สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION : SOUTHERN REGION 3

การนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1

“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”

ISBN : 978-616-564-130-2

The 1st National Conference on Research and Innovation

January 13 - 14, 2022

ณ ห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
และโรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION : SOUTHERN REGION 3

การนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1

“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”

The 1st National Conference on Research and Innovation

January 13 - 14, 2022

ณ ห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
และโรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

เจ้าภาพ ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

เจ้าภาพหลัก

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เครือข่ายร่วม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ
มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้
วิทยาลัยชุมชนสงขลา
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2

การนำเสนอบทความวิชาการ บทความวิจัย มีดังนี้

กลุ่ม A	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	ภาคบรรยาย
กลุ่ม B	นวัตกรรมการศึกษาและสังคม	ภาคบรรยาย
กลุ่ม C	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	ภาคโปสเตอร์
กลุ่ม D	นวัตกรรมการศึกษาและสังคม	ภาคโปสเตอร์
กลุ่ม E	บริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมอาหาร	ภาคโปสเตอร์

ผู้ที่คัดเลือกบทความวิชาการ บทความวิจัย เพื่อนำเสนอในครั้งนี้ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Review) ตรงตามสาขาวิชานั้น ๆ

บทนำ

การเผยแพร่และถ่ายทอดผลงานวิจัย เป็นภารกิจหนึ่งของการบริหารงานวิจัย ภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านความเป็นเลิศด้านการวิจัยและนวัตกรรม ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ซึ่งสถาบันฯ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงานในการพัฒนางานวิจัย และนวัตกรรมในสาขาต่าง ๆ จึงได้จัดการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” ขึ้นในระหว่างวันที่ 13 – 14 มกราคม 2565 ซึ่งประกอบด้วยการนำเสนอผลงาน ทั้งภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ ครอบคลุมผลงานวิจัย ด้านอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมการศึกษาและสังคม และด้านบริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งนี้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ ทั้งภายในและภายนอกสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ได้ มีโอกาสเผยแพร่ผลงานทางวิชาการสู่สาธารณชน ตลอดจนเป็นการกระตุ้นการสร้างผลงานวิจัย การพบปะ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์เชิงวิชาการ ความเชี่ยวชาญ ชำนาญการ ระหว่างนักวิจัย นักวิชาการและผู้สนใจ ซึ่งนำไปสู่แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศ และแก้ไขปัญหาได้อย่างสัมฤทธิ์ผล นอกจากนี้ ยังส่งผลให้ผู้เกี่ยวข้อง สามารถนำความรู้และเทคโนโลยี ไปพัฒนาอาชีพให้เกิดประโยชน์ อันจะส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่อไป ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง เพื่อเปิดโอกาสให้นักวิจัยจากสถาบันการอาชีวศึกษา และจากหน่วยงานทางด้านการศึกษาต่าง ๆ ได้พบปะแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในงานวิจัย อันจะส่งผลให้มีการอภิปราย เสวนาร่วมกัน รวมถึง การสร้างเครือข่ายความร่วมมือในด้านวิชาการระหว่าง หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกได้อย่างเป็นระบบ และก่อให้เกิดการพัฒนาส่งเสริมคุณภาพทางด้านการศึกษา ต่อไป ในทุกมิติ

ขอขอบคุณทุกหน่วยงาน วิทยาลัยในสังกัด คณะทำงานจัดประชุมวิชาการฯ เจ้าหน้าที่ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการและสนับสนุนการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้สละเวลาในการพิจารณาผลงานวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงเติมเต็มให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ภายในเวลาที่ค่อนข้างจำกัด รวมถึง ผู้เข้าร่วมประชุม เจ้าของผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ และมีคุณค่าทั้งหลาย ซึ่งทำให้การนำเสนอผลงาน ระดับชาติ ในครั้งนี้ มีความสมบูรณ์ เป็นไปตามเจตนารมณ์ และสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมาย ที่ผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการประชุม ได้กำหนดไว้ทุกประการ ส่วนเนื้อหา และรายละเอียดของบทความทั้งหมดที่ได้นำเสนอในการประชุม ได้จัดพิมพ์ไว้ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม (Proceeding) ฉบับนี้ โดยผลงานที่เผยแพร่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด หากท่านมีข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ ประการใด ที่จะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น คณะผู้จัดทำ ยินดีรับคำแนะนำ เพื่อปรับปรุงต่อไป ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3



สาร

นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

สถาบันการอาชีวศึกษา เป็นสถาบันอุดมศึกษาด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี ที่มีบทบาทและหน้าที่สำคัญในการส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ที่ชำนาญการปฏิบัติการสอน การวิจัย ถ่ายทอดวิทยาการและเทคโนโลยี ตามมาตรา 16 แห่งพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ดังนั้น การที่สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ได้จัดการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 ภายใต้หัวข้อ “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” จึงเป็นเวทีสำหรับอาจารย์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ในแวดวงการศึกษา รวมทั้ง หน่วยงานทางการศึกษาอื่น ๆ ได้เผยแพร่องค์ความรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักวิจัย ในสาขาวิชาต่าง ๆ ทั้งในสถาบันการศึกษาเดียวกัน ระหว่างสถาบัน และระหว่างนักวิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิ จึงเป็นกิจกรรมทางวิชาการที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาองค์ความรู้ และสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี จากการวิจัยที่มีคุณภาพ เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณะ ไปสู่การพัฒนา สามารถนำไปประยุกต์ และใช้ประโยชน์ต่อการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพได้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า การประชุมวิชาการ ในครั้งนี้ จะเป็นการสร้างเครือข่ายในการพัฒนานักวิจัยของสถาบันการอาชีวศึกษา และนักวิจัยของประเทศ ให้สามารถนำความรู้ และประสบการณ์ เพื่อช่วยพัฒนางานวิจัยให้เกิดประโยชน์ ทั้งในเชิงพื้นที่ เชิงพาณิชย์ และมุ่งยกระดับการพัฒนาการวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีสู่ความเป็นสากลได้ในอนาคต

ขอขอบคุณ คณะทำงานของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ผู้ทรงคุณวุฒิ และนักวิจัยทุกท่านที่ให้ความสนใจมาร่วมนำเสนอผลงาน ในการประชุมวิชาการ ซึ่งเวทีทางวิชาการนี้ จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมการประชุม สร้างภาคีเครือข่ายทางด้านการศึกษา และเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างองค์ความรู้สู่การปฏิบัติจริงในสังคมยุคดิจิทัล และนำไปสู่การพัฒนาสังคม และประเทศชาติ ในทุกมิติ ต่อไป

(นายประเสริฐ แก้วเพ็ชร)
นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3



สาร

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีบทบาทหน้าที่ด้านการจัดการศึกษาวิชาชีพ ในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และการกำกับมาตรฐานหลักสูตรให้เป็นไปตามนโยบาย และเกณฑ์มาตรฐานการศึกษา ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) ซึ่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ตระหนักถึงภารกิจสำคัญของการสร้างองค์ความรู้จากงานวิจัยและนวัตกรรม ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการศึกษาทางด้านวิชาชีพ สังคม และชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ รวมถึง การสนับสนุนให้บุคลากรทำวิจัยและยกระดับคุณภาพของงานวิจัย ดังนั้น จึงได้จัดให้มีการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” และเป็นเวทีกิจกรรมที่มีประโยชน์ ในการเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะชน ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางวิชาการ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ของอาจารย์ นักวิจัย นอกจากนั้น ยังเพิ่มโอกาสในการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ สร้างเครือข่ายทางวิชาการ รวมทั้ง การระดมสมองในการคิดโจทย์วิจัยใหม่ ๆ ตอบสนองความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในอนาคต

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า การเผยแพร่ ผลงานวิจัย ในครั้งนี้ คณาจารย์จะได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน และส่งเสริมคุณภาพการจัดการศึกษาของอาจารย์ในสถาบัน รวมถึง เกิดความร่วมมือระหว่างคณาจารย์ทั้งภายในและระหว่างสถาบันการศึกษา ตลอดถึง ข้อเสนอแนะ เพื่อพัฒนาการจัดเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษา และสถาบันการศึกษาอื่น ๆ อย่างยั่งยืน ต่อไป

(นายปรีชา เวชศาสตร์)

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3



กำหนดการ

การประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1

“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”

The 1st National Conference on Research and Innovation

of Institute of Vocational Education : Southern Region 3

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วันพุธที่ 12 มกราคม 2565

เวลา 15.00 - 17.00 น. - คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ลงทะเบียน

- ประชุมคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ณ ห้องสรพงษ์

วันพฤหัสบดีที่ 13 มกราคม 2565

เวลา 07.00 - 08.00 น. - ลงทะเบียน ผู้นำเสนอภาคบรรยาย ส่งไฟล์นำเสนอ
ผู้นำเสนอภาคโปสเตอร์ ติดตั้งโปสเตอร์

เวลา 08.00 - 20.00 น. - การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย และการนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์

วันศุกร์ที่ 14 มกราคม 2565

เวลา 08.00 - 10.00 น. - ลงทะเบียน

เวลา 10.00 - 11.30 น. - พิธีเปิด และบรรยายพิเศษ “ทิศทางการพัฒนาการอาชีวศึกษาภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019”
โดย ดร.สุเทพ แก่งสันเทียะ เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เวลา 11.30 - 12.00 น. - **นายประเสริฐ แก้วเพ็ชร นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3**
กล่าวขอบคุณประธานในพิธี และมอบโล่ให้แก่สถานศึกษาที่สนับสนุนการประชุมฯ

