งานลงในระบบ ดังแสดงในภาพที่ 5



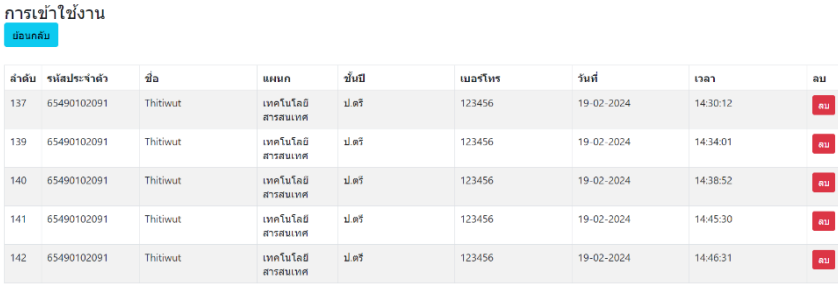
ภาพที่ 5 เมนูจัดการรายชื่อผู้ใช้งาน

รายการสมัครใช้งานระบบโดยผู้ใช้งานสามารถเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานได้โดยการสมัครใช้งานผ่านหน้าเว็บดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าต่างสำหรับสมัครข้อมูล

การจัดการรายการเข้าใช้งาน สำหรับแสดงบันทึกการเข้าออกพื้นที่จอดรถ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าต่างสำหรับสำหรับ แสดงประวัติการเข้าใช้งาน

การเรียกรายการข้อมูลโดยระบุวันที่ เพื่อใช้ในการเรียกดูข้อมูลย้อนหลังโดยกำหนดวันที่ ดังแสดงในภาพที่ 8

เรียกดูข้อมูลการเข้าใช้งาน

ย้อนกลับ

เริ่มต้น 19/02/2024 ถึง 20/02/2024 ค้นหาข้อมูล เคลียร์ข้อมูล

รายการการใช้งานวันที่ : 19/02/2024 ถึง 20/02/2024

ลำดับ	ชื่อ	เวลา	ว/ด/ป
1	Thitiwut	14:30:12	19/02/2024
2	Thitiwut	14:34:01	19/02/2024
3	Thitiwut	14:38:52	19/02/2024
4	Thitiwut	14:45:30	19/02/2024
5	Thitiwut	14:46:31	19/02/2024
6	รุติวุฒิ	17:30:34	19/02/2024
7	รุติวุฒิ	17:31:18	19/02/2024
จำนวนทั้งหมด		7.00	ครั้ง

ภาพที่ 8 หน้าต่างสำหรับรายงานข้อมูลจำนวนการใช้งานในแต่ละวัน

วิธีการใช้งานโดยการแสดง QR-Code ของผู้ใช้งานให้กับส่วนรับข้อมูล จากนั้นไม้กั้นจะยกขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานนำรถเข้ามาจอดในพื้นที่ ดังแสงในภาพที่ 9-11



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการแสกน QRCODE เข้าใช้งาน



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการทำงานเมื่อแสกนเข้าใช้งานถูกต้อง



ภาพที่ 11 เมื่อผู้ใช้งานผ่านเข้าพื้นที่ ไม้กั้นจะทำการปิด โดยหน่วงเวลาปิด

2. ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้

ผลประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยได้จากการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด โดยได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ที่มีต่อระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด

รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านการออกแบบ	4.45	0.53	มาก	4.6	0.49	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัย	3.7	0.95	มาก	4.3	0.44	มาก
ด้านการตอบสนอง	4.4	0.8	มาก	4.7	0.52	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน	4.6	0.8	มากที่สุด	4.8	0.4	มากที่สุด
รวม	**4.4**	**0.47**	**มาก**	**4.62**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลประเมินของความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\overline{x}$= 4.4 , S.D. = 0.47) ผลประเมินของความเป็นไปได้โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{x}$= 4.62, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าระบบมีความเหมาะสมและเป็นไปได้อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการใช้งาน($\overline{x}$= 4.63 , S.D. = 0.47) และ ด้านการตอบสนอง ($\overline{x}$= 4.7, S.D. = 0.52) รองลงมาได้แก่ ด้านการออกแบบ ($\overline{x}$= 4.3 , S.D. = 0.44) ด้านความปลอดภัย($\overline{x}$= 4.3 , S.D. = 0.44)

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพ

การประสิทธิภาพของระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด (โดยจะกำหนดให้ 1 = ทำงาน 0 = ไม่ทำงาน) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด

รายการทดสอบ ประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพของระบบ			ผลประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1. ผู้ใช้งานคนที่ 1	1	1	1	100
2. ผู้ใช้งานคนที่ 2	0	1	1	66.67
3. ผู้ใช้งานคนที่ 3	1	1	1	100
4. ผู้ใช้งานคนที่ 4	1	1	1	100
5. ผู้ใช้งานคนที่ 5	1	1	1	100
6. ผู้ใช้งานคนที่ 6	1	1	1	100
7. ผู้ใช้งานคนที่ 7	1	1	1	100
8. ผู้ใช้งานคนที่ 8	1	1	1	100
9. ผู้ใช้งานคนที่ 9	1	0	1	66.67
10. ผู้ใช้งานคนที่ 10	1	1	1	100
11. ผู้ใช้งานคนที่ 11	1	1	1	100
รวม	**10**	**10**	**11**	**93.94**

จากตารางที่ 2 พบว่าการทำงานของระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ดของผู้ใช้งานมีเสถียรภาพและแม่นยำอยู่ในระดับดี โดยในการทดสอบประสิทธิภาพระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ดมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ 93.94

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจ

ในการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับความพึงใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด

รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าเว็บสมัครใช้งาน	4.36	0.64	มาก
2. การจัดวางองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสม	4.55	0.5	มากที่สุด
3. ความแม่นยำในการแสกน QRCODE	4.82	0.39	มากที่สุด
4. ความถูกต้องของการประมวลผลของระบบ	4.73	0.62	มากที่สุด
5. ความรวดเร็วในการเปิดของตัวไม้กั้น	4.64	0.48	มากที่สุด
6. ความรวดเร็วในการปิดของตัวไม้กั้น	3.82	0.72	มาก
7. ความนุ่มนวลของการยกขึ้น-ลงของตัวไม้กั้น	4.55	0.5	มากที่สุด
8. รูปแบบของตัว QRCODE	4.73	0.62	มากที่สุด
9. ความยาวของไม้กั้น	4.45	0.78	มาก
10. ระยะเวลาหน่วงขณะเปิด-ปิดตัวไม้กั้น	4.73	0.62	มากที่สุด
11. ความปลอดภัยในการใช้งานไม้กั้น	4.18	0.83	มาก
12. ความแข็งแรงของตัวไม้กั้น	4.73	0.62	มากที่สุด
รวม	**4.52**	**0.61**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อ ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ดที่ได้จากผู้ใช้งาน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\overline{x}$= 4.52 , S.D. = 0.61) ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด ที่ได้จากผู้ใช้งาน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าความเหมาะสมของการออกแบบหน้าเว็บสมัครใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$= 4.36 , S.D. = 0.64) การจัดวางองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.55 , S.D. = 0.50) ความแม่นยำในการแสกน QR Code อยู่ในระดับมากมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.82 , S.D. = 0.39) ความถูกต้องของการประมวลผลของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.73 , S.D. = 0.62) ความรวดเร็วในการเปิดของตัวไม้กั้น อยู่ในระดับมากที่สุด (x =4.64 , S.D. = 0.48) ความรวดเร็วในการปิดของตัวไม้กั้น อยู่ในระดับมาก (x= 3.82 , S.D. = 0.72) ความนุ่มนวลของการยกขึ้น-ลงของตัวไม้กั้น อยู่ในระดับมากที่สุด (x= 4.55 , S.D. = 0.50) รูปแบบของตัว QR Code อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.73 , S.D. = 0.62) ความยาวของไม้กั้น อยู่ในระดับมาก (x= 4.45 , S.D. = 0.78) ระยะเวลาหน่วงขณะเปิด-ปิดตัวไม้กั้น อยู่ในระดับมากที่สุด (x=

4.73 , S.D. = 0.62) ความปลอดภัยในการใช้งานไม้กั้น อยู่ในระดับมาก (x= 4.18 , S.D. = 0.83) ความแข็งแรงของตัวไม้กั้น อยู่ในระดับมากที่สุด (x= 4.73 , S.D. = 0.62)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยและการพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา อาคาร 9 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ผลอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ยรายด้านสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ด้วยคิวอาร์โค้ด มีใช้งานที่ง่าย และด้านการตอบสนองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง เนื่องจากการตอบสนองมีผลทันที่ทำการใช้งาน การประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การทดสอบและขนาดอุปกรณ์ที่ไม่ใหญ่มาก ขั้นตอนการทำงานเข้าใจง่าย ผู้ใช้งานเลยเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ จึงทำให้ผู้ใช้งานใช้งานได้สะดวก ผลจากการศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์ พัฒนาระบบควบคุมไม้แขนกั้นและไฟจราจรสำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที [6]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อหรือการศึกษาอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงระบบเซ็นเซอร์ความปลอดภัย ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อระบบงาน

2. ควรมีการพัฒนาระบบให้แสดงผลแบบ Responsive แสดงผลผ่านทางหน้าจอของตัวชิ้นงาน

3. ควรมีการแจ้งเตือนขณะตัวอุปกรณ์ทำงาน เปิด-ปิด

เอกสารอ้างอิง

[1] allnewstep.com. (2566). **NodeMCU ESP8266 / ESP8285 Arduino #1 ESP8266 คือ.** [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2566]. NodeMCU ESP8266. จากhttps://www.allnewstep.com/article/30/nodemcu-esp8266-esp8285-arduino-1-esp8266-คือ

[2] ชัยพงศ์ ชาญชิต.(2566). **การควบคุมมอเตอร์.** [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2566]. จาก https://docs.google.com/presentation/d/1vlKMwXATAO bhEmjv W5rBJOKTFg-Wu9wOm1QGapIKbKk/htmlpresent

[3] ดร.กองพล อารีรักษ์. (2550). **คุณภาพกำลังไฟฟ้าระบบควบคุม และการประยุกต์ทางด้านปัญญาประดิษฐ์**. http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/5387/2/Fulltext.pdf

[4] เรวัติ พูลสุข. (2555). **พัฒนาระบบควบคุมมอเตอร์เพื่องานเกษตรผ่านพอร์ตขนานด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิก.** https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2555/25552391441211.pdf

[5] ณัฐวุฒิ บุญโรจน์วงค์. (2560). **ความหลากหลายของคิวอาร์โค้ด.** https://apheit.bu.ac.th/jounal/science-vol6-1/12_9_formatted%20V6-1.pdf

[6] ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์. (2565). **พัฒนาระบบควบคุมไม้แขนกั้นและไฟจราจรสำหรับข้ามถนนด้วยเทคโนโลยีไอโอที**. ชื่อวรสาร สหศาสตร์ ศรีปทุม ชลบุรี ฉบบที่ 3 หน้าที่ 141-156.

[7] บุญชม ศรีสะอาด (2545). **การวิจัยเบื้องต้น.** ชื่อหนังสือ การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 7

GP003

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก

WEB APPLICATION DEVELOPMENT, WORK ASSIGNMENT SYSTEM EVALUATE WORK PERFORMANCE ACCUMULATING POINTS CASE STUDY OF THE INFINITY DATA COMPANY LIMITED, PHITSANULOK

อัคควัตฒ์ บัวศรี[1] เขมินท์ เข็มอินทร์[2] พงษ์วิทย์ จันทร์พุฒ[3] สิทธิศักดิ์ แก้วธนกูล[4]

Akkawat Buasrikhemin[1] khemainPhongwit[2] Chanput Sittisak[3] Kaewthanakun[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก 2) ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มกรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บ จำนวน 5 คน 2) กลุ่มผู้ใช้งานในบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการดำเนินงานพบว่า การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.60) และ ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.49, S.D. = 0.61) ผลจากการศึกษาระดับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.62, S.D. = 0.48)

คำสำคัญ : เว็บแอปพลิเคชัน, การมอบหมายงาน, การสะสมแต้มคะแนน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding author: Email:yotsawat25455@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a web application for a work assignment system. Evaluation of work performance by collecting points. Case study of The Infinity Data Company Limited, Phitsanulok Province 2) Investigate the appropriateness and feasibility of a web application for a labour allocation system. Evaluate the performance by collecting points in a case study of The Infinity Data Company Limited, Phitsanulok Province. 3) Investigate user satisfaction of the work allocation system web application. Evaluate the work performance by collecting points. The sample group was divided into 2 groups: 1) web development experts, 5 people, 2) a group of users in The Infinity Data Company Limited, Phitsanulok, 15 people. The instruments used in the research were 1) a suitability and feasibility evaluation form and 2) user satisfaction evaluation of the work assignment system web application The statistics used in the research include percentages, averages, and standard deviations.

The results of the operations revealed that web application development, work assignment system evaluate work performance by earning points. The case study of The Infinity Data Company Limited, Phitsanulok, has the highest level of adequacy ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.60) and feasibility. It is at a high level ($\bar{X}$= 4.49, S.D. = 0.61). The results of the study on the satisfaction level of the entire user group are at a high level with an average ($\bar{X}$= 4.62, S.D. = 0.48).