เวลา 13.00 - 14.30 น. - ประกาศผลรางวัลผู้นำเสนอผลงาน ในระดับดีเยี่ยม และระดับดีมาก

- พิธีปิด และมอบเกียรติบัตรให้แก่ผู้นำเสนอผลงาน ในระดับดีเยี่ยม และระดับดีมาก
โดย **นายประเสริฐ แก้วเพ็ชร นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3**

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคบรรยาย กลุ่ม A อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
ห้องจันทร์นภา โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นายชริน รัตฉวี 2. นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ
ผู้ดำเนินการ
1. นางจงศิริ เรืองทองเมือง 2. นางสราภรณ์ กาญจนแก้ว

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
1	A01	การสร้างและหาประสิทธิภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์	นายผจญ สิงห์จินดา	วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี
2	A02	อิทธิพลของโลหะเชื่อมอะลูมิเนียมในการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุมต่อสมบัติชั้นผิวเคลือบบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C	นายสุวัฒ ภูเภา	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
3	A03	การศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนในการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวน อลูมิเนียม 6063 ความหนาต่างกันด้วยตัวกวนทรงเรียว	นายชนัญดร มีมุข	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
4	A04	การสร้างและหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบเครื่องยนต์	นายภูวนาถ แก้วจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
5	A05	การสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร	นายเมธี ศรีโยธา	วิทยาลัยการอาชีพนาทวี
6	A06	การสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19	นางกัลยา ราชเล็ก	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
7	A09	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่	นายวิชัย กงพลนันท์	วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
8	A10	ระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ดด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษาธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ดภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	นางสาวนงลักษณ์ ไชยศรี	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
9	A11	การสร้างอุปกรณ์ประคองสกรูยึดฝาสำหรับช่างมือใหม่	นางพนา จันทร์ศิริ	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคบรรยาย กลุ่ม A อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (ต่อ)
ห้องจันทร์นภา โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นายชริน รัตฉวี 2. นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ
ผู้ดำเนินการ
1. นางจงศิริ เรืองทองเมือง 2. นางสราภรณ์ กาญจนแก้ว

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
10	A12	การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได	นางสาวเมธินี สุภหัสดิ์	วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
11	A13	ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน	นางกรรณิการ์ อุมาบล	วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ
12	A15	การออกแบบสร้างและหาประสิทธิผลอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ	นายภิรมย์ นาคสีทอง	วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา
13	A16	การพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม	นายเกียรติศักดิ์ เส้งพัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
14	A17	การสร้างและการหาประสิทธิภาพเตาเผาขยะไร้ควันและผลิตกระแสไฟฟ้า	นางสาววัฒนาภรณ์ ไกรวรรณ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
15	A19	การพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย	นายอัฏฐพล กาญจนเทพ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคบรรยาย กลุ่ม B นวัตกรรมการศึกษาและสังคม
ห้องจันทร์มณี โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นายชริน รัตฉวี 2. นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ
ผู้ดำเนินการ
1. นายพัลลภ มานพ 2. นายกิตติวัฒน์ คงศรี 3. นายอรุณ หมัดหมาน

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
1	B01	การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	นายสันติภาพ มะสะ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
2	B02	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง	นางสาวสุธิสา ชูเชิด	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
3	B03	การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102	นายถวิล มาทัง	วิทยาลัยเทคนิคยะลา
4	B04	ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ	นายชัยวัฒน์ ณ ระนอง	วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี
5	B05	การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT สำหรับนักศึกษา ที่ออกฝึกงานในสถานประกอบการ	นายขรรค์ชัย กาละสงค์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
6	B07	การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	นางดวงใจ งามศิริ	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
7	B08	แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี	นางชนัญญา สุวรรณวงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคบรรยาย กลุ่ม B นวัตกรรมการศึกษาและสังคม (ต่อ)
ห้องจันทร์มณี โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นายชริน รัตฉวี 2. นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ
ผู้ดำเนินการ
1. นายพัลลภ มานพ 2. นายกิตติวัฒน์ คงศรี 3. นายอรุณ หมัดหมาน

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
8	B11	การสร้างชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ วิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม เพื่อใช้พัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	นายธนาธรณ์ ศรีหะรัญ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
9	B12	การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	นางราตรี อิสสระโชติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
10	B15	รูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์	นายเสริมศักดิ์ นิลวิลัย	ข้าราชการบำนาญ
11	B16	การพัฒนากระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบร่วมกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส	นางสาวสุพร สีเงินยวง	วิทยาลัยเทคนิคสตูล

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ กลุ่ม C อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
ห้อง Oxford โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง 2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช
ผู้ดำเนินการ
1. นายไชยยา ขุนวิเศษ 2. นางสาวสุกัญญา หมานสา

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
1	C01	การพัฒนาเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง	นายขนบ เพชรช้อน	วิทยาลัยเทคนิคยะลา
2	C02	การสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์	นายขรรค์ชัย กาละสงค์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3	C03	การเชื่อมเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียมเกรด 1100 ด้วยเครื่องมือเชื่อมแบบเกลียว	นายขวัญชัย โพธิ์ขวัญ	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
4	C04	การพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	นายกัมพล ชาญเชิงพานิช	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
5	C05	การพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษาสถาบันอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	นายพัลลภ มานพ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
6	C06	การหาประสิทธิภาพถังปั่นใบไม้แห้ง	นายธวัชชัย สุขสันติดิลก	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
7	C07	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ	นายบวรศักดิ์ คงเสน	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
8	C08	อุปกรณ์สำหรับผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน	นายปิยะพงศ์ ชัยยะวิริยะ	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
9	C09	เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ	นายวิทยา ยวงนาค	วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ
10	C10	ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์	นางสาววิมลฉวี วิเชียรรัตน์	วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ
11	C11	การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ	นายสราวุฒิ คงสุข	วิทยาลัยเทคนิคยะลา
12	C12	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี สำหรับสถานประกอบการอุตสาหกรรมยางแท่ง เอสทีอาร์ 20	นายสารทูล เพ็ชรคมขำ	วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ กลุ่ม C อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (ต่อ)
ห้อง Oxford โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง 2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช
ผู้ดำเนินการ
1. นายไชยยา ขุนวิเศษ 2. นางสาวสุกัญญา หมานสา

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
13	C13	การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่	นายสมเกียรติ นุชพงษ์	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
14	C14	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์	นายอดิศร เปลี่ยนดิษฐ์	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
15	C15	อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ	นายฮาซัน มะยีแต	วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี
16	C16	การออกแบบและทดสอบประสิทธิภาพตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์	นายสุทธิลักษณ์ จูเส้ง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
17	C17	การติดตั้งและหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศมือสองยี่ห้อมิตซูบิชิ ขนาด 18000 BTU	นายสุรพงษ์ เหล่าจินวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
18	C18	การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก	นายชยางกูร ไชยวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
19	C19	การสร้างเครื่องตั้งศูนย์ซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์	นายจิระพงศ์ อ่อนหนู	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
20	C20	การพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี	นางมีโฉนด สุปัตติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
21	C21	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี	นางสาวธิรรัตน์ บุญหา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
22	C22	การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเตอร์เน็ต	นางสาวกวิสรา อับดุลลาติฟ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ กลุ่ม D นวัตกรรมการศึกษาและสังคม
ลานหน้าห้อง Oxford โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง 2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช
ผู้ดำเนินการ
1. นายเศกสรรค์ เรืองยิ่ง 2. นางสาวเยาวเรศ อนันต์ 3. นางสาววิภาดา วุฒิบุญญะ

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
1	D01	การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์ สำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง	นายเตชภณ ทองเติม	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
2	D03	การพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	นายแวอับดุลอาซี อูเมาะอาลี	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
3	D04	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100 - 1002 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสตูล	นายสุธา บัวดำ	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
4	D05	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100 - 1003 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	นายสุธา บัวดำ	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
5	D06	การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มร่วมกับการสืบเสาะเป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จังหวัดสตูล	นางสาวสุพร สีเงินยวง	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
6	D07	ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร	นายจิรพงษ์ โลพิศ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร
7	D08	การศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และกิจกรรมที่ใช้จัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	นางสาวสุภารัตน์ ช่างล้อ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ กลุ่ม D นวัตกรรมการศึกษาและสังคม (ต่อ)
ลานหน้าห้อง Oxford โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง 2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช
ผู้ดำเนินการ
1. นายเศกสรรค์ เรืองยิ่ง 2. นางสาวเยาวเรศ อนันต์ 3. นางสาววิภาดา วุฒิบุญญะ

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
8	D09	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียวิชาโปรแกรม สำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204 - 210	นางดวงใจ งามศิริ	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
9	D10	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์	นายบัญชา พุทธวาศรี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา
10	D11	สภาพการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน	นายฉัตรชัย สุวรรณดี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี
11	D15	การประเมินโครงการความร่วมมือผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาตอบสนองภาคการผลิตและบริการใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก : กรณีศึกษาคณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มพาณิชย์นาวี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ 2560 - 2562	นายเสริมศักดิ์ นิลวิลัย	ข้าราชการบำนาญ

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ กลุ่ม D นวัตกรรมการศึกษาและสังคม (ต่อ)
ลานหน้าห้อง Oxford โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง 2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช
ผู้ดำเนินการ
1. นายเศกสรรค์ เรืองยิ่ง 2. นางสาวเยาวเรศ อนันต์ 3. นางสาววิภาดา วุฒิบุญญะ

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
12	D16	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน พื้นที่ตำบล บ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา	นางสาวกฤษณวรรณ เสวีพงศ์	วิทยาลัยชุมชนสงขลา
13	D17	การพัฒนายกระดับอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม ตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM)	นางฟาธีย่าห์ ชูเชิด	วิทยาลัยชุมชนสงขลา
14	D18	การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” เพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการทั่วไป วิทยาลัยชุมชนสงขลา	นางสาวดารารัตน์ บางพระ	วิทยาลัยชุมชนสงขลา
15	D19	การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา	นายภาณุวัฒน์ บุญยะรัตน์	วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา
16	D20	การพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา	นางสาวชนม์ศิกานต์ แก้วกระจ่าง	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ กลุ่ม E บริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมอาหาร
ลานหน้าห้อง Oxford โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง 2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช
ผู้ดำเนินการ
1. นายเศกสรรค์ เรืองยิ่ง 2. นางสาวเยาวเรศ อนันต์ 3. นางสาววิภาดา วุฒิบุญญะ

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
1	E01	การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินการของบริษัท จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ	นางสาวสุภาวดี เสนาะกรรณ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
2	E02	การตอบรับเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f-fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	นางสาวสถาพร คิญชกวัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
3	E04	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	นางสาวภัชฎาพร พรหมเมศร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา
4	E05	การศึกษาการบริหารงานและการวางระบบบัญชี กรณีศึกษาโรงพยาบาลสะเดา ต.สะเดา อ.สะเดา จ.สงขลา	นางสาวเนตรดาว แซ่หล่าย	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา
5	E06	การศึกษารูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel	นางเมธาวี วงศ์ไวโรจน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต
6	E07	ศึกษาความสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี	นางสาวปัณฑ์ณภัส ทองนุ่น	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
7	E09	การศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร	นางสมหมาย เสถียรธรรมวิทย์	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ กลุ่ม E บริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมอาหาร (ต่อ)
ลานหน้าห้อง Oxford โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
วันที่ 13 มกราคม 2565 เวลา 09.00 – 20.00 น.
ผู้ควบคุม
1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง 2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช
ผู้ดำเนินการ
1. นายเศกสรรค์ เรืองยิ่ง 2. นางสาวเยาวเรศ อนันต์ 3. นางสาววิภาดา วุฒิบุญญะ

ที่	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอผลงาน	หน่วยงาน/สังกัด
8	E10	การศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร	นางสมหมาย เสถียรธรรมวิทย์	วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี
9	E11	การพัฒนาผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง	นางสาวพัชราวดี จงไกรจักร	วิทยาลัยเทคนิคถลาง
10	E12	ผลของการใช้คีเฟอร์ร่วมกับเอนไซม์บางชนิดต่อการตกตะกอนโปรตีนนม ในกระบวนการผลิตมอซซาเรลล่าชีส	นายสุวัฒน์ เนตรเจริญ	วิทยาลัยประมงสมุทรสาคร
11	E13	ดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา	นายบัญชา พุทธวาศรี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา
12	E16	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลาในกระบวนการผลิตซูริมิ	นางสาวจันทร์เพ็ญ ไชยนุ้ย	วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี
13	E17	อิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล	นางสาวโนร์ซีอัน ยอ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
14	E18	การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลา	นางสาวกฤษณพร ตุฉะโส	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
15	E19	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิคครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน	นางสาวดีลา เถาะ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
16	E20	ผลของแป้งมันเทศสีส้มต่อคุณภาพแพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง	นางสาวปาวีณา หลีหมัด	วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	ก
สารนายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ข
สารผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ค
กำหนดการ การประชุมวิชาการ วิจัย และนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1	ง
การนำเสนอผลงานทางวิชาการ กลุ่ม A	จ
การนำเสนอผลงานทางวิชาการ กลุ่ม B	ช
การนำเสนอผลงานทางวิชาการ กลุ่ม C	ฌ
การนำเสนอผลงานทางวิชาการ กลุ่ม D	ฎ
การนำเสนอผลงานทางวิชาการ กลุ่ม E	ฑ
การสร้างและหาประสิทธิภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ผจญ สิงห์จินดา	**1**
อิทธิพลของโลหะเชื่อมอะลูมิเนียมในการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุมต่อสมบัติชั้นผิวเคลือบบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C ประจักษ์ บัวอาจ ไพศาล เอี่ยมมิ อดิศร เปลี่ยนดิษฐ์ และสุวัฒ ภูเภา	**11**
การศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนในการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียม 6063 ความหนาต่างกันด้วยตัวกวนทรงเรียว ชนัญดร มีมุข วรพงษ์ สว่างศรี สมเกียรติ นุชพงษ์ และอดิศร เปลี่ยนดิษฐ์	**23**
การสร้างและหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบเครื่องยนต์ ภูวนาถ แก้วจันทร์ ทวีสิน ฉิมเกื้อ อนันต์ โปดำ ไพโรจน์ สุขขาว และชรินทร์ นวลละออง	**37**
การสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร เมธี ศรีโยธา และสราวุฒิ คงสุข	**47**
การสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 กัลยา ราชเล็ก อารมย์ ขวัญคง และวราภรณ์ นิลอนันต์	**57**
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ วิชัย กงพลนันท์ ปรีชา เรืองฉิม สิงห์คราน จินะเขียว และธนรักษ์ วิชัยสืบ	**67**
ระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ดด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษาธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ นงลักษณ์ ไชยศรี นุชนาถ ขวัญเซ่ง ปริญญา ถาวโรฤทธิ์ และสมยศ โกรัมย์	**77**
การสร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ พนา จันทร์ศิริ ภิรมย์ญา สว่างกิจ และรุ่งนภา อรุณศรี	**87**
การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได เมธินี สุภหัสดิ์ ศศิธร คุณที และพุทธิพงศ์ เครือแก้ว	**95**

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงาน ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน 105
กรรณิการ์ อุมาบล ยสุตมา หลีหมัด และวิทยา ยวงนาค

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิผลอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ 115
ภิรมย์ นาคสีทอง ศิรินันท์ เอียดเหลือ และละอออศรี อุ้ยกูล

การพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม 131
เกียรติศักดิ์ เส้งพัฒน์ เฉลิมศักดิ์ ตันติเจริญวิวัฒน์ ธัญนันท์ พรหมบัลลังก์
ภูดินันท์ รอดเกิด และวีระพล บุญจันทร์

การสร้างและหาประสิทธิภาพเตาเผาขยะไร้ควันและผลิตกระแสไฟฟ้า 143
เบญจมาศ แดงเหมือน ชริน รัตฉวี วัฒนาภรณ์ ไกรวรรณ และอภิชาญ มูลละคร

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย 153
อัฏฐพล กาญจนเทพ นิพนธ์ บุญสกันต์ ธงชัย เธียรประสิทธิ์ และชวลิตร หนูเกื้อ

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 163
สันติภาพ มะสะ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง 173
สุธิสา ชูเชิด

การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104-2102 185
ถวิล มาทัง และอัจจิมา ผลผลา

ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ 195
ชัยวัฒน์ ณ ระนอง ชลพรรษ บทมาตร และคณานนท์ ฝ่ายโชคชัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT สำหรับนักศึกษา ที่ออกฝึกงานในสถานประกอบการ 203
ขรรค์ชัย กาละสงค์ ธีระ นัคราบัณฑิตย์ และบวรศักดิ์ คงเสน

การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 215
ดวงใจ งามศิริ

แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 225
ชนัญญา สุวรรณวงศ์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การสร้างชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ วิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม เพื่อใช้พัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 235
ธนาธรณ์ ศรีหะรัญ วิชาญ พลคง และธนาธิป กิมาคม

การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 245
ราตรี อิสสระโชติ

รูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ 255
เสริมศักดิ์ นิลวิลัย

การพัฒนากระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบร่วมกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส 265
สุพร สีเงินยวง

การพัฒนาเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง 277
อรรถพล ชูมณี ขนบ เพชรช้อน และปฏิพัทธ์ มีทอง

การสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ 287
ขรรค์ชัย กาละสงค์ ธีระ นัคราบัณฑิตย์ และอำนาจ สมทรง

การเชื่อมเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียมเกรด 1100 ด้วยเครื่องมือเชื่อมแบบเกลียว 297
ขวัญชัย โพธิ์ขวัญ และสมเกียรติ นุชพงษ์

การพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 305
กัมพล ชาญเชิงพานิช จงศิริ เรืองทองเมือง เยาวเรศ อนันต์ สราภรณ์ กาญจนแก้ว และกิตติวัฒน์ คงศรี

การพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 315
พัลลภ มานพ สุกัญญา หมานสา สิทธิชัย ฤทธิเดช วีรพัฒ ขาวกระจ่าง และณัฐพล เซ่งเข็ม

การหาประสิทธิภาพถังปั่นใบไม้แห้ง 323
ธวัชชัย สุขสันติดิลก ฮาซัน มะยีแต สารทูล เพ็ชรคมขำ และศิริพล ทัศศรี

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ 331
บวรศักดิ์ คงเสน อดิศักดิ์ บุญชูมณี และอำนาจ สมทรง