Key words : web app Apps, Assignments, Score Accumulation

บทนำ

บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2552 มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ปัจจุบันระบบงานภายใน

ร้านมีเพียงแค่การแจกจ่ายงานด้วยเอกสารกระดาษธรรมดาเท่านั้นทำให้เกิดความไม่สะดวกในการปฏิบัติงานและการพกพาเอกสารงานที่ได้รับมอบหมายให้กับพนักงานเซอร์วิส

เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน สามารถตอบสนองปัญหาข้างต้นได้เป็นอย่างดี สามารถดูประวัติการทำงานย้อนหลังได้และเช็คดูงานที่ได้รับมอบหมายโดยไม่จำเป็นต้องพกเอกสารเซอร์วิส และยังตรวจสอบงานย้อนหลังได้อีกทั้งจะมีการสะสมแต้มคะแนนให้กับพนักงานในบริษัทเพื่อให้พนักงานมีความขยันในการทำงานซึ่งในการเก็บคะแนนนี้ขึ้นอยู่กับความยากของงานและจำนวนงานที่มอบหมาย

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน โดยใช้โปรแกรม visual studio ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้ขึ้นมาส่วนของข้อมูลของงานที่ได้รับมอบหมายกับการเช็คประวัติงานย้อนหลัง และตรวจสอบการสะสมแต้มคะแนนของพนักงานได้ โดยใช้ MySQL ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อศึกษาความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มกรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Visual Studio ในการทำธุรกิจในปัจจุบัน [1] ได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยในการทำงาน เนื่องจากสามารถทำงานได้รวดเร็ว และผิดพลาดน้อย สามารถทำงานได้ดีกว่าพนักงานบางคน ดังนั้นนักธุรกิจหรือกิจการส่วนใหญ่จึงได้นำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยในการทำงาน รวมถึงระบบของคอมพิวเตอร์ต่างๆ

MySQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ [2] Database Management System (DBMS) แบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ หรือ Relational Database Management System

(RDBMS) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบตาราง โดยมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นแถว (Row) และในแต่ละแถวแบ่งออกเป็นคอลัมน์ (Column) เพื่อเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในตารางกับข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนด แทนการเก็บข้อมูลที่แยกออกจากกันโดยไม่มีความเชื่อมโยงกัน

กนกกาญจน์ จริยธรรมวัฒน์และ วรางคณา อดิศรประเสริฐ [3] ทำการศึกษาเรื่องความพึงพอใจที่มีต่อการแลกคะแนนสะสม Forever Rewards ของบัตรเครดิต KTC จากกลุ่มผู้ใช้บัตรเครดิต KTC จำนวน 385 คน ในเขตกรุงเทพมหานครผลการศึกษาพบว่าผู้ใช้งานที่มีคะแนนสะสมแตกต่างกันมีความพึงพอใจเกี่ยวกับรูปแบบการสะสมคะแนน และการแลกของรางวัลที่ ต่างกัน เนื่องจาก ผู้ที่มีคะแนนสะสมน้อยอาจมีประสบการณ์ในการแลกคะแนนสะสมเป็นของ รางวัลที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยว

วุฒิพงศ์ ชูเสือหึง [4] ได้จัดทำโครงงานระบบสารสนเทศปกครองนักเรียนโรงเรียนสาธิตเทศบาลวัดเพชรจริกจัดทำขึ้นเพื่อให้เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกในการทำงานของงานปกครองนักเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของฝ่ายกิจการนักเรียนของโรงเรียนสาธิตเทศบาลวัดจริก

ณัฐกร จันทร์คำปัน [5] ได้ศึกษาเรื่อง“การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบันทึกข้อมูลติดตาม และประเมินผลการจัดกิจกรรมนักศึกษาสำหรับหน่วยพัฒนาคุณภาพนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” ซึ่งจากการค้นคว้าแบบอิสระจากการศึกษาระบบงานเดิม พบว่าหน่วยพัฒนาคุณภาพนักศึกษาประสบปัญหาในการจัดการฐานข้อมูลด้านกิจกรรมนักศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

1.ประชากร

ประชากรมีจำนวน 2 กลุ่มคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ และกลุ่มผู้ใช้งานจากบุคลากรของบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก

2.กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ประกอบด้วย บุคลากรในบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยคณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และบางส่วนปรับมาจากแบบสอบถามในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ที่มีต่อการใช้งานการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ให้ผู้ใช้งานทดลองใช้งานระบบและตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้มีการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย การหาค่าร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean), และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

ค่าร้อยละ (Percentage): ใช้เพื่อวิเคราะห์ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการเทียบกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เป็น 100 โดยใช้สูตร $P = (F/N) \times 100$ โดยที่ P คือ ร้อยละ, F คือ ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ, และ N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 104)

ค่าเฉลี่ย (Mean): ใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยการนำค่าของหน่วยข้อมูลทุกๆ หน่วยที่เก็บรวบรวมได้มาบวกกัน และหารด้วยจำนวนหน่วยข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สูตร $\bar{x} = (\sum x)/n$ โดยที่ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย, $\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด, และ n คือ จำนวน

สูตร

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation): ใช้เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้สูตร S.D = √((n∑(x^2-μ)^2)/N) โดยที่ S.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ∑ คือ ผลรวม, i คือ ข้อมูลตัวที่ i, และ N คือ จำนวนประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:106)[6]

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติและแปลผลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง (S.D.) ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ [8]

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ ปานกลาง

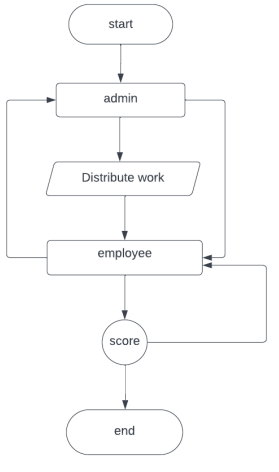
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

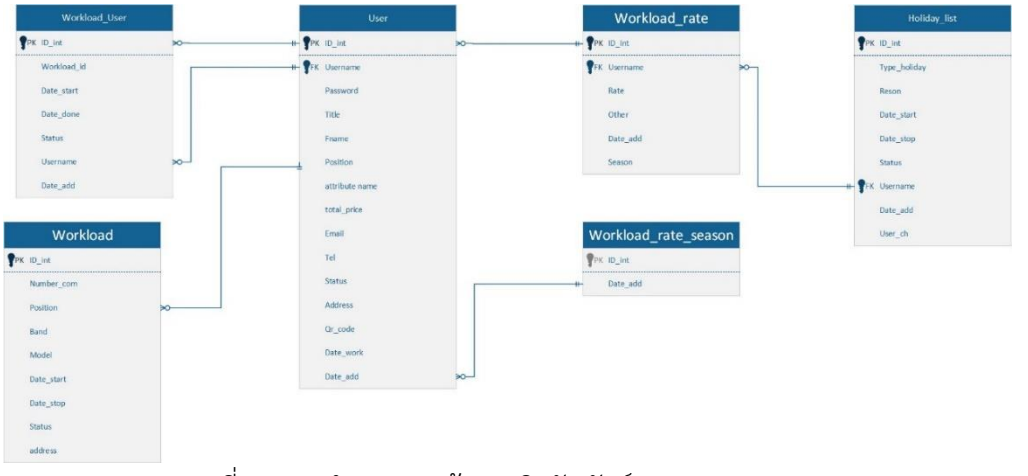
ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.1 ผลการออกแบบระบบ ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบระบบการทำงานของระบบโดยรวมและระบบงานย่อยทั้งหมดโดยผู้วิจัยได้อธิบาย ดังแสดงในภาพที่ 1

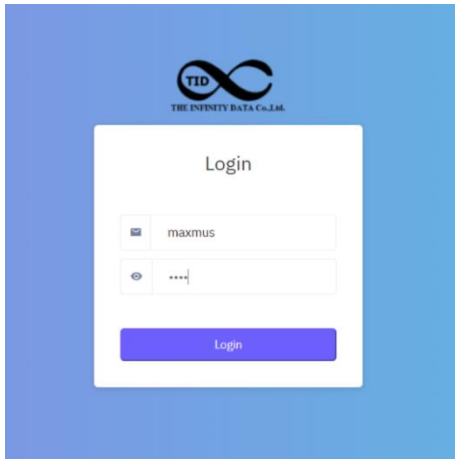


ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการแจกจ่ายงานและการให้คะแนน



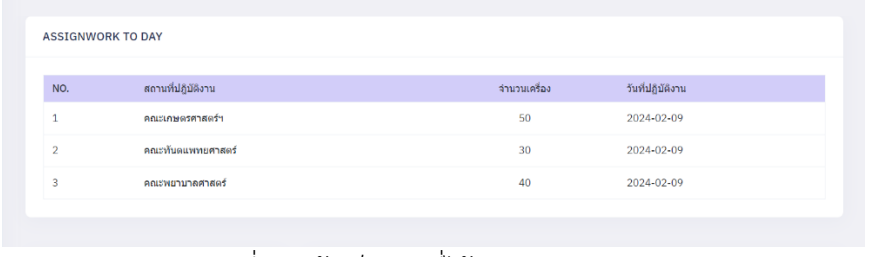
ภาพที่ 2 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram)

1.2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก ได้ออกแบบและแก้ไขข้อบกพร่องจากจุดที่การออกแบบมองข้ามจุดสำคัญไป ดังแสดงในภาพที่ 3.จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน และช่วยให้ผู้ใช้งานในบริษัทมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน และผู้ใช้งานสามารถเช็คประวัติงานย้อนหลังได้ ดังภาพที่ 3



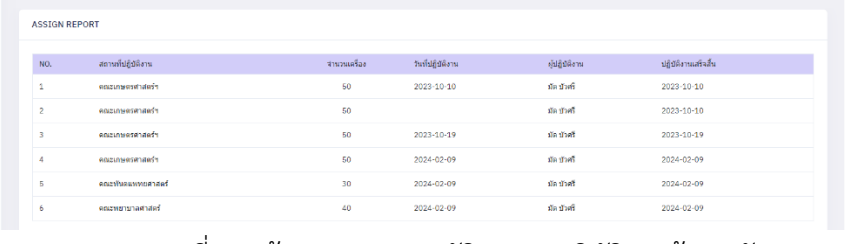
ภาพที่ 3 หน้าเว็บเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน

หน้ารายการที่ได้รับาจาก admin จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบแจกจ่ายงานประเมินผลการปฏิบัติงานโดยการสะสมแต้มคะแนน กรณีบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าเช็คงานที่ได้รับมอบหมายจาก admin

หน้าแสดงงานประวัติผลการปฏิบัติงานย้อนหลัง ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าแสดงงานประวัติผลการปฏิบัติงานย้อนหลัง

2. ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้

การหาความเหมาะสมและความเป็นได้ของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้าจำกัด จังหวัดพิษณุโลก โดยการทดสอบการประมวณผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้

รายการประเมิน	**ความเหมาะสม**		**ระดับความคิดเห็น**	**ความเป็นไปได้**		**ระดับความคิดเห็น**
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
1.ด้านการออกแบบ	4.20	0.56	มาก	4.50	0.64	มาก
2.ด้านข้อมูลและการประมวลผล	4.40	0.55	มาก	4.40	0.65	มาก
3.ด้านความปลอดภัย	4.67	0.46	มากที่สุด	4.67	0.53	มากที่สุด
4.ด้านการตอบสนอง	4.50	0.49	มาก	4.50	0.64	มาก
5.ด้านการใช้งาน	4.20	0.88	มาก	4.40	0.49	มาก
ภาพรวม	**4.40**	**0.60**	**มาก**	**4.49**	**0.61**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวม ความเหมาะสม อยู่ในระดับ ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.60) ความเป็นไปได้อยู่ในมาก ($\bar{X}$= 4.49, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 5 ด้านพบว่า ด้านการออกแบบ พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.20, S.D. = 0.46) และระดับความคิดเห็นความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.50, S.D. = 0.64) ด้านข้อมูลและการประมวลผล พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.55) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.55) ด้านความปลอดภัย พบว่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.67, S.D. = 0.46) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{X}$= 4.67, S.D. = 0.53) ด้านการตอบสนอง พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.50, S.D. = 0.49) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.49) ด้านการใช้งาน พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.20, S.D. = 0.88) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.49)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันมีความทันสมัย	4.60	0.49	มากที่สุด
2. การจัดวางองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
3. ภาพที่นำเสนอในระบบมีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
4. การจะดวางตำแหน่งของข้อมูลบนเมนูมีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	**4.73**	**0.43**	**มากที่สุด**
ด้านการตอบสนอง			
1. แสดงสถานะการงานซ่อมที่ชัดเจน	4.40	0.80	มาก
2. ความรวดเร็วในการตอบสนองของการแสดงข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
3. รูปแบบการค้นหาข้อมูลใช้งานสะดวก	4.00	0.63	มาก
4. ความเร็วในการส่งงานหรือมอบหมายงานให้กับพนักงาน	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.50**	**0.48**	**มาก**

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการใช้งาน			
1. ระบบใช้งานง่ายและ ไม่ซับซ้อน	4.40	0.80	มาก
2. การเพิ่มข้อมูลไม่ซับซ้อนและ เข้าใจง่าย	4.20	0.75	มาก
3. การกรอกข้อมูลการลากิจหรือลาป่วยที่ เข้าใจง่าย	4.00	0.63	มาก
4. การแสดงผลการทำงานย้อนหลังที่ เข้าใจง่าย	4.20	0.75	มาก
รวม	**4.20**	**0.73**	**มาก**
รวมทั้งหมด	**4.45**	**0.56**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบแจกจ่ายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานโดยการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.45, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 3 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.73, S.D. = 0.43) ด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.50, S.D. = 0.48) ด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.20, S.D. = 0.73)