อุปกรณ์สำหรับผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน 341
ปิยะพงค์ ชัยยะวิริยะ สถาพร คิญชกวัฒน์ อาซีซะ มรรคาเขต นัศรีน ดลระหมาน และปิยวุฒิ ศรีสุวรรณ

เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ 351
วิทยา ยวงนาค จรินทร์ยา ยวงนาค และกรรณิการ์ อุมาบล

ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ 359
วิมลฉวี วิเชียรรัตน์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ 365
สราวุฒิ คงสุข พช แก้วเขียว และเฉลิม เดิมหมวก

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี สำหรับสถานประกอบการอุตสาหกรรม 375
ยางแท่ง เอสทีอาร์ 20
สารทูล เพ็ชรคมขำ ฮาซัน มะยีแต ธวัชชัย สุขสันติดิลก และไพรุศ กามาอุเซ็ง

การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ 383
สมเกียรติ นุชพงษ์ ชนันดร มีมุข ชวัญชัย โพธิ์ขวัญ และอดิศร เปลี่ยนดิษฐ์

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์ 395
อดิศร เปลี่ยนดิษฐ์ ชนันดร มีมุข ประจักษ์ บัวอาจ และวรพงษ์ สว่างศรี

อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ 405
ฮาซัน มะยีแต สารทูล เพ็ชรคมขำ ธวัชชัย สุขสันติดิลก และศิริพล ทัศศรี

การออกแบบและทดสอบประสิทธิภาพตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ 413
สุทธิลักษณ์ จูเส้ง สุรพงษ์ เหล่าจินวงศ์ และศิลป์ เส้งวั่น

การติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู 423
สุรพงษ์ เหล่าจินวงศ์ สุทธิลักษณ์ จูเส้ง และศิลป์ เส้งวั่น

การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก 433
ชยางกูร ไชยวงศ์ จิระพงศ์ อ่อนหนู ชูแมน เผือกเดช ธนาวุฒิ เดี่ยววนิช และวิทยา โพธิ์ถาวร

การสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ 441
จิระพงศ์ อ่อนหนู ชูแมน เผือกเดช ธนาวุฒิ เดี่ยววนิช ชยางกูร ไชยวงศ์ และปิยะพงษ์ สำลีแก้ว

การพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี 449
มีโฉนด สุปัตติ และปาจรีย์ ส่องแสงกล้า

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี 459
ธิรรัตน์ บุญหา และนิพล พินิจวัจนะวงศ์

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต 469
กวิสรา อับดุลลาติฟ และธีระ บินกาเซ็ม

การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์สำหรับผู้สูงวัย 481
ที่มีภาวะความดันโลหิตสูง
เตชภณ ทองเติม พรหมลิขิต อุรา และจีรนันท์ แก้วมา

การพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 495
แวอับดุลอาซิ อูเมาะอาลี โนซีลา สาลีม ลุกมัน มะดือเร๊ะ ฮาวาณี ดอเลาะ อีลาฟี อาแวกะจิ
นัสรี แปแนะ นันทิศา หนูเมือง และสมรักษ์ เถาประไพ

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสตูล 505
สุธา บัวดำ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 515
สุธา บัวดำ

การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มร่วมกับการสืบเสาะเป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จังหวัดสตูล 527
สุพร สีเงินยวง

ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร 537
จิรพงษ์ โลพิศ

การศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และกิจกรรมที่ใช้จัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 547
สุภารัตน์ ช่างล้อ ณัฏฐยาน์ภรณ์ เริ่มยินดี และภาคิน แนวพญา

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 555
ดวงใจ งามศิริ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์ 567
บัญชา พุทธวาศรี

สภาพการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน 579
ฉัตรชัย สุวรรณดี และรุ่งนภา กัมปนาทวิเศษชัย

ประเมินโครงการความร่วมมือผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาตอบสนองภาคการผลิตและบริการใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก กรณีศึกษา : คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ 2560-2562 587
เสริมศักดิ์ นิลวิลัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน พื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา 595
กฤษณวรรณ เสวีพงศ์ ศุภพิชญ์ ดำนวล และสุธี เทพสุริวงค์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การพัฒนายกระดับอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม ตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) 607
ฟาธียาห์ ชูเชิด และพรเพ็ญ ประกอบกิจ

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” เพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา 615
ดารารัตน์ บางพระ และยุพาวรรณ ศรีสวัสดิ์

การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา 627
ภาณุวัฒน์ บุญยะรัตน์

การพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา 637
ชนม์ศิกานต์ แก้วกระจ่าง

ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) 651
สุภาวดี เสนาะกรรณ

การตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 663
สถาพร คิญชกวัฒน์ นัศรีน ดละหมาน จุฑาพร นวมะชิติ รจนา เพชรนิล และบัสนี อุสมา

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 673
ภัชฎาพร พรหมเมศร์ ทรงศรี สิทธิชัย และอุไรวรรณ หมื่นจร

การศึกษาการบริหารงานและการวางระบบบัญชี กรณีศึกษาโรงพยาบาลสะเดา ต.สะเดา อ.สะเดา จ.สงขลา 683
เนตรดาว แซ่หล่าย ชญาภัทร ธนเสฐภาคิน และปิยะมาศ เมืองด้วง

การศึกษารูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel 691
เมธาวี วงศ์ไวโรจน์ ศุภกร สืบสาย ศิริพงษ์ ประสมกิจ กันยารัตน์ เหล่าตระกูล และเกศสุณีย์ สุขพลอย

ศึกษาความสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 699
ปัณฑ์ณภัส ทองนุ่น และสุภาทิพย์ บุญภิรมย์

การศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 709
สมหมาย เสถียรธรรมวิทย์ ศิริพร มั่นเหมาะ ธิดารัตน์ ประสารวรรณ
ศิริบุญ บุญอนันต์ และณมน เทพรักษา

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร 719
จิตรกัญญา ศรีสนิท สมหมาย เสถียรธรรมวิทย์ พิศมัย บุณยโสภณ และธัญรดา สาคำไมย

การพัฒนาผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิดเสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง 731
พัชราวดี จงไกรจักร อมร เปล้าคูหา และผาณิต บุญญา

ผลของการใช้คีเฟอร์ร่วมกับเอนไซม์บางชนิดต่อการตกตะกอนโปรตีนนม ในกระบวนการผลิตมอซซาเรลล่าชีส 741
สุวัฒน์ เนตรเจริญ วรัญญา เฮงเจริญ และนัฐวุฒิ วิเศษโสภา

ดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 751
บัญชา พุทธวาศรี ละอองดาว เสนะพันธุ์ และยลพัชร์ บุญสว่าง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลาในกระบวนการผลิตซูริมิ 761
จันทร์เพ็ญ ไชยนุ้ย และรุสมียา อาลี

อิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล 769
โนร์ซีอัน ยอ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลา 779
อมรรัตน์ จันวัฒนะ กฤษณพร ตุฉะโส สิปนนท์ ชายแก้ว วีรเดช มณีพงศ์ และอริส พยายาม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน 789
ดีลา เถาะ สูรยานี บาราเฮง ณัฐนันท์ ชุมแก้ว และศลิษา ศรีสุข

ผลของแป้งมันเทศสีส้มต่อคุณภาพแพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง 797
ปาวีณา หลีหมัด ประกายแก้ว ศุภอักษร สูรยานี บาราเฮง และดีลา เถาะ

ภาคผนวก 805
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงาน ในการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 807
ประกาศสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา การนำเสนอผลงานวิจัย การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 815
ประกาศสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 เรื่อง รางวัลการนำเสนอผลวิจัย ในการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” 817
ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” 821
การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 832

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ

กลุ่ม A

การสร้างและหาประสิทธิภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

Construct and Performance Evaluate of Scomber Capsule, A Saltwater Fishing Device Using Solar Heat Energy

ผจญ สิงห์จินดา
Pajohn Singchinda

แผนกวิชาช่างกลเกษตร วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94170
Department of Farm Machinics, Pattani Fishers and Agriculture Technology College, Pattani 94170
Corresponding Author: E-mail: phan4266@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ 2) หาคุณภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ 3) หาประสิทธิภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ กลุ่มตัวอย่างด้านคุณภาพ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน ด้านประสิทธิภาพ คือ ผู้ผลิตปลาอินทรีเค็มสินค้าโอทอป อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน และด้านความพึงพอใจ คือ ผู้ผลิตและจำหน่ายปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินคุณภาพ แบบบันทึกข้อมูลการทดลอง แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ มีค่าคุณภาพเครื่องอยู่ในระดับมาก 2) ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องพบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในสูงกว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกอุปกรณ์ 19.22 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีแมลงวันรบกวน ฝุ่น ควัน และน้ำฝน ไม่สามารถเข้าภายในอุปกรณ์ได้ 3) มีค่าความพึงพอใจ 4.74 อยู่ในระดับมากที่สุด สรุปว่าการดำเนินการสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ใช้ตากปลาอินทรีเค็มได้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : ปลาอินทรีเค็ม ตากปลา ประสิทธิภาพ พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

Abstract

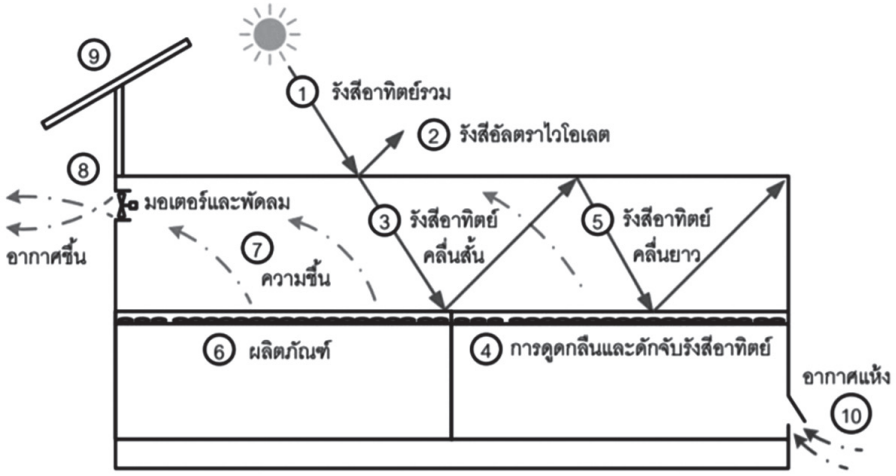
This research aims were to 1) construct scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy, 2) find a quality of scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy, 3) find the efficiency of scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy, 4) study the user satisfaction scomber capsule, a salted fish device using solar cells energy. The sample to find the quality were 5 experts in the production of salted fish, Nong Chik District, Pattani Province. The sample of efficiency finding, were 5 producers of OTOP products, Nong Chik District, Pattani Province. And the satisfaction aspect were 5 producers and distributors of salted fish in Nong Chik District, Pattani Province, using the purposive sampling method. Research instruments were quality assessment form, experimental data record form and satisfaction questionnaire. Data was analyzed by using, mean and standard deviation.

The results showed that scomber capsule, a salted fish device using solar cells Energy. The quality of the device is at a high level. The efficient showed that the average internal temperature was 19.22 percent higher than the outside temperature of the device. Flies, dust, smoke and rainwater could not enter inside the device and the user satisfaction was at the highest level (4.74).
Keywords : Salted fish, Solar Cells Energy, Efficiency

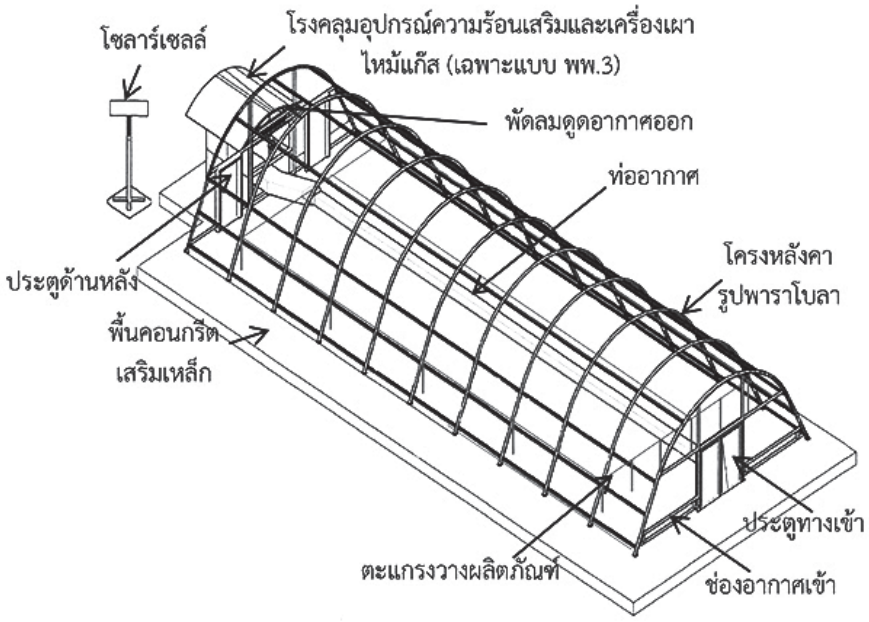
1. บทนำ

จังหวัดปัตตานีเป็นจังหวัดที่ติดชายทะเล มีการทำประมงทะเลทั้งระดับอุตสาหกรรมและระดับพื้นบ้าน มีท่าเทียบเรือประมงสำหรับนำปลาสดขึ้นจำหน่ายมากที่สุดของประเทศ [1] จึงมีผลิตภัณฑ์จากปลาหลากหลายรูปแบบ ปลาอินทรีเค็มเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาทะเลชนิดหนึ่ง เป็นที่นิยมบริโภคกันมาก เนื่องจากมีรสชาติดี รับประทานร่วมกับอาหารไทยได้ทุกชนิด การทำปลาอินทรีเค็มมีวิธีการง่ายๆ คือนำปลาสดมาหมักกับเกลือแล้วจึงนำปลามาตากแดดให้แห้ง ประมาณ 7 วัน ก็จะได้ปลาอินทรีเค็มตามต้องการ ซึ่งขั้นตอนการตากแดดให้แห้งนั้นสำคัญมาก เนื่องจากจะมีการรบกวนของแมลงวันมาวางไข่ที่เหงือกปลา ทำให้เกิดหนอนแมลงวัน และมีการรบกวนของสัตว์จำพวกนก แมว หรือสุนัข จึงมีการแก้ไขวิธีการสร้างราวแขวนตาก แล้วครอบด้วยมุ้งไนลอนปิดรวบให้มิดชิด แต่ยังไม่สามารถป้องกันสัตว์ใหญ่ เช่น แมว หรือสุนัขได้ และฝุ่น ควัน ยังสามารถแทรกเข้าตามช่องมุ้ง หรือหากมีฝนตกก็ต้องทำการเคลื่อนย้ายเข้าที่ร่ม อีกทั้งยังเกิดกลิ่นรบกวนแก่ชุมชนรอบข้างได้

จากการสืบค้นข้อมูลการตากแห้งโดยวิธีธรรมชาติมีหลายวิธี เช่น การสร้างโดมพลังงานแสงอาทิตย์ของกระทรวงพลังงาน [2] ซึ่งมีหลายลักษณะ เช่น โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ในการแก้ปัญหาพืชผลทางการเกษตรออกสู่ตลาดพร้อมกันเป็นจำนวนมาก จนเกิดปัญหาราคาตกต่ำและผลผลิตเน่าเสีย ซึ่งมีแนวคิดในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรด้วยวิธีการอบแห้งเพื่อยืดอายุของผลผลิต โดยการอบแห้ง ด้วยหลักการดึงความชื้นออกจากผลผลิตทางการเกษตร อาศัยการใช้ลมร้อนจากน้ำร้อน หรือไอน้ำเป็นแหล่งพลังงานในการอบแห้ง ซึ่งหากคิดเป็นปริมาณการใช้พลังงานนับว่าสูงพอควร แต่หากสามารถใช้การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จะช่วยประหยัดการใช้พลังงานลงได้ โดยโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์จะมีหลักการทำงาน ดังภาพที่ 1 โดยทำการสร้างในรูปแบบของโดมขนาดใหญ่ซึ่งมีโครงสร้าง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 2 โครงสร้างของโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

แต่ในการสร้างโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์นี้จำเป็นต้องมีพื้นที่ในการสร้าง และต้องใช้ต้นทุนค่อนข้างสูงหากไม่มีหน่วยงานภาครัฐมาสนับสนุนเรื่องงบประมาณดังกล่าวเกษตรกรหรือชาวบ้านก็ไม่สามารถดำเนินการได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

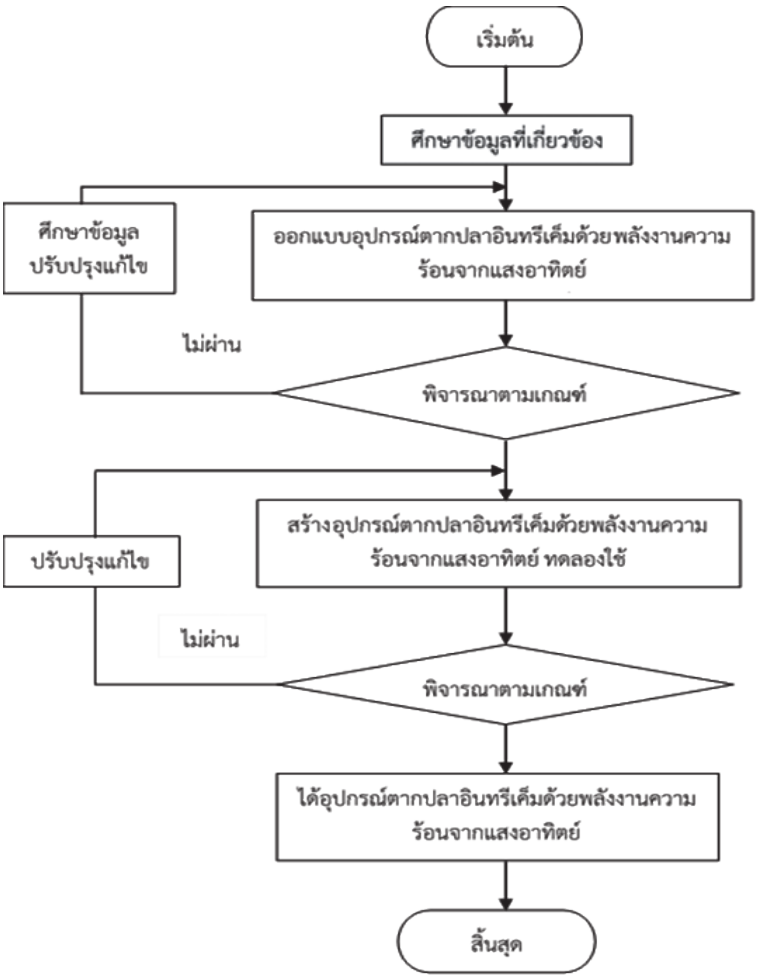
2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