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ			
1. การจัดวางองค์ประกอบของหน้าเว็บมีความเหมาะสม	4.47	0.50	มากที่สุด
2. รูปแบบหน้าเช็คตารางงานที่มีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
3. รูปแบบหน้าเช็คประวัติการปฏิบัติงานย้อนหลังมีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
4. เว็บใช้งานง่าย และไม่ซับซ้อน	4.73	0.44	มากที่สุด
รวม	**4.73**	**0.43**	**มากที่สุด**
ด้านการตอบสนอง			
1. มีความรวดเร็วในการตอบสนองการแสดงข้อมูล	4.67	0.47	มาก
2. มีความรวดเร็วในการค้นหา ตรวจสอบข้อมูล	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.70**	**0.40**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการใช้งาน			
1. รูปแบบการเพิ่ม แก้ไข ข้อมูลพนักงานใช้งานง่าย	4.73	0.44	มาก
2. รูปแบบการมอบหมายงานใช้งานง่าย	4.47	0.50	มากที่สุด
3. รูปแบบการกรอกข้อมูลการลา เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อน	4.47	0.50	มาก
4. การจัดการแต้มคะแนนสะสมมีความถูกต้องแม่นยำ	4.53	0.50	มาก
5. ระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลตารางงานย้อนหลังได้	4.67	0.47	มาก
6. ระบบสามารถตรวจสอบประวัติการลาได้	4.71	0.45	มาก
รวม	**4.23**	**0.68**	**มาก**
รวมทั้งหมด	**4.62**	**0.48**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบแจกจ่ายงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานโดยการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ที่ได้จากผู้ใช้งาน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.62, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 3 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 4.73,S.D. = 0.43) ด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.70,S.D. = 0.40) ด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.23,S.D. = 0.68)

สรุปผล

จากการวิจัยและพัฒนาเว็บระบบแจกจ่ายงานประเมินผลการปฏิบัติงานโดย การสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก ผู้จัดทำได้ทำการสรุปโดย แบ่งตามวัตถุประสงค์ออกเป็นดังนี้ ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบแจกจ่ายงานประเมินผลการปฏิบัติงานโดย การสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลกพบว่า ขั้นตอนการออกแบบระบบได้มีการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งความเหมาะ สมมีผลประเมินอยู่ในระดับมาก และความเป็นไปได้ มีผลประเมินอยู่ในระดับมาก ในการพัฒนาระบบจำเป็นต้องศึกษาระบบงานบริษัท จึงจะสามารถแจกจ่ายงานในระบบได้ และผู้ดูแลระบบยังสามารถจัดการเพิ่มข้อมูลและลบข้อมูลพนักงานได้ ส่วนผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อมูลได้ประวัติการทำงาน หรือทำงานย้อนหลังได้

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก ในครั้งนี้เมื่อผู้วิจัยได้ทำการแปลผลในลักษณะของการตีความส่วนวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้ดังนี้

จากการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก พบว่า มีความเหมาะสมและสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศได้ตามขอบเขตการทำงานของระบบนั้นครอบคุมการทำงานของช่าง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐกร จันทร์คำปัน (2554) [5] ได้ศึกษาเรื่อง“การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบันทึกข้อมูล ติดตาม และประเมินผลการจัดกิจกรรมนักศึกษาสำหรับหน่วยพัฒนาคุณภาพนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยเชียงใหม่” ซึ่งจากการค้นคว้าแบบอิสระจากการศึกษาระบบงานเดิม พบว่าหน่วยพัฒนาคุณภาพนักศึกษาประสบปัญหาในการจัดการฐานข้อมูลด้านกิจกรรมนักศึกษาระบบแจกจ่ายงาน และการประยุกต์ว่ามีขั้นตอนกระบวนการหรือความพร้อมในระดับกับการใช้ระบบแจกจ่ายงาน

จากการศึกษาความเหมาะสมและความไปได้การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก พบว่าในการประมวลผลหน้าเว็บและการประมวลผลข้อมูลนั้น มีประสิทธิภาพในด้านความเร็ว เนื่องจากการออกแบบและการวางองค์ประกอบหน้าเว็บให้มีความเหมาะสมรวมถึงการลำดับการทำงานของโค้ดที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยได้เลือกมาใช้งานมีความเร็วในการประมวลผล และสามารถใช้งานได้สะดวก

จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบมอบหมายงานประเมินผลการปฏิบัติงานแบบการสะสมแต้มคะแนน กรณีศึกษาบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด จังหวัดพิษณุโลก พบว่า จากการประเมินโดยผู้ใช้งานนั้นมีผลของรายการประเมินบางรายการที่ได้คะแนนเฉลี่ยน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการทำงานนั้นมีปัจจัยในเรื่องของความเร็วของอินเทอเน็ตรวมถึงปริมาณของข้อมูลซึ่งกระทบการทำงานของแต่ละบุคคลจึงทำให้มีการประเมินในบางรายการแต่ต่างกันออกไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อหรือการศึกษาอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อดังนี้

1 ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง และให้ทันมสมัย

2 ควรมีการพัฒนาระบบให้แสดงผลแบบ Responsive รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในระบบปฏิบัติการ Android หรือ IOS

เอกสารอ้างอิง

[1] mind (2565). **Visual Studio Code คืออะไร.** [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2566]. จาก ttps://www.mindphp.com/บทความ/microsoft/4829-visual-studio-code.html

[2] Open Source (2565). **MySQL คืออะไร.** [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2566].จาก : https://blog.openlandscape.cloud/mysql

[3] กนกกาญจน์ จริยธรรมวัฒน์ และ วรางคณา อดิศรประเสริฐ (2555). **ความพึงพอใจที่มีต่อการแลกคะแนนสะสม Forever Rewards ของสมาชิกบัตรเครดิต KTC ในกรุงเทพมหานคร**. กรุงเทพมหานคร:คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒน์

[4] จันทร์ เจริญ, ไพศาล, ศรีรา จันทร, & ณัฐพัชญ์. **การพัฒนาระบบการจัดการสารสนเทศ กองนโยบายและแผน** มหาวิทยาลัย ราชภัฏ หมู่บ้าน จอมบึง.

[5] เสาวลักษณ์ จันทิมา และ อรสา เตติวัฒน์. (2015). **การพัฒนาระบบสนับสนุน การจัดการ งาน ปกครอง นักเรียน/นักศึกษา ผ่าน เว็บ แอ พ พลิ เคชัน**. Science And Technology Nakhon Sawan Rajabhat University Journal, 7(7), 1-15.

GP004

การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัดพิษณุโลก

IMPROVING THE INFORMATION SYSTEM TO IDENTIFY THE INSPECTION LOCATION OF REPAIR STATION EMPLOYEES, IFINITY DATA COMPANY LIMITED, PHITSANULOK

ยศวรรธน์ สุรินทร์[1] ชนาวีย์ เพ็ชรนารถ[2] ธนมญพฤธิ์ สุขธนานิภาสิริ[2] วิชยุตม์ เหล่ากอ[4]

Yotsawat Surin[1] Chanawee Phenarot[2] Thanamonprue Sukthananipasiri[3] Wichayut Laoko[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลา 2) เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน 3) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และกลุ่มผู้ใช้งานพนักงานบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการดำเนินงานพบว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลกสามารถระบุตำแหน่งของพนักงาน เวลาปฏิบัติงานของพนักงาน มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$= 4.37 , S.D. = 0.79) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.53 , S.D. = 0.67) ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$= 4.43 , S.D. = 0.62) และผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อการการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.76 , S.D. = 0.37)

คำสำคัญ : สารสนเทศภูมิศาสตร์ , ระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงาน, เว็บแอพพลิเคชั่น

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

* Corresponding author: Email:yotsawat25455@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a geographic information system to identify location and time 2) to investigate the suitability and feasibility of developing a geographic information system to identify the location and working time of employees 3) to investigate the efficiency of the system by experts 4) to investigate satisfaction with the system The group of information providers included 5 experts and 15 users of The Infinity Data Company employees through purposive selection. The tools used include a suitability and feasibility assessment form. Performance evaluation form and a system user satisfaction questionnaire. The statistics used include percentages, averages and standard deviations.

The results of the work show that The Infinity Data Company Limited, Phitsanulok, can determine the location and working hours of employees at a repair station by developing a geographic information system. Working hours of employees Appropriateness and feasibility are at a high level ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.79) and feasibility is at the highest level ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.67). The results of the efficiency evaluation by experts in the development of a geographical information system to indicate the location and working hours of employees are at a high level ($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.62) and the results of the study on the degree of satisfaction of the user group with the development of the geographical information system. To determine the position and working hours of employees at the highest level ($\bar{X}$ = 4.76, S.D. = 0.37).

Keywords : Geographic information, specifying location and working hours, web applications

บทนำ

บริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรจนกุลคอมพิวเตอร์ เป็นห้างหุ้นส่วนในสังกัดบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ซึ่งในปัจจุบันบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ได้ยื่นการประมูลเครื่องคอมพิวเตอร์ตามสถานประกอบการ หน่วยงานราชการและหน่วยงานรัฐวิสาหกิจเป็นจำนวนหลายรายการ โดยการทำงานส่วนใหญ่ บริษัทเดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก จะรับงานซ่อมและการบำรุงดูแลในหลายสถาบันการศึกษาเป็นจำนวนมาก และออกนอกบริษัทบ่อยครั้ง ดังนั้นการเช็คชื่อเข้าบริษัทเดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก นั้นจะมีแค่การสแกนลายนิ้วมือที่ภายในของบริษัท โดยเฉพาะช่างที่ต้องออกงานนอกก็ไม่สามารถเช็คชื่อนอกสถานที่ ต้องมาที่บริษัทเพียงอย่างเดียว และไม่สามารถดูรายชื่อในระบบว่า เข้างานกี่วัน ออกงานกี่ครั้ง ในส่วนของการขอลาหรือขาดงานไม่มีลายลักษณ์อักษรและไม่มีการแจ้งเตือนในระบบบริษัทเดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ทำให้เกิดความล่าช้าในการสรุปรายเดือนของคนที่ ขาด ลา และมาสาย ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบตามมา เช่น ข้อมูลการสรุปยอดเข้าและออกงานขาดหายไป การออกเงินเดือนมีความล่าช้า พนักงานให้ข้อมูลการเข้างานไม่ครบถ้วน เป็นต้น คณะผู้จัดทำจึงได้รวบรวมข้อมูล และ ทำการพัฒนาเว็บ เพื่อเพิ่มช่องการการเช็คชื่อ และการเช็คชื่อในระยะไกลได้และสามารถดูการเข้าและออกงานได้สะดวกยิ่งขึ้น

จากตัวอย่างปัญหาเหล่านี้ ผู้จัดทำจึงพัฒนาเว็บขึ้นมา เพราะเว็บสามารถตอบสนองปัญหาข้างต้นได้เป็นอย่างดี เว็บจะถูกติดตั้งไว้ที่เซิร์ฟเวอร์คอยให้บริการกับพนักงานและที่พนักงานก็ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถใช้โปรแกรมประเภทเบราว์เซอร์ได้ เช่น Google Chrome, Fire Fox, Internet Explorer

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำมีแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก พัฒนาโดยใช้ โปรแกรม visual studio code และ phpMyAdmin ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยระบบสามารถใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยเว็บ (Web) ทำให้สามารถทำงานจากที่ใดก็ได้และเป็นการทำงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) โดยระบบช่วย

เพิ่มความเป็นระบบระเบียบในการเช็คชื่อในการทำงานภายบริษัทและนอกบริษัท และประหยัดเวลาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก

2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน

3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) [1] สามารถเข้าถึงเว็บแอปได้จากเว็บเบราว์เซอร์ทั้งหมดและผ่านอุปกรณ์ส่วนบุคคลเว็บแอปพลิเคชันมีสถาปัตยกรรมแบบไคลเอ็นต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โค้ดของแอปเหล่านั้นจะแบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ สคริปต์ฝั่งไคลเอ็นต์และสคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS [2] คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความกับตำแหน่งในเชิงพื้นที่เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่ง เส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่

อาคีรา ราชเวียง [3] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารเทศทางภูมิศาสตร์ กรณีศึกษา จังหวัดนครปฐม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของจังหวัดนครปฐมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบ จำนวน 3 ท่าน กลุ่มผู้ใช้งานระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดนครปฐม จำนวน 30 ท่าน รวมทั้งสิ้น 33 ท่าน ผลจากการวิจัย พบว่า ผู้ใช้งานต่อระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดนครปฐมมีความพึงพอใจมาก

วิทูร วิภูษิตพูนผล, ธีระภัทร์คู เอกชัย, จิรัชฌาพงศ์ รุจิกร, กันตพัฒน์ธรรม เสรีกุล, ศิลาแก้ว ปัดชา, นิติรุจน์ จิระตระกูล รัตน์, และ ธงชัย แก้วกิริยา [4] ในปัจจุบันการเช็คนักศึกษาด้วยการขานชื่อ ใช้เวลาอย่างมาก เนื่องจากต้องขานชื่อเป็นรายบุคคลทำให้ใช้เวลานาน อีกทั้งหากผู้เรียนมาสายและมีความจำเป็นที่จะมีการเช็คชื่อ อาจจะส่งผลให้ทำให้การเรียนการสอนหยุดชะงักหรือเป็นการรบกวนต่อผู้เรียนคนอื่น จากปัญหาที่กล่าวมางานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1.ขั้นตอนวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 2.นำผลการวิเคราะห์ความต้องการมาออกแบบแอฟลิเคชัน 3. พัฒนาระบบที่ได้ออกแบบไว้ 4.นำแอปพลิเคชันไปทดสอบการใช้งานเพื่อประเมินผล ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะใช้ UML เข้ามาช่วย สำหรับผลจากการประเมินผลการใช้งานแอปพลิเคชันพบว่าสามารถลดเวลาเช็คชื่อนักศึกษาไปได้ 30.12% เมื่อเทียบกับวิธีขานชื่อ ในกรณีที่นักศึกษามาพร้อมกันแล้ว

Chumphet, Wattanapon, Purinut Nukun, and Kunut Teawna [5] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ และ (2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้สอน ผู้เรียน ผู้ปกครอง และอาจารย์ที่ปรึกษาต่อระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ผู้สอนของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง จำนวน 37 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการจัดการศูนย์บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 และผู้ปกครองของนักศึกษา รวม 30 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ เครื่องมือในการพัฒนาระบบใช้ภาษา PHP, HTML, CSS และ Java เพื่อการใช้งานผ่านเว็บเบราเซอร์ ภาษา Swift เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลา ประกอบด้วย 1. ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพ 2. กลุ่มพนักงานบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลา โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากพนักงานบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือแบบสอบถาม ที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก โดยคณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และบางส่วนปรับมาจากแบบสอบถามในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อดังนี้

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก

2. แบบประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก มาให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลกและให้พนักงานบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลกประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานการพัฒนาระบบ

สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้มีการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย การหาค่าร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean), และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

ค่าร้อยละ (Percentage): ใช้เพื่อวิเคราะห์ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการเทียบกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เป็น 100 โดยใช้สูตร P = (F/N) × 100 โดยที่ P คือ ร้อยละ, F คือ ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ, และ N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 104)

ค่าเฉลี่ย (Mean): ใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยการนำค่าของหน่วยข้อมูลทุกๆ หน่วยที่เก็บรวบรวมได้มาบวกกัน และหารด้วยจำนวนหน่วยข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สูตร $\bar{x}$= (∑x)/n โดยที่ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย, ∑x คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด, และ n คือ จำนวน สูตร

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation): ใช้เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้สูตร S.D = √((n∑(x^2-μ)^2)/N) โดยที่ S.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ∑ คือ ผลรวม, x_i คือ ข้อมูลตัวที่ i, และ N คือ จำนวนประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, *2545: 106*)[6]

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ กลุ่มตัวอย่าง (S.D.) ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ [7]

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ ปานกลาง

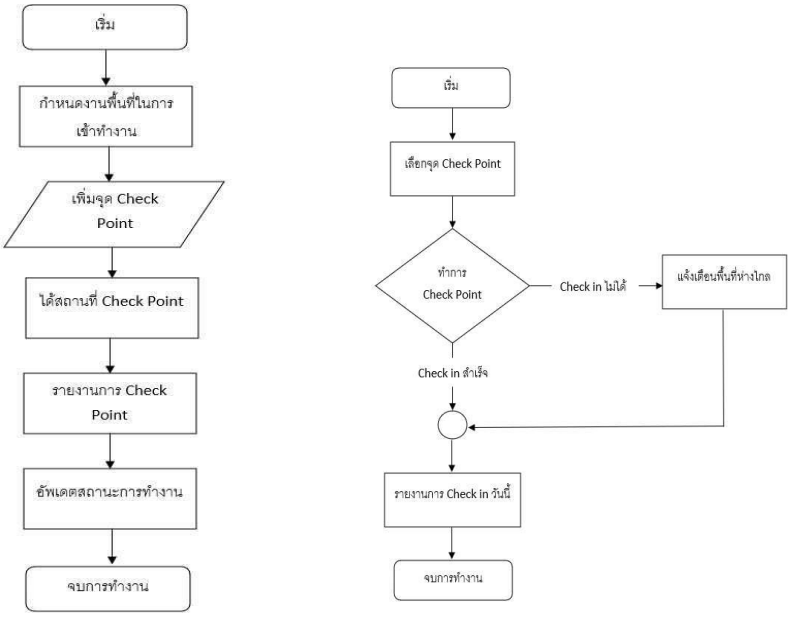
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

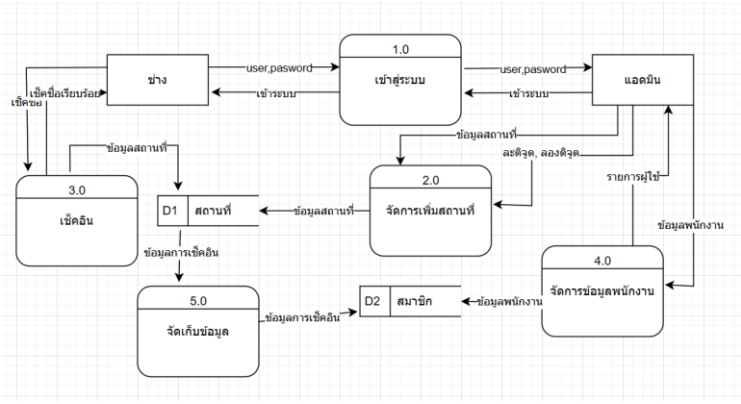
1. ผลการการออกแบบและพัฒนาระบบ

1.1 ผลการออกแบบระบบ ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบระบบการทำงานของระบบโดยรวมและระบบงานย่อยทั้งหมดโดยผู้วิจัยได้อธิบาย ดังแสดงในภาพที่ 1



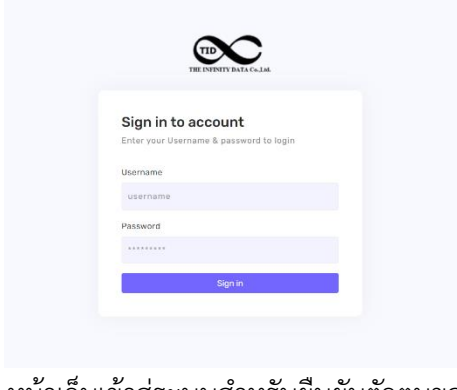
ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของส่วนเสริมระบบ โดยแสดงขั้นตอนการทำงานของส่วนเสริมระบบหรือโพรเซส (Process) ในการระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูลการเก็บข้อมูลและการประมวลแผนของข้อมูลแผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) แสดงถึง กระบวนการทำงานย่อยในส่วนของกระบวนการทำงานหลักของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

1.2 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 หน้าเว็บเข้าสู่ระบบสำหรับยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน

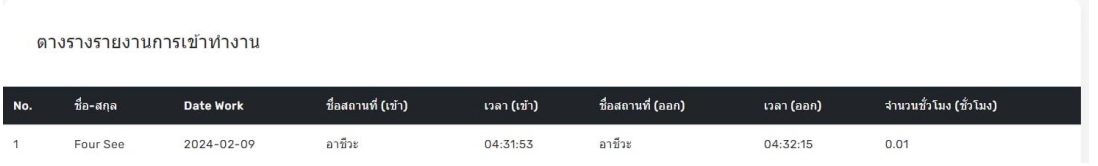
รายการสถานที่จากการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ดังภาพที่ 4

ตางราง **Check Point** วันนี้

No.	ชื่อสถานที่	Latitude	Longitude	รัศมีความกว้าง (เมตร)	Date Work	เข้างาน
1	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	16.8216292	100.2563096	50	2024-02-09	เข้างาน
2	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	16.82141482425692	100.25654829936336	50	2024-02-09	เข้างาน

ภาพที่ 4 หน้าต่างรายการสถานที่ใช้

หน้าเว็บตารางรายงานการเข้าออกระหว่างปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 5



ตารางรายงานการเข้าทำงาน

No.	ชื่อ-สกุล	Date Work	ชื่อสถานที่ (เข้า)	เวลา (เข้า)	ชื่อสถานที่ (ออก)	เวลา (ออก)	จำนวนชั่วโมง (ชั่วโมง)
1	Four See	2024-02-09	อาชีวะ	04:31:53	อาชีวะ	04:32:15	0.01

ภาพที่ 5 หน้าต่างแสดงข้อมูลการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ

2. ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้

การหาความเหมาะสมและความเป็นได้ของการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก โดยการทดสอบการประมวณผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับคความเหมาะสม และความเป็นไปได้

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
1.ด้านการออกแบบ	4.20	0.78	มาก	4.60	0.67	มากที่สุด
2.ด้านข้อมูลและการประมวลผล	4.47	0.70	มาก	4.67	0.46	มากที่สุด
3.ด้านความปลอดภัย	4.30	0.89	มาก	4.60	0.60	มากที่สุด
4.ด้านการตอบสนอง	4.40	0.80	มาก	4.40	0.80	มาก
5.ด้านการใช้งาน	4.47	0.78	มาก	4.40	0.80	มาก
รวมทั้งหมด	4.37	0.79	มาก	4.53	0.67	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวม ความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.37, S.D. = 0.78) ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.53, S.D. = 0.67)เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 5 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.20, S.D. = 0.78) และระดับความคิดเห็นความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.60, S.D. = 0.67) ด้านข้อมูลและการประมวลผล พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.47, S.D. = 0.70)และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.67, S.D. = 0.46) ด้านความปลอดภัย พบว่าความเหมาะสมอยู่ในระดับปานมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.30, S.D. = 0.89) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=

4.60, S.D. = 0.60) ด้านการตอบสนอง พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.80) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.80) ด้านการใช้งาน พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.47, S.D. = 0.78) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.80)

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2 ระดับประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
ด้านการออกแบบ			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าเว็บแอพพลิเคชัน	4.20	0.75	มาก
2. การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลบนเมนูมีความเหมาะสม	4.40	0.80	มาก
3. การเข้าสู่ระบบมีความเหมาะสม	4.00	0.89	มาก
รวม	4.20	0.85	มาก
ด้านข้อมูลและการประมวลผล			
1. ความถูกต้องของจุดการเข้า - ออก	4.40	0.49	มาก
2. ระบบจัดเก็บข้อมูลถูกต้องครบถ้วน	4.60	0.49	มากที่สุด
3. ข้อมูลได้มาตรฐานและน่าเชื่อถือ	4.20	0.40	มาก
รวม	4.40	0.45	มาก
ด้านความปลอดภัย			
1. มีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล	4.40	0.80	มาก
2. มีการป้องกันความปลอดภัย	4.40	0.80	มาก
รวม	4.40	0.80	มาก
ด้านการตอบสนอง			
1. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.60	0.49	มากที่สุด
2. ความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	4.80	0.40	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
1. ระบบใช้งานง่ายและ ไม่ซับซ้อน	4.40	0.49	มาก
2. รูปแบบการเพิ่ม แก้ไข ข้อมูลพนักงานใช้งานง่าย	4.80	0.40	มากที่สุด
3. รูปแบบรัศมีวงกลมสถานที่การเข้า - ออกง่ายต่อการใช้งาน	4.40	0.80	มาก
รวม	4.60	0.60	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	**4.43**	**0.62**	**มาก**

ผลจากตารางที่ 2 พบว่าการทำงานของระบบปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อมบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก ผู้ใช้งานมีเสถียรภาพและแม่นยำอยู่ในระดับดี โดยในการทดสอบประสิทธิภาพระบบการเข้าออกงานผู้เข้าใช้งานปฏิบัติงานบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก มีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ที่ ($\bar{X}$= 4.43, S.D. = 0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 5 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.20, S.D. = 0.85) ด้านข้อมูลการประมวลผลอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.45) ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D. = 0.80) ด้านการตอบสนองอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.80, S.D. = 0.40) ด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.60, S.D. = 0.60)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจ

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าเว็บแอพพลิเคชัน	4.93	0.25	มากที่สุด
2. การจัดวางองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสม	4.73	0.44	มากที่สุด
3. การเข้าสู่ระบบมีความเหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
4. รูปแบบรัศมีวงกลมสถานที่การเข้า - ออกง่ายต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.80	0.30	มากที่สุด
ด้านข้อมูลและการประมวลผล			
1. ความถูกต้องของจุดการเข้า - ออก	4.60	0.49	มากที่สุด
2. การแสดงข้อมูลการเช็คชื่อเข้า - ออกได้แม่นยำ	4.73	0.44	มากที่สุด
รวม	4.67	0.47	มากที่สุด
ด้านฟังก์ชันการใช้งาน			
1. รูปแบบข้อมูลพนักงานใช้งานง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
2. การจัดการเพิ่มพนักงานใช้งานง่าย	4.80	0.40	มากที่สุด
3. ระบบบนแผนที่แสดงข้อมูลถูกต้อง	4.87	0.34	มากที่สุด
4. การเพิ่มจุดแสดงการเข้า - ออกใช้งานง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การเข้างาน - ออกงานใช้งานง่าย	4.87	0.34	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
6. การบันทึกการเข้างาน - ออกงานแสดงข้อมูลถูกต้อง	4.80	0.40	มากที่สุด
7. การตรวจสอบประวัติการเข้างาน - ออกงานงานได้สะดวก	4.73	0.44	มากที่สุด
รวม	4.82	0.34	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.79	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานการพัฒนาระบบปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อมบริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก พบว่า รวมทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.79, S.D. = 0.35) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 3 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.80, S.D. = 0.30) ด้านข้อมูลและการประมวลผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.67, S.D. = 0.47) ด้านฟังก์ชันการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.82, S.D. = 0.34)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ทำการสรุปโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ออกเป็นดังนี้

ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัดพิษณุโลก พบว่า ขั้นตอนการออกแบบระบบได้มีการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งความเหมาะสมมีผลประเมิน อยู่ในระดับมาก และความเป็นไปได้ มีผลประเมินอยู่ในระดับมาก ในการพัฒนาระบบจำเป็นต้องศึกษาการใช้เทคโนโลยี GIS จึงจะสามารถแสดงแผนที่ได้ ระบบยังสามารถจัดการเพิ่มสถานที่ที่ต้องการระบุตำแหน่งและเวลา ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัดพิษณุโลก ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย
($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.62)

ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้

ดาต้า จำกัดพิษณุโลก ที่ได้จากผู้ใช้งาน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.47) ผลประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งข้อที่มีผลประเมินในระดับมากที่สุด สามอันดับ ได้แก่ ด้านการออกแบบ ข้อที่ 4 รูปแบบรัศมีวงกลมสถานที่การเข้า - ออกง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย($\bar{X}$=5.00, S.D. = 0.00) รองลงมา ข้อที่ 4 ด้านฟังก์ชันการใช้งาน การเพิ่มจุดแสดงการเข้า - ออกใช้งานง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 5.00, S.D. = 0.00) และด้านการออกแบบ ข้อที่ 1 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าเว็บแอพพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย($\bar{X}$=4.93, S.D. = 0.25)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด พิษณุโลก พบว่า มีความเหมาะสมและสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศได้ตามขอบเขตการทำงานของระบบนั้นครอบคุมการทำงานของช่าง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัฒนพล ชุมเพชร (2561) [5]ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ และ ศึกษาความพึงพอใจของผู้สอน ผู้เรียน ผู้ปกครอง และอาจารย์ที่ปรึกษาต่อระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนของนักศึกษามีความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ และสามารถใช้งานได้สะดวกจากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อระบุตำแหน่งและเวลาปฏิบัติงานของพนักงานหน่วยซ่อม บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัดพิษณุโลก พบว่าระบบมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดโดยรวม และได้รับการยอมรับอย่างมากในด้านการใช้งานทั้งหมดที่ได้รับการประเมิน โดยมีรายละเอียดดังกล่าวในการจัดวางและการให้บริการต่างๆ ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในกลุ่มผู้ใช้งาน ดังนั้น เอกสารวิจัยเกี่ยวกับความพึงพอใจนี้จะช่วยให้บริษัทนำแนวทางการพัฒนาต่อยอดเพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อหรือการศึกษาอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่องให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆที่มีผลกระทบต่องาน

2. ควรมีเส้นรัศมีบอกในแผนที่จากพิกัดจุดแสดงการเข้า – ออก

เอกสารอ้างอิง

[1] Amazon. (2006). **เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application).** [สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2566]. จาก https://aws.amazon.com/th/what-is/web-application/.

[2] อุไรวรรณ คีรีทอง (2555). **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.** [สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2566]. จาก https://yingpew103.wordpress.com/2012/12/03/.

[3] อาคีรา ราชเวียง. (2018). **การพัฒนาระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมท่องเที่ยวลุ่มแม่น้ำท่าจีน.** Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University, 12(28), 37-51.

[4] วิทูร วิภูษิตพูนผล, ธีระภัทร์คู เอกชัย, จิรัชฌาพงศ์ รุจิกร, กันตพัฒน์ธรรม เสรีกุล, ศิลาแก้ว ปัดชา, นิติรุจน์ จิระตระกูล รัตน์, และ ธงชัย แก้วกิริยา. (2017). **โมบายแอปพลิเคชันสำหรับเช็คชื่อนักศึกษาเข้าห้องเรียนด้วยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซีบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.** Journal of Engineering and Digital Technology (JEDT), 5(2), 43-48.

[5] Chumphet, Wattanapon, Purinut Nukun, and Kunut Teawna. "**การพัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์.**" JOURNAL OF SOUTHERN TECHNOLOGY 11.1 (2018): 185-192.

[6] บุญชม ศรีสะอาด (*2545*). **การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[7] วนิดา วาดีเจริญ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ และสมบัติ ทีฆทรัพย์. (2560). **ระเบียบวิธีวิจัยจากแนวคิดทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

GP013

การพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

DEVELOPMENT OF A SALES MANAGEMENT SYSTEM AND ONLINE PRODUCT STOCK : INTER SITE (THAILAND) CO., LTD.

ชินวัฒน์ ทศดี[1] พัชรพล เดชเทศ[2] ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์[3] วชิรานี ทองดอนเสียง[4]

Chinnawat Thodsadee[1] Phatcharaphon Detthet[2] Thanawat Dan Phitsanupan[3] Wachirani ThongdonSiang[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและสต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด 2) ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของระบบ 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบ กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ จำนวน 5 คน และ 2) ผู้ใช้งานระบบ จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.05) และ ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.50, S.D. = 0.50) ผลการศึกษาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.47) ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.50)

คำสำคัญ : ระบบการบริหารจัดการขายสินค้า, ระบบสต๊อกสินค้า

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

* Corresponding author: Email:yotsawat25455@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a system to manage product sales and online product inventory of Intersite (Thailand) Co, Ltd. 2) to study the suitability and feasibility 3) to study the efficiency of the system 4) to study the satisfaction with the system The sample was divided into 2 groups: 1) 5 computer and information professionals and 2) 15 system users. The research instruments were 1) a suitability and feasibility evaluation form, 2) a system efficiency evaluation form, and 3) a user satisfaction evaluation form. The statistics used in the study were percentage, mean and standard deviation.

The results of the evaluation of the suitability and the possibility of designing a system to manage the sales and online product inventory of Intersite (Thailand) Co., Ltd. is at the highest level ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.05) and the possibility It is at a high level ($\bar{X}$ = 4.50, S.D. = 0.50). The results of the analysis of efficiency by experts showed that it is at the highest level with an average ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.47). The results of the satisfaction rating by users were at the highest level with an average ($\bar{X}$= 4.78, S.D. = 0.50)

Keywords : Sales management system, product inventory system

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตเป็นอย่างมากทั้งในด้านการทำงานและการอำนวยความสะดวกด้านต่างๆ เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นดังกล่าวทำให้ต้องปรับตัวเพื่อนำเอาความสามารถของเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งานทางด้านการค้าและเศรษฐกิจก็เช่นกัน ผู้ประกอบการหลายรายได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกใช้เกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลรายการสินค้า และข้อมูลการขายหน้าร้าน ทำให้การทำงานมีความรวดเร็ว ถูกต้อง สะดวกสบายมากขึ้น และส่งผลให้รูปแบบของการดำเนินธุรกิจเปลี่ยนแปลงไป เริ่มจากการใช้เครือข่ายออนไลน์ (Online) การซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้าหรือบริการระหว่างกันโดยผ่านวงจรพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ก็เริ่มมีการใช้ที่แพร่หลายมากขึ้น เพราะความ

สะดวกง่ายดายไม่สลับซับซ้อน โดยในการทำงานของระบบจะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของโปรแกรมการทำงาน และส่วนของฐานข้อมูล ซึ่งทั้งสองส่วนต้องมีการทำงานที่สัมพันธ์กัน

บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ต้องการมุ่งมั่นจะเป็นผู้นำชั้นแนวหน้าของการให้บริการและจำหน่ายสินค้าจำหน่าย สินค้า พัฒนาการให้บริการอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการศึกษา ค้นคว้า/จัดหาสินค้าใหม่ๆอยู่เสมอ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่หลากหลาย ลูกค้าสามารถสั่งซื้อสินค้า ได้ง่าย เพราะในรูปแบบเว็บไซต์ ดังนั้นผู้ซื้อจะทราบรายละเอียดสินค้าและราคาของอุปกรณ์นั้น ๆ ได้สะดวกและรวดเร็ว สามารถเข้าถึงได้หลากหลายช่องทาง เช่นโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต มีความสะดวกในการดูรายละเอียดสินค้าการสั่งซื้อ และเข้าถึงผู้บริโภคได้ง่าย ในกรณีสินค้าที่ต้องการอยู่ห่างไกลจากที่อยู่ของผู้ซื้อทำให้การคมนาคมเป็นไปได้ยากจึงทำให้การซื้อ ขายสินค้าผ่านเว็บไซต์หรือระบบ E-Commerce เข้ามาเป็นตัวเลือกในการซื้อสินค้า เพื่อให้ผู้ที่ใช้งานอุปกรณ์การช่างเข้าถึงข้อมูลของสินค้าต่าง ๆ ได้สะดวกและ เลือกสินค้าได้หลากหลาย

ดังนั้น ผู้พัฒนาได้เล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ ระบบสต็อกสินค้าออนไลน์ของบริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อให้สามารถริหารจัดกรสต็อกสินค้าในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ และมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงสามารถเข้าจัดการสต็อกสินค้าของร้านได้จากทุกที่ทุกเวลา ผ่านช่องทางออนไลน์ที่จะทำให้มีความสะดวกและ ข้อมูลมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์วิจัย

1. พัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

2. ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

3. ศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

4. ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า [1] จัดการออเดอร์และ
สต๊อกสินค้า สำหรับระบบการขายสินค้าออนไลน์ สิ่งที่ต้องมีเลยก็คือ ระบบจัดการออเดอร์ ระบบจัดการคลังสินค้า ทั้ง 2 ระบบนี้เปรียบเสมือนเป็นหัวใจสำคัญของธุรกิจ ในการช่วยจัดการกับออเดอร์ ตัดสต๊อกสินค้า และดูแลงานต่างๆ ในคลังสินค้า ให้มีการเชื่อมต่อข้อมูลกัน ทำให้ธุรกิจสามารถเข้าถึงข้อมูลลูกค้า ข้อมูลคำสั่งซื้อ จำนวนสินค้าในสต๊อก รวมไปถึงสถานะขนส่งสินค้าได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) [2] ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็น Browser (เบราว์เซอร์) ไว้สำหรับการใช้งานเว็บเพจต่างๆ ซึ่งจะถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผลของตัวเครื่องสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต ซึ่งจะทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น และที่สำคัญผู้ใช้ยังสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ตในความเร็วต่ำได้ด้วยอย่างไรก็ตามเว็บแอปพลิเคชันยังสามารถออกแบบให้ใช้งานได้หลากหลาย

จุฬารัตน์ ดวงมา และ อัมรินทร์ ใบนียม [3] โครงการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า เสื้อผ้าคนอ้วน ร้านอ้วนก็สวยได้ในลักษณะของการขายสินค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่จะเข้ามาชมเว็บไซต์ ผลการดำเนินงานระบบขายสินค้าออนไลน์นี้มีระบบสมัครสมาชิกและมีการ Login เข้าระบบเพื่อทำการสั่งซื้อสินค้ามีระบบซื้อสินค้าที่ใช้งานได้อย่างง่ายดาย มีการบอกวิธีการสั่งซื้อสินค้าและ วิธีการชำระเงินเมื่อสั่งซื้อสินค้าอย่างครบถ้วน

สุนินาท ข้างแก้ว และ อติภา พรมใจ [4] โครงการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า โลชั่นทาผิว, โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งรูปแบบและคุณภาพ เพื่อให้ลูกค้าจึงพอใจในสินค้ามีสินค้า คุณภาพดี

สิทธิศักดิ์ ภู่เสือ และ วินิจชัย หลิมสกุล [5] ได้พัฒนาระบบร้านขายเสื้อผ้าออนไลน์ กรณีศึกษาร้าน F&O SHOPMAKE พบว่าร้านขายเสื้อผ้าออนไลน์มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ลดความผิดพลาด และความซับซ้อนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานโดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 และSublime Text ในการพัฒนาโปรแกรมใช้ SQL Server 2.5.10 ในการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของระบบขายเสื้อออนไลน์สามารถจัดการทำงาน เช่น การสั่งซื้อสินค้า, การตัดสต็อกสินค้า, การเพิ่ม ลบ แก้ไขสินค้า รวมไปถึงการออกรายงาน

การขาย นอกจากนี้ระบบยังสามารถค้นหาข้อมูลของสินค้ารวมถึงรายละเอียดของสินค้าได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

ทิพวรรณ เย็นใจรอด และคณะ [6] ได้พัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ของบริษัท Torchwood Far-East จำกัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเพิ่มช่องทางในการดำเนินธุรกิจ ลดงานด้านเอกสาร รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ของบริษัท Torchwood Far-East จำกัด ได้นำเทคโนโลยี CodeIgniter Framework มาใช้ในการพัฒนา Web Application ร่วมกับ Bootstrap Framework เพื่อให้ได้คุณสมบัติ Responsive ผลการประเมินจากพนักงานและ เจ้าของกิจการ ระบบได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.34 อยู่ในเกณฑ์ดี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด มีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งานระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพ 2. กลุ่มพนักงานบริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งานระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากพนักงานบริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือแบบสอบถาม การพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยคณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และบางส่วนปรับมาจากแบบสอบถามในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

2. แบบประเมินประสิทธิภาพของการการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด มาให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด และให้พนักงาน บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยนี้มีการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย การหาค่าร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean), และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