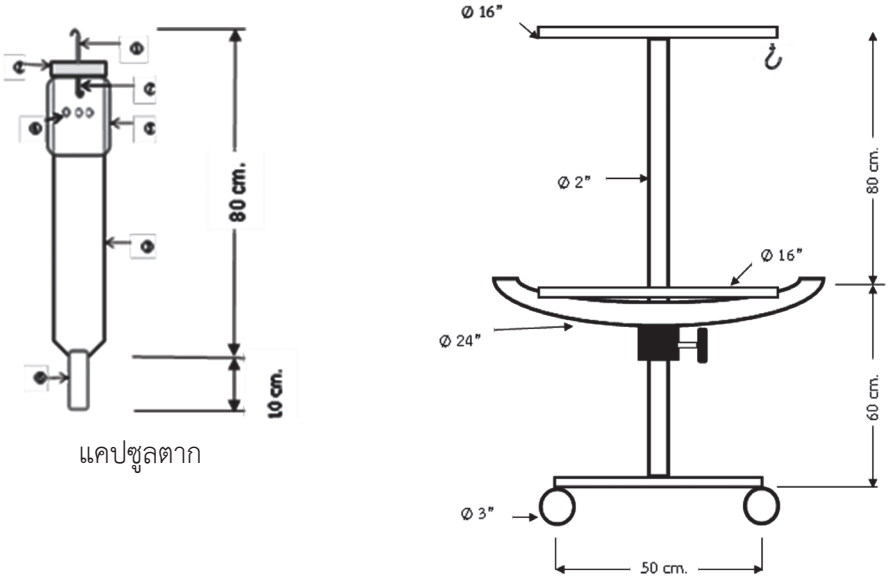
3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์



ภาพที่ 3 Flow Chart ขั้นตอนการสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

จากภาพที่ 3 ทำการศึกษาข้อมูลปัญหาจากการตากปลาอินทรีเค็มเพื่อบริโภคและจำหน่าย เมื่อทราบปัญหาแล้ว จึงทำการออกแบบ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยพิจารณาตามเกณฑ์การกำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์ ร่างแบบเพื่อกำหนดขนาด และวัสดุที่ต้องใช้ จัดหาวัสดุแล้วทำการสร้างชิ้นส่วนอุปกรณ์ตามหลักการทางวิศวกรรม [3] นำมาประกอบกัน ทดสอบแก้ไขจนอุปกรณ์สามารถทำงานได้ ในการออกแบบสร้างอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ได้สร้างห้องตากเป็นทรงกระบอกใส ระบบปิด [4] ให้แสงอาทิตย์สามารถส่องผ่านและเก็บสะสมความร้อนภายใน มีราวแขวนยึดเรียงเป็นวงกลม เพื่อให้แสงอาทิตย์ส่องได้ทั่ว มีระบบดับกลิ่นและฆ่าเชื้อโรคด้วยก๊าซโอโซน [5]



แคปซูลตาก

ภาพที่ 4 แบบอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม
ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

3.2 ขอบเขตการวิจัย

1) ด้านโครงสร้าง

Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ สามารถตากปลาอินทรีเค็มสดได้ครั้งละ 18 ตัว ความยาวตัวปลาไม่เกิน 50 เซนติเมตร

2) ตัวแปรที่ศึกษา

2.1) ตัวแปรต้น Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2.2) ตัวแปรตาม

1. คุณภาพของ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

2. ประสิทธิภาพ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

3. ความพึงพอใจต่อการใช้งาน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

3) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แม่บ้านผู้ผลิตปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี

3.2) กลุ่มตัวอย่าง

1) ด้านคุณภาพ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) ด้านประสิทธิภาพ คือ ผู้ผลิตปลาอินทรีเค็มสินค้าโอทอป อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3) ด้านความพึงพอใจ คือ ผู้ผลิตและจำหน่ายปลาอินทรีเค็ม อ.หนองจิก จ.ปัตตานี จำนวน 5 คน

4) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1) สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมในการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ การสร้าง และการบำรุงรักษา โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็มให้คำปรึกษา

4.2) สร้างแบบบันทึกผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ในการตากปลา วัดค่าอุณหภูมิ และการรบกวนของสัตว์

4.3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยผู้วิจัยแบ่งเป็น Ratting Scale 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

เครื่องมือทั้ง 3 แบบ ได้ผ่านการหาคุณภาพความตรง (Validity) มีค่าเท่ากับ 0.85 และหาคุณภาพความเชื่อมั่น (Reliability) มีค่าเท่ากับ 0.7 จากผู้ทรงคุณวุฒิ และกลุ่มทดลอง (Tryout)

5) การใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1) หาคุณภาพของอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม ทำการประเมินคุณภาพอุปกรณ์ด้านความเหมาะสมในการออกแบบ ด้านโครงสร้าง และด้านการใช้งาน ทั้งก่อนติดตั้งและหลังติดตั้ง

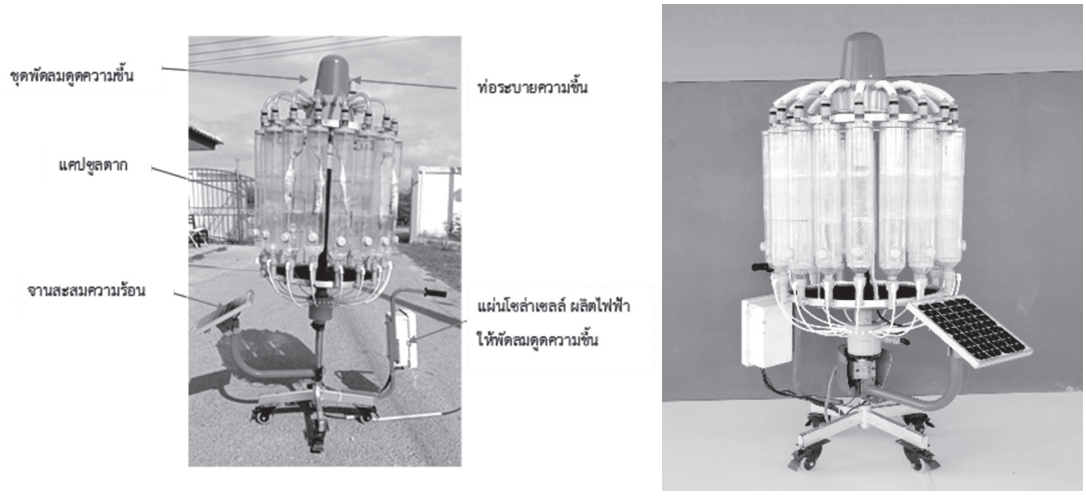
5.2) หาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำการทดลองจริงด้วยการติดตั้งบนลานตากที่มีแสงอาทิตย์ส่องถึงตลอดทั้งวัน ให้แผงโซล่าเซลล์หันไปตำแหน่งแสงอาทิตย์ตกกระทบ [6] ใส่ปลาอินทรีเค็มสดในแคปซูลตาก ชุดละ 1 ตัว ตรวจวัดค่าอุณหภูมิภายในแคปซูลตาก เทียบกับอุณหภูมิภายนอกทุก ๆ 30 นาที ด้วยดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ และสังเกตการรบกวนของสัตว์และแมลงวัน

5.3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ด้วยการนำอุปกรณ์ให้แม่บ้านผู้ผลิตปลาอินทรีเค็ม กลุ่มศรีบารู ติดตั้งบนลานตากของตนเอง ทำการใช้งานจริงโดยตากปลาอินทรีเค็มที่ผลิตขึ้นเอง แล้วให้ทำแบบประเมินความพึงพอใจ

6) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ใช้สถิติวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

4.1 สร้างเครื่องต้นแบบ ดำเนินการสร้างเครื่องตามแบบ สำหรับใช้ทดลอง 1 เครื่อง ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ทดลอง

ดำเนินการสร้างเครื่องต้นแบบด้วยการกำหนดคุณลักษณะของเครื่อง วัสดุที่เหมาะสม แล้วสร้างส่วนประกอบ 4 ส่วน คือ ส่วนโครงสร้างรับแรง ส่วนห้องแคปซูลตาก ส่วนพัดลมระบายความชื้นชุดฆ่าเชื้อโรค และส่วนผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโซล่าเซลล์ [7]

4.2 ผลการประเมินคุณภาพเครื่อง ด้านความเหมาะสมในด้านการออกแบบ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญการผลิตปลาอินทรีเค็มทั้ง 3 คน พบว่า โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.27 อยู่ในระดับมาก สำหรับรายด้าน ด้านการออกแบบโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.11 อยู่ในระดับมาก ด้านโครงสร้างภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 3.99 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านการใช้งานภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 อยู่ในระดับมาก

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

หลังจากนำปลาอินทรีเค็มสด ขนาดความยาวเฉลี่ย 50 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 0.6 กิโลกรัม แขวนตากใน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ซึ่งแขวนตากไว้กลางแจ้งบริเวณที่มีแมลงวันชุกชุม เป็นเวลา 5 วัน ทั้งกลางวันกลางคืน โดยไม่เก็บเข้าที่ร่ม และสร้างฝอยละอองน้ำฉีดพ่นทั่วอุปกรณ์ ทำการบันทึกค่า อุณหภูมิภายใน อุณหภูมิภายนอกแคปซูลตาก การรบกวนของแมลงวันและสัตว์ ทุก ๆ 30 นาที ในช่วงเวลา 09.00 น. - 17.00 น. และทำการชั่งน้ำหนักปลาอินทรีเค็มหลังจากการตาก แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

จำนวนวันทดลอง	ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย (°c)		การรบกวนของแมลงวัน และสัตว์
	ภายใน	ภายนอก	
5	38.91	31.44	ไม่มี

จากตารางที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยภายในแคปซูลตากสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยภายนอกแคปซูลตาก 7.17 องศาเซลเซียส และไม่มีการรบกวนของแมลงวันและสัตว์

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ติดตั้งง่าย รวดเร็ว	4.66	0.58	มากที่สุด
2	ปลอดภัยในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3	สะดวกในการใช้งาน	4.33	0.58	มาก
4	ไม่มีผลกระทบต่อรสชาติของปลาอินทรีเค็ม	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.74	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ได้ให้แม่บ้านกลุ่มศรีบารู ผู้ผลิตปลาอินทรีเค็มสินค้าโอทอป 5 คน ทำการทดลองใช้อุปกรณ์ทำการตากปลาอินทรีเค็มสด แล้วประเมินความพึงพอใจ ผลการประเมิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 อยู่ในระดับมากที่สุด

5. อภิปรายผลการวิจัย

การสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ที่ออกแบบตามขนาด น้ำหนัก และลักษณะการติดตั้ง ตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะ สามารถทำงานตากปลาอินทรีเค็มได้

5.2 การประเมินคุณภาพอุปกรณ์ด้านโครงสร้าง ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตปลาอินทรีเค็ม จำนวน 3 คน มีค่าอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ [8] การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องเทศและสมุนไพร เป็นเครื่องอบแห้งแบบตู้ ซึ่งมีปริมาตร 1.25 × 2.44 × 0.75 ลูกบาศก์เมตร อากาศร้อนที่ใช้ในการอบแห้ง จะได้รับจากแผงรับรังสีดวงอาทิตย์ที่ใช้เป็นหลังคาโรงเรือน โดยแผงรับรังสีดวงอาทิตย์มีพื้นที่รับแสงรวม 108 ตารางเมตร ผู้วิจัยได้ทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้ง โดยการทดลองอบแห้ง ดอกกระเจี๊ยบจำนวน 6 ครั้ง และทดลองอบพริก 2 ครั้ง ในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 โดยการอบแต่ละครั้ง ใช้ผลิตภัณฑ์สดประมาณ 200 กิโลกรัม จากผลการทดลองพบว่า เครื่องอบแห้งนี้สามารถอบแห้งดอกกระเจี๊ยบ และพริกจำนวน 200 กิโลกรัม ให้แห้งภายในเวลา 3 วัน ผลิตภัณฑ์แห้งที่ได้ มีคุณภาพดี และไม่ได้รับความเสียหายจากการเปียกฝน หรือการรบกวนของสัตว์และแมลงต่าง ๆ

5.3 การหาประสิทธิภาพจากการทดสอบอุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ สามารถทำงานได้ตามลักษณะการออกแบบ และมีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในแคปซูลตากเท่ากับ 38.91 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกแคปซูลตากเท่ากับ 31.44 องศาเซลเซียส พบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายในสูงกว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิภายนอกแคปซูล,ตาก เท่ากับ 7.47 องศาเซลเซียส ไม่มีสัตว์ หรือแมลงวันรบกวน ฝุ่น ควัน และน้ำฝนไม่สามารถเข้าภายในอุปกรณ์ได้ การทดสอบวิเคราะห์เชื้อโรคและสารพิษปนเปื้อน จากห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา ผลการตรวจสอบไม่พบการปนเปื้อน จากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยเห็นว่าการที่อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็มด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ทำงานได้ตามลักษณะของการทำงานที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี เพราะกลไกอุปกรณ์ทำงานได้ตามการออกแบบ เนื่องจากสร้างด้วยวัสดุที่มีความเหมาะสม ชิ้นส่วนเคลื่อนไหวน้อย น้ำหนักเบา มีความแข็งแรงอุปกรณ์ไม่มีการเสียหาย ไม่เกิดเสียง ความร้อน และควัน จึงไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนการหาค่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพราะมีการออกแบบการทดลองอย่างเหมาะสม พื้นที่ในการทดลองเป็นลักษณะโล่งแจ้ง แสงอาทิตย์ส่องทั่วถึง ผิวของอุปกรณ์มีลักษณะโปร่งใส ทำให้แสงและความร้อนเข้าภายในได้เต็มที่ แคปซูลตากออกแบบลักษณะปิด ทำให้เกิดการสะสมความร้อน อุณหภูมิภายในแคปซูลตากจึงสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกแคปซูลตาก คิดเป็นเปอร์เซนต์เท่ากับ 19.22 เปอร์เซนต์ ช่วยให้ปลาอินทรีเค็มแห้งเร็ว และมีผิวสวยกว่าการแขวนตากตามปกติ มีความปลอดภัยต่อการบริโภค ทำให้การออกแบบสร้าง Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีสอดคล้องกับ [9] การพัฒนากระบวนการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้า มีประสิทธิภาพในการอบแห้งปลาดุก 2.98 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลา 8 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สิ้นเปลืองพลังงาน

จำเพาะในการอบแห้งน้อยที่สุดคือ 80.02 MJ/kg สอดคล้องกับ [10] สร้างตู้อบแห้งปลาสลิดด้วยความร้อนจากแสงอาทิตย์ มีค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการอบ 4980 KJ/kg คิดเป็น 45.38 เปอร์เซ็นต์

5.4 ผลการทดสอบใช้งานและประเมินความพึงพอใจโดยผู้ผลิตปลาอินทรีเค็ม จำนวน 3 คน มีค่าอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ [11] เครื่องอบแห้งปลาพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์อบแห้งปลาแดดเดียว ลดความชื้นของปลาแห้งเหลือ 30 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานแห้ง ใช้เวลาน้อยกว่าการตากปกติ เฉลี่ย 2 ชั่วโมง มีอุณหภูมิเฉลี่ย 52 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 38 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การใช้อุปกรณ์ Scomber Capsule อุปกรณ์ตากปลาอินทรีเค็ม ด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์นี้ ควรใช้ในการตากปลาอินทรีเค็มที่มีขนาด ความยาว และน้ำหนักของปลาที่เหมาะสมกับโครงสร้างของแคปซูล และตรวจสอบอุณหภูมิตากไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส การติดตั้งต้องติดตั้งอุปกรณ์ไว้บริเวณสถานที่โล่งแจ้ง พื้นเรียบแข็งแรง แสงอาทิตย์ส่องถึงทั้งวัน ระยะ 1-2 วันแรก หมั่นถ่ายน้ำในกระเปาะเก็บน้ำทุกวัน เพื่อป้องกันการเกิดความชื้น และการสะสมของกลิ่นน้ำคาวปลาภายในแคปซูลตาก เมื่อเสร็จจากการตากปลาอินทรีเค็มทุกรอบ ควรนำแคปซูลตาก ไปล้างทำความสะอาดทุกครั้ง

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ปรับปรุงโครงสร้างให้แข็งแรงขึ้น และควรใช้วัสดุที่มีความต้านทานต่อการเกิดสนิม
2) ขยายขนาดของแคปซูลตากให้โตขึ้น เพื่อเพิ่มปริมาณความจุความร้อน
3) ปรับระบบเปิดแคปซูลตากให้สะดวกยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] อารีฟ สารอเอ็ง. (2561). ผลการดำเนินงานประจำปี 2560. *วารสารสมาคมประมง, 1* (1), 9-10.

[2] กระทรวงพลังงาน. (2562). *โครงการสนับสนุนการลงทุนติดตั้งใช้งานระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ (พาราโบลาโดม) ประจำปี 2560.* สืบค้นจาก http://www.solardryerdede.com/?page_id=4988

[3] วัลลภ จันทร์ตระกูล. (2548). *การออกแบบวิศวกรรม.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกลสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[4] วีระเชษฐ์ ขันเงิน. (2555). *เครื่องอบฆ่าเชื้อในระบบปิด.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[5] ณรงค์ สังข์นครา. (2554). *การประยุกต์ใช้โอโซนกับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กเพื่อลดการใช้พลังงาน.* กรุงเทพฯ: สาขาวิชาเทคโนโลยีในอาคาร มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.

[6] สุชาติ สุภาพ. (2557). *ฟิสิกส์ 2 ระดับมหาวิทยาลัย.* นนทบุรี: สำนักพิมพ์ SCIENCE PUBLISHING.

[7] กรมพัฒนาพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงาน. (2560). *การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์.* กรุงเทพฯ: กองถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี กรมพัฒนาพลังงานทดแทน กระทรวงพลังงาน.

[8] ณัฐพล ศรีสิทธิโภคกุล. (2548). *การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งเครื่องเทศและสมุนไพร* (วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.

[9] ธีรเดช ใหญ่บก, สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, จอมภพ แววศักดิ์, มารีนา มะหนิ, และภรพนา บัวเพชร์. (2553). การพัฒนากระบวนการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้า. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, 12* (3), 109-118.

[10] กิตติศักดิ์ ศรีสวัสดิ์ และวริศ จิตต์ธรรม. (2559). ตู้อบแห้งปลาสลิดด้วยความร้อนจากแสงอาทิตย์. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา, 9* (2), 20-30.