ค่าร้อยละ (Percentage): ใช้เพื่อวิเคราะห์ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการเทียบกับความถี่หรือจำนวนทั้งหมดที่เป็น 100 โดยใช้สูตร $P = (F/N) \times 100$ โดยที่ P คือ ร้อยละ, F คือ ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ, และ N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด (บุญชม ศรีสะอาด. 2545) [7]

ค่าเฉลี่ย (Mean): ใช้เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยการนำค่าของหน่วยข้อมูลทุกๆ หน่วยที่เก็บรวบรวมได้มาบวกกัน และหารด้วยจำนวนหน่วยข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สูตร $\bar{x} = (\sum x)/n$ โดยที่ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย, $\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด, และ n คือ จำนวน

สูตร

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation): ใช้เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้สูตร $S.D = \sqrt{((n\sum(x^2-\mu)^2)/N)}$ โดยที่ S.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, $\sum$ คือ ผลรวม, i คือ ข้อมูลตัวที่ i, และ N คือ จำนวนประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) [7]

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ กลุ่มตัวอย่าง

(S.D.) ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ [7]

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ ปานกลาง

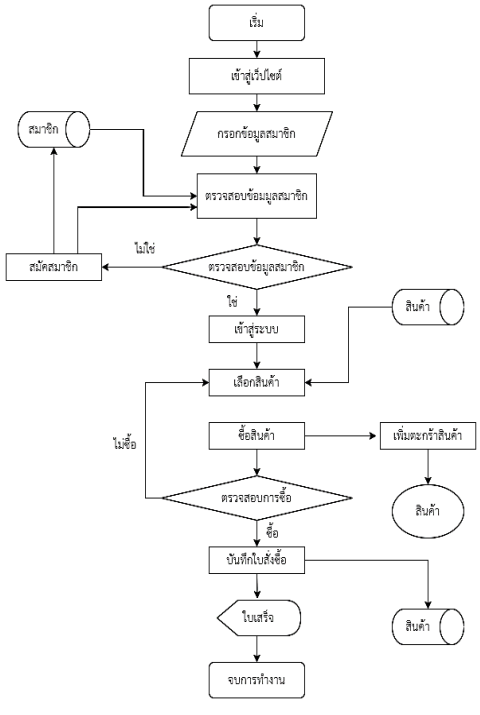
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

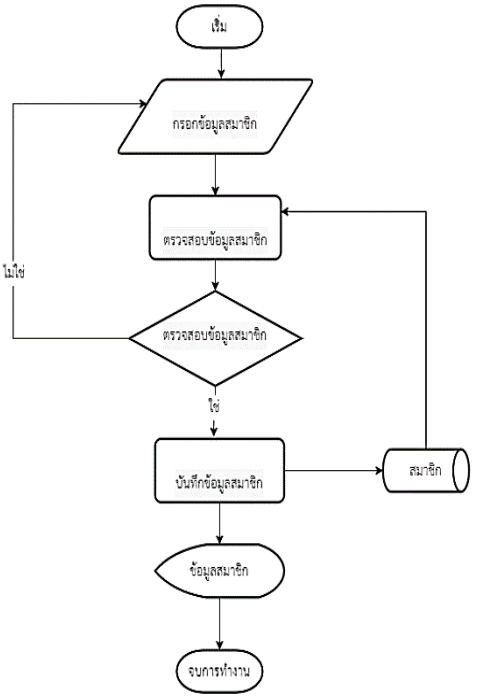
ผลการวิจัย

1. ผลการการออกแบบและพัฒนาระบบ

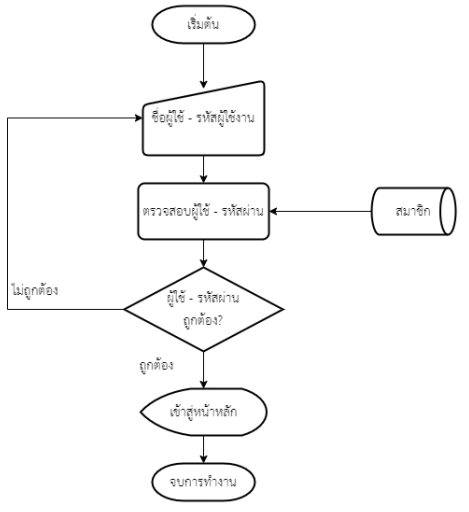
1.1 ผลการออกแบบระบบ ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบระบบงานเพื่อให้ทราบถึงการทำงานของระบบโดยรวมและระบบงานย่อยทั้งหมด โดยผู้ศึกษาได้อธิบาย ดังแสดงในภาพที่ 1



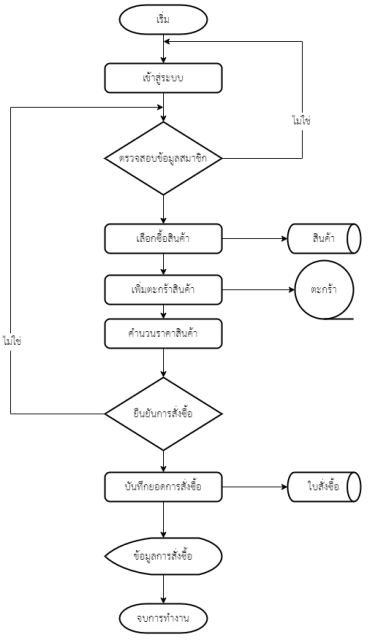
ภาพที่ 1 การออกแบบระบบงาน (Flow Chart)



ภาพที่ 2 การสมัครสมาชิก (Flow Chart)

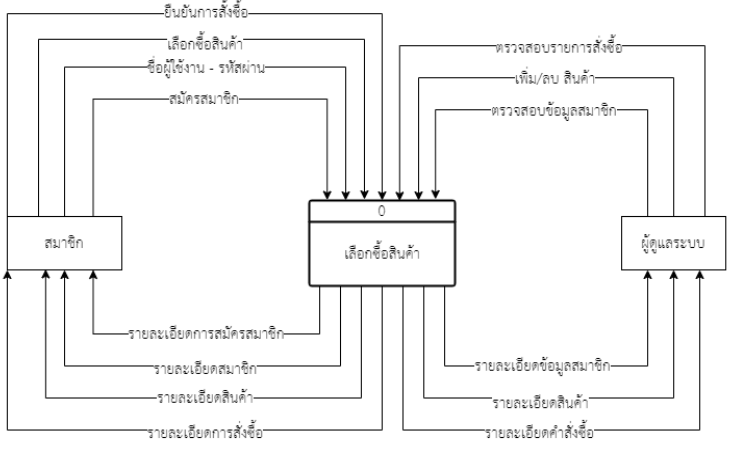


ภาพที่ 3 การสมัครสมาชิก (Flow Chart)



ภาพที่ 4 การสั่งซื้อสินค้า (Flow Chart)

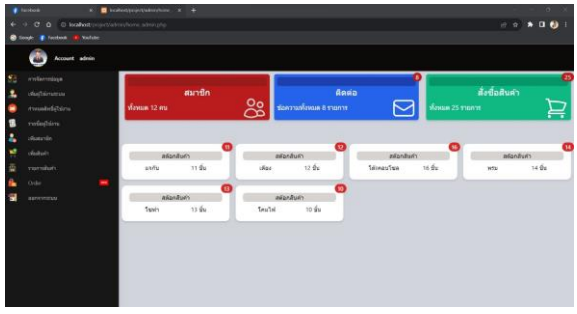
แผนภาพบริบท (Context Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงถึงภาพรวมของระบบและความสัมพันธ์ของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภาพบริบทของระบบ

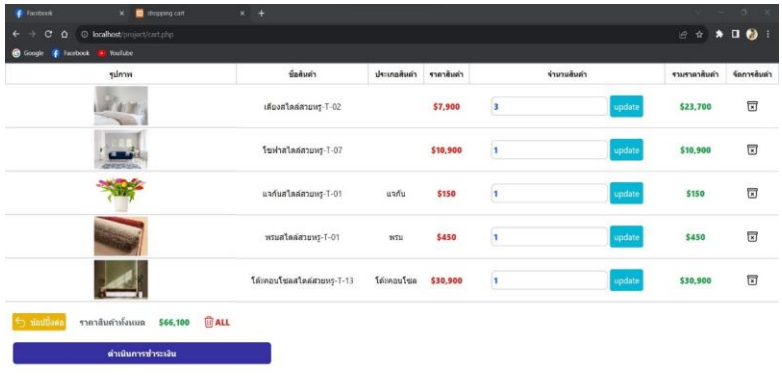
1.2 ผลการพัฒนาระบบตามแบบโครงสร้างหน้าเพิ่มสินค้าในสต็อกของการพัฒนาระบบคำนวณราคาสินค้าของระบบระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า

ออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แบบโครงสร้างหน้าเพิ่มสินค้าในสต๊อก

หน้าเว็บตะกร้าสินค้าและ ระบบคำนวณราคาสินค้าของการพัฒนาระบบระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 หน้าเว็บตะกร้าสินค้าและ ระบบคำนวนราคาสินค้าของระบบ

2. ผลการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้

ตารางที่ 1 ระดับความเหมาะสม และความเป็นไป

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
ด้านการออกแบบ	4.60	0.60	มากที่สุด	4.55	0.47	มากที่สุด
ด้านข้อมูลและ การประมวลผล	4.40	0.70	มาก	4.50	0.46	มาก
ด้านความปลอดภัย	4.70	0.44	มากที่สุด	4.30	0.62	มาก
ด้านการตอบสนอง	4.80	0.40	มากที่สุด	4.60	0.49	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน	4.60	0.56	มากที่สุด	4.40	0.49	มาก
รวมทั้งหมด	**4.60**	**0.56**	**มากที่สุด**	**4.50**	**0.50**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาออกแบบระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ระดับความคิดเห็นด้านความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.56) และ ระดับความคิดเห็นด้านความเป็นไปได้ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.50)

ผลการประเมินค่าความเหมาะสมและ ความเป็นไปได้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 5 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.60, S.D. = 0.60) และ ระดับความคิดเห็นความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.55, S.D. = 0.47) ด้านข้อมูลและ การประมวลผล พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.40, S.D. = 0.70) และ ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.46) ด้านความปลอดภัย พบว่าความเหมาะสมอยู่ในระดับปานมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.70, S.D. = 0.44) และ ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.30, S.D. = 0.62) ด้านการตอบสนอง พบว่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.40) และ ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.40, S.D. = 0.49) ด้านการใช้งาน พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.56) และ ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.40, S.D. = 0.49)

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2 ระดับประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชั่นมีความทันสมัย	4.60	0.49	มากที่สุด
2. การจัดวางองค์ประกอบของระบบมีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
3. ภาพที่นำเสนอในระบบมีความเหมาะสม	4.40	0.49	มาก
4. การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลบนเมนูมีความเหมาะสม	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**0.46**	**มากที่สุด**
ด้านข้อมูลและการประมวลผล			
1. ระบบจัดเก็บไฟล์ข้อมูลถูกต้องครบถ้วน	4.60	0.49	มากที่สุด
2. การประมวลผลข้อมูลของระบบมีความถูกต้อง	4.40	0.49	มาก
3. ข้อมูลได้มาตรฐานและน่าเชื่อถือ	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.50**	**0.49**	**มาก**
ด้านความปลอดภัย			
1. มีการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงระบบ	4.60	0.49	มากที่สุด
2. มีการกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ	4.80	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.70**	**0.49**	**มากที่สุด**
ด้านการตอบสนอง			
1. ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.40	0.40	มาก
2. ความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ	4.40	0.49	มาก
รวม	**4.40**	**0.49**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1. ระบบใช้งานง่ายและ ไม่ซับซ้อน	4.60	0.40	มากที่สุด
2. ลำดับขั้นตอนและวิธีการใช้งาน	4.80	0.49	มากที่สุด
3. รูปแบบการเชื่อมโยงระบบ	4.60	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.66**	**0.46**	**มากที่สุด**
รวมทั้งหมด	**4.59**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญของการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.47)

ผลการประเมินระดับประสิ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 5 ด้าน พบว่า พบว่า ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.60, S.D. = 0.46) ด้านข้อมูลการประมวลผลอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.50,S.D. = 0.49)ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.70, S.D. = 0.49) ด้านการตอบสนองอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.40,S.D. = 0.49) ด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.66, S.D. = 0.46)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจ

ตารางที่ 3 ระดับความพึงใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลประเมิน
ด้านการออกแบบ			
1. การจัดวางองค์ประกอบของหน้าเว็บไซต์การขายสินค้ามีความเหมาะสม	4.80	0.54	มากที่สุด
2. รูปแบบหน้าเว็บไซต์การขายสินค้ามีความเหมาะสม	4.93	0.25	มากที่สุด
3. การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลหน้าเว็บไซต์ขายสินค้ามีความเหมาะสม	4.80	0.40	มากที่สุด
4. เว็บไซต์ใช้งานง่าย และไม่ซับซ้อน	4.53	0.72	มากที่สุด
รวม	**4.76**	**0.47**	**มากที่สุด**
ด้านข้อมูลและการประมวลผล			
1. ความรวดเร็วในการตอบสนองของการแสดงข้อมูล	4.67	0.70	มากที่สุด
2. ความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล	4.79	0.56	มากที่สุด
รวม	**4.73**	**0.63**	**มากที่สุด**
ด้านการตอบสนอง			
1. รูปแบบการค้นหาข้อมูลสินค้าใช้งานง่าย	4.93	0.25	มากที่สุด
2. การจัดการข้อมูลสินค้าใช้งานง่าย	4.73	0.57	มากที่สุด
3. ระบบการจัดการข้อมูลสั่งซื้อสินค้าใช้งานสะดวก	4.80	0.54	มากที่สุด
4. ระบบแสดงข้อมูลการชำระสินค้าการใช้งานสะดวก	4.80	0.40	มากที่สุด
5. การบันทึกรายการสั่งซื้อใช้งานสะดวก	4.80	0.54	มากที่สุด
รวม	**4.81**	**0.46**	**มากที่สุด**
รวมทั้งหมด	**4.78**	**0.50**	**มากที่สุด**

จากตารางที่3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้จากผู้ใช้งาน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.50)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ผู้วิจัยได้ทำการสรุปโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์ออกเป็นดังนี้

ผลการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัดพบว่า ขั้นตอนการออกแบบระบบได้มีการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งความเหมาะสม มีผลประเมินอยู่ในระดับมาก และความเป็นไปได้ มีผลประเมินอยู่ในระดับมาก ที่สุด

ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.47)

ผลจากการศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้าออนไลน์ บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด จากการสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ พบว่ามีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.50) ผลประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งข้อที่มีผลประเมินในระดับมากที่สุด สามอันดับ ได้แก่ ด้านการออกแบบ ข้อที่ 2 รูปแบบหน้าเว็บไซต์การขายสินค้ามีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.93, S.D. = 0.25) และ การตอบสนอง ข้อที่1 รูปแบบการค้นหาข้อมูลสินค้าใช้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.93, S.D. = 0.25) งานง่าย รองลงมา ด้านการออกแบบ และข้อที่ 1 การจัดวางองค์ประกอบของหน้าเว็บไซต์การขายสินค้ามีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.54) และด้านการตอบสนอง ข้อที่ 3 ระบบการจัดการข้อมูลสั่งซื้อสินค้าใช้งานสะดวกมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. =0.54) และ ด้านการตอบสนอง ข้อที่ 5 บันทึกรายการสั่งซื้อใช้งานสะดวกเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. =0.54)

อภิปรายผลวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด ในครั้งนี้เมื่อผู้วิจัยได้ทำการแปลผลในลักษณะของการตีความส่วนวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้ดังนี้

จากการพัฒนาระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า มีความเหมาะสมและสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศได้ตามขอบเขตการทำงานของระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุพารัตน์ ดวงมาและ อัมรินทร์ ใบนียม (2564) [1] โครงการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า เสื้อผ้าคนอ้วน ร้านอ้วนก็สวยใต้ในลักษณะของการขายสินค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่จะเข้ามาชมเว็บไซต์ ผลการดำเนินงานระบบขายสินค้าออนไลน์นี้มีระบบสมัครสมาชิกและมีการ Login เข้าระบบเพื่อทำการสั่งซื้อสินค้ามีระบบซื้อสินค้าที่ใช้งานได้อย่างง่ายดาย มีการบอกวิธีการสั่งซื้อสินค้าและ วิธีการชำระเงินเมื่อสั่งซื้อสินค้าอย่างครบถ้วน

จากการศึกษาประสิทธิภาพจากการทดสอบการทำงานของระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ
สต๊อกสินค้า บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าในการประมวลผลหน้าเว็บและการประมวลผลข้อมูลนั้น มีประสิทธิภาพในด้านความเร็ว เนื่องจากการออกแบบและการวางองค์ประกอบหน้าเว็บให้มีความเหมาะสมรวมถึงการลำดับการทำงานของโค้ดที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยได้เลือกมาใช้งานมีความเร็วในการประมวลผล และสามารถใช้งานได้สะดวก

จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบการบริหารจัดการขายสินค้าและ สต๊อกสินค้า บริษัท อินเตอร์ไซต์ (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า จากการประเมินโดยผู้ใช้งานนั้นมีผลของรายการประเมินบางรายการที่ได้คะแนนเฉลี่ยน้อย เนื่องมาจากในการทำงานนั้นมีปัจจัยในเรื่องของความเร็วของอินเทอเน็ตรวมถึงปริมาณของข้อมูลซึ่งกระทบการทำงานของแต่ละบุคคลจึงทำให้มีการประเมินในบางรายการแต่ต่างกันออกไป

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อหรือการศึกษาอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆที่มีผลกระทบต่อระบบงาน

2. ควรมีการพัฒนาระบบให้แสดงผลแบบ Responsive รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในระบบปฏิบัติการ Android หรือ IOS

เอกสารอ้างอิง

[1] packhai.com. (2566). **ระบบขายของออนไลน์ ช่วยจัดการร้านค้าออนไลน์อย่างครบวงจร พร้อมจุดเด่นของแต่ละระบบ**. [สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2566]. จาก https://packhai.com/online-commerce-system/

[2] Amazon. (2006). **เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application).** [สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2566]. จาก https://aws.amazon.com/th/what-is/web-application/.

[3] จุฬารัตน์ ดวงมา, อัมรินทร์ ใบนียม (2564). **โครงการระบบขายสินค้าออนไลน์**. [สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2566]. จาก https://www.atc.ac.th/FileATC/.

[4] สุนินาท ข้างแก้ว, อติภา พรมใจ (2564). **ระบบขายสินค้าออนไลน์ประเภทสินค้า โลชั่นบำรุงผิวออร์แกนิค**. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2566]. https://www.atc.ac.th/FileATC/โครงงาน-โครงการนักศึกษาปี2561/3.3โครงงาน%20สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ%20ปวส.2/ระบบขายสินค้าออนไลน์%20ประเภทสินค้าโลชั่นบารุงผิวออร์แกนิค.pdf

[5] สิทธิศักดิ์ ภู่เสือ และ วินิจชัย หลิมสกุล (2560). **ระบบขายเสื้อผ้าออนไลน์ กรณีศึกษาร้าน F&O SHOPMAKE FASHION STORE ONLINE SELL SYSTEM CASE STUDY: F&O SHOPMAKE**. มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์.

[6] ทิพวรรณ เย็นใจรอด และคณะ (2559). **ระบบขายสินค้าออนไลน์**. บริษัทTorchwood Far-East จำกัด.

[7] บุญชม ศรีสะอาด (2545). **การวิจัยเบื้องต้น(พิมพ์ครั้งที่ 7)** . กรุงเทพฯ : สุริวิยาสาส์น.

ภาคผนวก



คำสั่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ที่ 39 /2567

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 3 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการและบุคคลภายนอก

.....

ด้วยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 3 3rd National Conference of Innovative Technolog yand Vocational Education&Training (T-VET) ประจำปี 2566 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และบุคคลภายนอก ในหัวข้อ “การพัฒนาเทคโนโลยี สร้างสรรค์นวัตกรรม และการจัดการเรียนการสอน ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน” โดยมีวัตถุประสงค์ ส่งเสริมสนับสุนนการพัฒนาเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ด้านวิจัย งานวิชาการสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมอาชีวศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และบุคคลภายนอกที่สนใจ ระหว่างวันที่ 22 - 23 มีนาคม 2567 เพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติครั้งที่ 3 ดังนี้

ที่ปรึกษา

ดร.นิติ นาชิต	รองเลขาธิการสภาการศึกษา
นางสุวรรณี คำมั่น	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
ศาสตราจารย์ ดร.ปริญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง	มหาวิทยาลัยมหิดล

1. คณะกรรมการอำนวยการ ประกอบด้วย

1)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
4)	นายจีระพงษ์	แสงวณิช	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นายสุชาติ	ชาติวรรณ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
6)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นายทองจันทร์	ประทุมโฉม	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ

8)	นายสมใจ	รอดคง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
9)	นายมารุต	รื่นรวย	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
10)	ดร.ปรีชา	ภู่สมบัติขจร	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์	กรรมการ
11)	ดร.บัณฑิตย์	สิงห์ช่างชัย	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
12)	นายภูมิศักดิ์	วรไตรจริยา	รักษาการผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
13)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกให้แก่คณะกรรมการทุกฝ่าย เป็นไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

2. คณะกรรมการกองบรรณาธิการ ประกอบด้วย

<u>บรรณาธิการ</u>

ดร.สัมพันธ์	ศิลปนาฏ	รองประธานและผู้จัดการทั่วไป ฝ่ายปฏิบัติการฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ บริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอลคอร์ปอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

<u>ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ</u>

ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต ปฏิบัติหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา

มีหน้าที่ กำหนดแผนงานและกิจกรรมการดำเนินการ ควบคุมดูแล อำนวยการแก้ปัญหา ประสานงานและติดตามผลการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3 3rd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET) ประจำปี 2566 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และบุคคลภายนอก

<u>กองบรรณาธิการ</u>

1)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์	เศรษฐกุล	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2)	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฎ์	มณีโชติ	สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
3)	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ	เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
4)	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
5)	รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว	คำสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
6)	รองศาสตราจารย์ ดร.อัคครัตน์	พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
7)	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
8)	รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9)	รองศาสตราจารย์ ดร.อรุษ	คงรุ่งโชค	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
10)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวนีย์	เสริมสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
11)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ	ดำรงกิจโกศล	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
12)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์(พิเศษ) นิสิต	พลภักดี	บริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด
13)	ดร.ผดุงชัย	ภู่พัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
14)	ดร.เสกสรร	พาป้อง	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
15)	ดร.สงวน	หอกคำ	ที่ปรึกษาสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
16)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก
17)	นางสาวจันทร์สุดา	นกน้อย	สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
18)	นายวันชัย	จิตตมานนท์กุล	กรรมการที่ปรึกษา สภาอุตสาหกรรมจังหวัดพิษณุโลก
19)	นายจีระพงษ์	แสงวณิช	ผู้ช่วยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
20)	นายณรงค์	สมบัติใหม่	กรรมการสภามาตรา 23 (5) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
21)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

มีหน้าที่
1. กำหนดรูปแบบบทความ
2. ประชาสัมพันธ์การดำเนินงานประชุมวิชาการ
3. คัดเลือกและประเมินคุณภาพบทความในเบื้องต้น
4. พิจารณาผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทความวิจัย
5. สรุปผลการประเมินบทความวิจัยจากผู้ประเมิน

3. คณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
4)	นายจีระพงษ์	แสงวณิช	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
5)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นางสาวอริสยาภรณ์	เชียงไตร	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นางสาววารุณี	สิมมา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
8)	นายภานุวัฒน์	พันธุรี	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
9)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
10)	นางดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ

11)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
12)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
13)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
14)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
15)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
16)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต ปฏิบัติหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการและเลขานุการ
17)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. ศึกษา วางแผน เตรียมการ จัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

2. ประสานงานกับหน่วยงาน องค์กรหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ประสานงานกับผู้เขียนบทความวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินบทความวิจัย

4. ดำเนินการจัดทำรูปเล่ม proceedings สำหรับการประชุมวิชาการ

5. ดำเนินการติดตามประเมินผลการดำเนินงานการประชุมวิชาการ

4. คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองผลงานวิจัย ประกอบด้วย

1) รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ	เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2) รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3) รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว	คำสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
4) รองศาสตราจารย์ ดร.อัครรัตน์	พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
5) รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
6) รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
7) รองศาสตราจารย์ ดร.อรุษ	คงรุ่งโชค	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
8) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์	เศรษฐกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
9) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย	อยู่แก้ว	มหาวิทยาลัยนเรศวร
10) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล	เกษวิริยะกิจ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
11) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธิดารัตน์	วุฒิศรีเสถียรกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
12) ว่าที่ร้อยตรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยศ	ดำรงกิจโกศล	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
13) ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.อารีย์	ปรีดีกุล	ข้าราชการบำนาญ
14) ผู้ช่วยศาสตราจารย์(พิเศษ) นิสิต	พลภักดี	บริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด
15) ดร.ผดุงชัย	ภู่พัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
16) ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักดิ์ชัย	เพชรสุวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
17) ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

18) นางสาวจันทร์สุดา	นกน้อย	สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
19) นางจันทร์เพ็ญ	บุญหมื่น	บริษัท เอ.พี. แอคเคานท์ แอนด์ แทกซ์ จำกัด
20) ดร.ประภาพร	ศิริสกุลวัฒนาพร	สำนักงานสาธรณสุขพิษณุโลก
21) ดร.บุศรินทร์	ใจวังโลก	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3
22) ดร.เกษตร	เมืองทอง	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร
23) ดร.พรรณสิยา	นิธิกิตต์สุขเกษม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง
24) ดร.กรรณิกา	นรวรธรรม	ข้าราชการบำนาญ
25) ดร.อำพล	สีดาดี	ข้าราชการบำนาญ
26) ดร.ภัทรพงษ์	สุขเกิด	โรงเรียนคุรุประชาชนูทิศ(วันครู2504)
27) ดร.กำไร	จันทร์พรม	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
28) ดร.กิตติ	กุตนันท์	วิทยาลัยสารพัดช่างพิษณุโลก
29) ดร.สมชาย	คงหนู	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
30) นายณรงค์	สมบัติใหม่	กรรมการสภามาตรา 23 (3)
31) นายจีระพงษ์	แสงวณิช	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
32) นายเฉลิมศักดิ์	พงษ์กล่าวขำ	ข้าราชการบำนาญ
33) นายศุภพิสิษฐ์	ไกรศรวัชร	ข้าราชการบำนาญ
34) นายสุรพล	วรินทร์เวช	ข้าราชการบำนาญ
35) นายอนุสิษฐ	ประเสริฐดี	ข้าราชการบำนาญ
36) นายธีรพจน์	เครือพานิช	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร
37) นายสมพงษ์	แคสา	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
38) นายมาโนชย์	พวงคำ	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
39) นายอุดมศักดิ์	พยัคฆเดช	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
40) นางสาวพวงมาลัย	จันทรเสนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
41) นางเสมอ	เวชสถล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย
42)นางวรนุช	พรเสนาะ	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
43) นายธเนศ	ภู่กัน	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
44)นายสิงห์คม	วุฒิชาติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์
45) นายเจต	ถาวร	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
46) นายวันชัย	กอบกิจ	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
47) นายธนารัตน์	หงส์เม่น	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
48) นายบุญหลง	ขำบางโพธิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

มีหน้าที่ 1. พิจารณาตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายละเอียดบทความ

2. ประเมินตัดสินผลงานของนักศึกษาและบุคคลภายนอก และรายงานการผลให้คณะกรรมการฝ่ายประมวลผล

3. หน้าที่อื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

5. คณะกรรมการลงทะเบียนและประมวลผลคะแนน ประกอบด้วย

1)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต	ประธานกรรมการ
2)	นางสาวพวงมาลัย	จันทรเสนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
3)	นายบุญหลง	ขำบางโพธิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
4)	นายรุจพนธ์	หนิมพานิช	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
5)	นางสาวอภิรดี	บุญเกิดกูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
5)	นางสาวนัฐกานต์	บุญร่วม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นางสาวทิพย์ลักษณ์	ศรีสุข	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นายชวลิต	ศรีสุพัฒนะกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
8)	นายสิทธิศักดิ์	แก้วธนมูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
9)	นายธวัชตชัย	วิมล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
10)	นายวิชยุตม์	เหล่ากอ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
11)	นางสาววชิรานี	ทองดอนเสียง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
12)	นางสาวนภษร	ชวดเปีย	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
13)	นายภานุวัฒน์	พันธุรี	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
14)	นางวารุณี	สิมมา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
15)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
16)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
17)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
18)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
19)	นายนิติวุฒิ	หงส์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
20)	นางดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
21)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
22)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดทำระบบลงทะเบียนรับผลงาน

2. ประมวลผลคะแนนจากคณะกรรมการและจัดลำดับแต่ละประเภท

3. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

6. คณะกรรมการฝ่ายการเงินและพัสดุ ประกอบด้วย

1)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
3)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางสาววารุณี	สิมมา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเก็บเงินค่าลงทะเบียนพร้อมออกใบเสร็จ

2. จัดเอกสารการเบิกจ่ายเงินและตรวจสอบเอกสารให้ถูกต้องตามระเบียบ

3. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

7. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ โสตทัศนูปกรณ์ ประชาสัมพันธ์ และอาคารสถานที่ ประกอบด้วย

1)	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3			ประธานกรรมการ
2)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	รองประธานกรรมการ
3)	นางสาวอิสริยาภรณ์	เชียงไตร	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
4)	นายกิตติ์ธเนศ	ศิริสุริยธนกิจ	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
5)	นายณัฐดนัย	บุญพรม	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นางสาวสายสุนีย์	เนียมกำเนิด	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นายวินพรรษ	แตงเกิด	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
8)	นายคมกริช	กล้าหาญ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
9)	นายชวลิต	ศรีสุพัฒนะกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
10)	นายวิสูตร	เพชรคง	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
11)	นางจำเนียร	ปิ่นวิเศษ	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
12)	นายวิโรจน์	เทียนสว่าง	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
13)	นางสาววงเดือน	เปียหลิม	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
14)	นายอดิศักดิ์	ทับจาก	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
15)	นายเรณู	แคทอง	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
16)	นายศิลป์ชัย	ดอนชาไพร	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
17)	นายสถาพร	สิทธิสม	นักการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
18)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
19)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเตรียมพิธีการต่างๆ
2. จัดเตรียมสถานที่และดูแลความเรียบร้อย
3. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

8. คณะกรรมการฝ่ายสวัสดิการ ประกอบด้วย

1)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นางดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
6)	นายมิตร	ชมใจ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
7)	นายมานพ	ขวัญอยู่	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
8)	นางนฤมล	มั่นคง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
9)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเตรียมอาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม สำหรับผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ
2. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

9. คณะกรรมการฝ่ายประเมินโครงการ จัดทำเกียรติบัตร และเผยแพร่ผลงานวิชาการ

1)	นายสุธี	เสริมสุข	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นางสาวพวงมาลัย	จันทรเสนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	รองประธานกรรมการ
3)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
6)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
7)	นายบุญหลง	ขำบางโพธิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเตรียมอาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม สำหรับผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ

2. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

9. คณะกรรมการฝ่ายประเมินโครงการ จัดทำเกียรติบัตร และเผยแพร่ผลงานวิชาการ ประกอบด้วย

1)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายสุธี	เสริมสุข	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
6)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจในการดำเนินงาน

2. จัดทำแบบประเมินผลและสรุปผลการประเมินงาน

3. จัดทำเกียรติบัตรผู้นำเสนอผลงานวิชาการ คณะกรรมการดำเนินงาน และคณะกรรมการทุกฝ่าย

4. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

สั่ง ณ วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2567

(นายสุวัฒน์ชัย ศรีสุพัฒนะกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ที่ พท. 003/2567

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110

22 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ตอบรับร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการ และอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคม
เรียน ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
อ้างถึง หนังสือสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ที่ ศธ 0631/50 ลงวันที่ 23 มกราคม 2567

ตามหนังสือที่อ้างถึง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ขอเรียนเชิญสมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 3 ระหว่างวันที่ 22-23 มีนาคม 2567 ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก พร้อมขออนุญาตนำตราสัญลักษณ์สมาคมฯ มาเป็นสื่อประชาสัมพันธ์และขอความอนุเคราะห์เชิญชวนสมาชิกสมาคมเข้าร่วมประชุมวิชาการ ความทราบแล้วนั้น

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ยินดีร่วมเป็นเจ้าภาพและอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคมฯ มาเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ในการประชุมวิชาการครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถืออย่างยิ่ง

(รองศาสตร์จารย์ ดร.พิสิษฏ์ มณีโชติ)
นายกสมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
Thailand Renewable Energy for Community Association (TRECA)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110
โทรศัพท์/โทรสาร 02-549 3497 Email: treca.2012@gmail.com

ที่ สคอท ๐๐๓/๒๕๖๗

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ตอบรับร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการ และอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคม

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓

อ้างถึง หนังสือสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ที่ ศธ ๐๖๓๑/๔๙ ลงวันที่ ๒๓ มกราคม ๒๕๖๗

ตามหนังสือที่อ้างถึง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ขอเรียนเชิญสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) ร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๓ ระหว่างวันที่ ๒๒-๒๓ มีนาคม ๒๕๖๗ ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระ พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก พร้อมขออนุญาตนำตราสัญลักษณ์สมาคมฯ มาเป็นสื่อประชาสัมพันธ์และขอความอนุเคราะห์เชิญชวนสมาชิกสมาคมเข้าร่วมประชุมวิชาการ ความทราบแล้ว นั้น

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) ยินดีร่วมเป็นเจ้าภาพและอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคมฯ เป็นสื่อประชาสัมพันธ์ในการประชุมวิชาการครั้งนี้ ทั้งนี้ได้มอบหมาย รศ.ดร.บัณฑิต สุขสวัสดิ์ กรรมการและเลขานุการสมาคม หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘๗-๑๖๙-๗๙๗๙ เป็นผู้ประสานงาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล)
นายกสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)
โทร. ๐ ๒๕๘๗ ๔๓๕๒
โทรสาร ๐ ๒๕๘๖ ๙๐๑๕
อีเมล aiet@fte.kmutnb.ac.th

บรรณาธิการ

	ดร. ผดุงชัย	ภู่พัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

	ดร.สุธี	เสริมสุข	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

กองบรรณาธิการ

1)	ดร.นิติ	นาชิต	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ
2)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์	เศรษฐกุล	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3)	ดร.อำพล	อาภาธนากร	สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
4)	ศาตราจารย์ ดร.ไพศาล	มุณีสว่าง	มหาวิทยาลัยนเรศวร
5)	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฎ์	มณีโชติ	สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
6)	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ	เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
7)	รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว	คำสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
8)	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
9)	รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์	ตั้งคุณานันต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
10)	รองศาสตราจารย์ ดร.อัคครัตน์	พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
11)	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
12)	รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
13)	รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา	วรรณพิรุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
14)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิเชษฐ์	พินิจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
15)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวนีย์	เสริมสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
16)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย	อยู่แก้ว	มหาวิทยาลัยนเรศวร
17)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ	ดำรงกิจโกศล	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
18)	ดร.สัมพันธ์	ศิลปนาฏ	บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอลคอร์ปอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
19)	ดร.เสกสรร	พาป้อง	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
20)	นายนิสิต	พลภักดี	บริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด
21)	นางสาวจันทร์สุดา	นกน้อย	สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
22)	นายณรงค์	สมบัติใหม่	กรรมการสภามาตรา 23 (3)
23)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก
24)	ดร.สงวน	หอกคำ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
25)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
26)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองผลงานวิจัย

1)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	รองผู้อำนวยการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ	เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
3)	รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว	คำสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	กรรมการ
4)	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	สถิรยากร	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
5)	รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์	ตั้งคุณานันต์	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	กรรมการ
6)	รองศาสตราจารย์ ดร.อัคครัตน์	พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	กรรมการ
7)	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
8)	รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
9)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีย์	ปรีดีกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	กรรมการ
10)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวนีย์	เสริมสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	กรรมการ
11)	ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักย์ชัย	เพชรสุวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	กรรมการ
12)	ดร.วิทวัส	ทิพย์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
13)	ดร.ทวีวัฒน์	รื่นรวย	วิทยาลัยการอาชีพบรรพตพิสัย	กรรมการ
14)	ดร.แทน	โมนาราย	วิทยาลัยการอาชีพเนินขาม	กรรมการ
15)	ดร.ประทีป	จันทร์ผลงาม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก	กรรมการ
16)	ดร.อำพล	สีดาดี	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
17)	ดร.อาทิตย์	จิรวัฒนผล	วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี	กรรมการ
18)	ดร.ปทุมมาศ	รักษ์วงศ์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
19)	ดร.รุ่งทิวา	สลากัน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์	กรรมการ
20)	ดร.มุทิตา	ชัยเพชร	วิทยาลัยเทคนิคนครพนม	กรรมการ
21)	ดร.เทอดศักดิ์	นิสังกาศ	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
22)	ว่าที่ร้อยเอก ดร.รุ่งสว่าง	บุญหนา	วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ	กรรมการ

22)	ดร.ยงยุทธ	พรมบุตร	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
23)	ดร.ยุวดี	ธรรมสุนา	วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยว อุดรธานี	กรรมการ
24)	ดร.พุทธ	ธรรมสุนา	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	กรรมการ
25)	ดร.ประทิน	เลี่ยนจำรูญ	วิทยาลัยเทคนิคพังงา	กรรมการ
26)	ดร.อลงกรณ์	เลิศปัญญา	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการ
27)	ดร.ปวีณกร	แป้นกลัด	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	กรรมการ
28)	ดร.ชัยวัฒน์	เห็นถูก	วิทยาลัยเทคนิคสิชล	กรรมการ
29)	ดร.สมพิศ	โยมา	วิทยาลัยสารพัดช่างนครศรีธรรมราช	กรรมการ
30)	ดร.สิริลักษณ์	ศรีธิธง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
31)	ดร.ศศิรินทร์	มหาวงศนันท์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
32)	ดร.กำไร	จันทร์พรม	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
33)	ดร.ปิยะวรรณ	จันทร์สุข	สำนักงานสารธารณสุขพิษณุโลก	กรรมการ
34)	ดร.ประภาพร	ศิริสกุลวัฒนาพร	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 3	กรรมการ
35)	ดร.อุมาพร	ปานโท้	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 3	กรรมการ
36)	นายสุวัฐชัย	วัชรถาวรศักดิ์	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
37)	นางสาวเพ็ญศิริ	ทองทวี	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
38)	นายวันชัย	กอบกิจ	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
39)	นางวรนุช	พรเสนาะ	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยี สถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
40)	นางสาวพวงมาลัย	จันทรเสนา	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยี สารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
41)	นายธเนศ	ภู่กัน	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
41)	นายเอกชัย	ชูเที่ยง	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
44)	นายรัตนะ	พาขุนทด	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยียาน ยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
45)	นายเจต	ถาวร	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยียาน ยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
46)	นางเสมอ	เวชสถล	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีธุรกิจ ดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ

47)	นายพิทักษ์	อุปัญญ์	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
48)	นางสาวไพรินทร์	น้อมเศียร	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
49)	นายสิงห์คม	วุฒิชาติ	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยี การบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
50)	นายสมพงษ์	แคสา	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
53)	นายสิทธิชัย	จันทพิมพะ	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
54)	นายเจริญ	ทองหาญ	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
55)	นายอุดมศักดิ์	พยัคฆเดช	อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
56)	นายบุญหลง	ขำบางโพธิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
57)	นางสาวดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
58)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
59)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต	กรรมการและเลขานุการ
60)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

เอกสารประกอบ
การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติครั้งที่ 3

3rd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T - VET