[11] วสันต์ จีนธาดา, บัญญัติ นิยมวาส, และอเนก ไทยกุล. (2561). เครื่องอบแห้งปลาพลังงานแสงอาทิตย์แบบอุโมงค์อบแห้งปลาแดดเดียว. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 28* (3), 525-536.

อิทธิพลของโลหะเชื่อมอะลูมิเนียมในการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม ต่อสมบัติชั้นผิวเคลือบบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C

Effects of Aluminum Weld Metal with Gas Tungsten Arc Welding on Aluminum Cladding Layer Properties of S45C Carbon Steel Surface

ประจักษ์ บัวอาจ[1] ไพศาล เอี่ยมมิ[2] อดิศร เปลี่ยนดิษฐ์[3] สุวัฒ ภูเภา[4]
Prajak Buaart[1] Paisarn Aemmi[2] Adisorn Pliandist[3] Suwat Phoopao[4]

[1-2] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง 14000
Production Technology, Angthong Technical College, Angthong 14000
[3-4] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จังหวัดชัยนาท 17000
Production Technology, Chainat Technical College, Chainat 17000
[1] Corresponding Author: E-mail: jakprajak1990@hotmail.com

บทคัดย่อ

กระบวนการเชื่อมเป็นหนึ่งในวิธีการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิผลในการเติมชั้นโลหะบนพื้นผิวที่เสียหายของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเกษตรซึ่งเกิดการเสียหายขณะถูกนำไปใช้งาน ด้วยเหตุนี้การหาค่าตัวแปรการเชื่อมที่มีความเหมาะสมสามารถทำให้เกิดการปรับปรุงสมบัติทางกลของพื้นผิวที่เสียหายจึงเป็นหัวข้อสำคัญที่มีการดำเนินการต่อเนื่องเพื่อยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล บทความนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรการสร้างชั้นผิวเคลือบอลูมิเนียมบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C ด้วยการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม

ผลการทดลองพบว่า การเพิ่มชั้นผิวเนื้อโลหะเชื่อมมีแนวโน้มในการเพิ่มความแข็งของชั้นผิวสัมผัสระหว่างโลหะเชื่อมอลูมิเนียมและพื้นผิวเหล็กกล้าคาร์บอน การวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีของผิวสัมผัสรอยต่อแสดงการก่อตัวของสารประกอบกึ่งโลหะระหว่างเหล็กและอะลูมิเนียมและแสดงการเพิ่มความแข็งและความต้านทานการสึกหรอของผิวสัมผัสรอยต่อ ตัวแปรการเชื่อมเหมาะสมที่ให้ค่าความแข็งสูงสุด 900 HV พบได้ที่การเชื่อมทับแนว 3 ชั้น กระแสเชื่อม 190 แอมแปร์ ความเร็วในการเชื่อม 100 มิลลิเมตรต่อนาที อัตราการป้อนลวด 200 มิลลิเมตรต่อนาที

คำสำคัญ : ชั้นผิวเคลือบอลูมิเนียม เหล็กกล้าคาร์บอน S45C การเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม

ABSTRACT

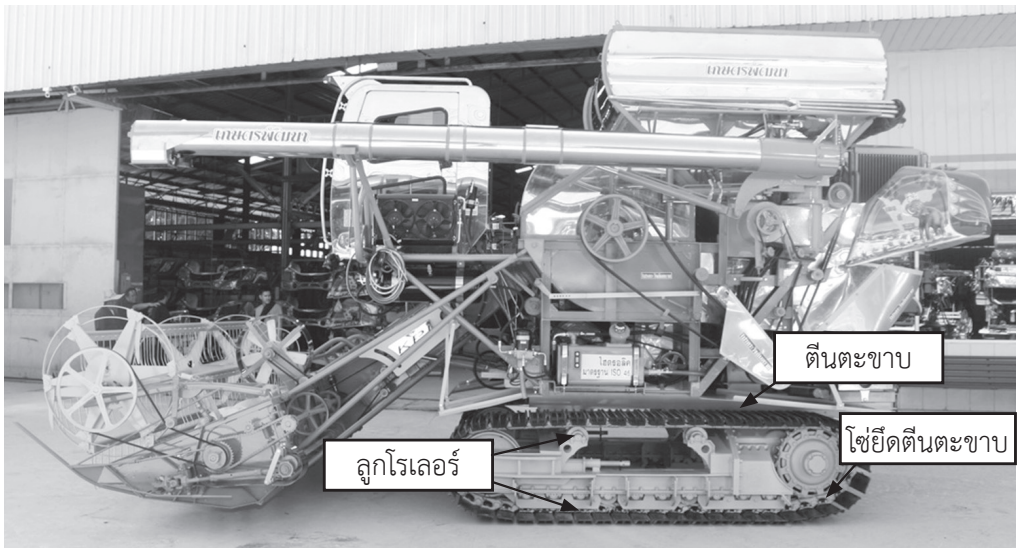
Welding process is one of an effective repair process for adding metal layer on a worn surface of an agricultural machinery part damaged during operation. Therefore, welding process parameters optimization that could improve mechanical properties of a worn surface was an important topic that was continuously performed for extending the service lite time of the machinery part. This article aimed to study effects of aluminum cladding parameter on S45C carbon steel surface properties using a gas tungsten arc welding.

The summarized results were as follows. Increase of welding current tended to increase hardness of the joint interface between aluminum weld metal and steel surface. Chemical composition analysis at the joint interface showed the formation of Fe-Al intermetallic compound and tended to increase hardness and wear resistance of the interface. Optimized welding parameter that produced maximum hardness of 900 HV could be found at 3 welding layers with the welding current of 190 A, the welding speed of 100 mm/min, and the wire feed rate of 200 mm/min.

Keywords : Aluminum cladding, S45C carbon steel, gas tungsten arc welding

1. บทนำ

ปัจจุบันการเกษตรเป็นส่วนหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนความเจริญก้าวหน้าและการพัฒนาเศรษฐกิจในระดับต้น ๆ ของประเทศ ซึ่งความเจริญที่เพิ่มมากขึ้นนำพาไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้น รวมถึงกระบวนการผลิตสินค้าทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะการปลูกข้าวที่มีอยู่อย่างกว้างขวาง ดังนั้น เครื่องจักรกลทางการเกษตรมีบทบาทสำคัญที่มีส่วนช่วยในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่กระบวนการเตรียมดินเพาะปลูกไปจนถึงกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต เครื่องจักรกลทางการเกษตรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและทันต่อความต้องการ อีกทั้งการทำนาข้าวในปัจจุบัน นิยมทำกันปีละ 2 - 3 ครั้ง ในพื้นที่ภาคกลางบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและยังมีปัญหาทางด้านสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตร เพื่อให้ทันกับเวลาในการเพาะปลูกและเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิต เครื่องจักรกลทางการเกษตรเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรโดยเฉพาะรถเกี่ยวนวดข้าวต้องทำงานที่ในสภาวะที่เป็นการสั่นสะเทือนจากการขับเคลื่อนในสภาพพื้นที่แปลงเกษตรที่มีสภาพพื้นผิวขรุขระและเปียกชื้นในเวลาเดียวกัน ทำให้เกิดการเสียดสีกันระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ภายในระบบขับเคลื่อนและระบบลำเลียงภายในตัวรถเกี่ยวนวดข้าว เมื่อสัมผัสกับสภาพพื้นผิวของแปลงเกษตรทำให้เกิดการสึกหรอตามมา ต้องมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและการซื้อชิ้นส่วนใหม่ ๆ จากการสำรวจความเสียหายของชิ้นส่วนรถเกี่ยวนวดข้าว พบว่า ชิ้นส่วนที่มีการสึกหรอของพื้นผิวโลหะสูง คือ ลูกโรเลอร์ ซึ่งทำหน้าที่ในการประคองโซ่ยึดตีนตะขาบในการขับเคลื่อนของตัวรถเกี่ยวนวดข้าว ทำให้เกิดการเสียดสีระหว่างชิ้นส่วนส่งผลให้เกิดการสึกหรอและหลุดออกไปของพื้นผิวโลหะ มีผลทำให้การควบคุมการขับเคลื่อนมีประสิทธิ์ภาพลดลงส่งผลให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่มีคุณภาพทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการเก็บเกี่ยว ที่ผ่านมาผู้ประกอบการรถเกี่ยวนวดข้าวแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนลูกโรลเลอร์ใหม่เข้าไปแทนที่ลูกโรลเลอร์เก่า จึงสามารถใช้งานได้ปกติ แต่เมื่อพิจารณาลูกโรลเลอร์เก่าที่ชำรุด พบว่า นอกจากการสึกหรอของบริเวณพื้นผิวโลหะด้านนอกแล้ว กระบวนการทำงานส่วนอื่นของลูกโรเลอร์นั้นยังสามารถทำงานได้ต่อไป ดังนั้น หากมีการนำลูกโรลเลอร์เก่ากลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้งโดยการเพิ่มเนื้อโลหะบริเวณพื้นผิวเข้าไปในตำแหน่งที่เกิดการสึกหรอสามารถทำให้เกิดการลดต้นทุนในการผลิตได้ [1, 2] ดังภาพที่ 1 และ 2



ภาพที่ 1 รถเกี่ยวนวดข้าว



ภาพที่ 2 ลูกโรเลอร์ของรถเกี่ยวนวดข้าว

กระบวนการเติมเนื้อโลหะมีหลายวิธี ซึ่งการเชื่อมเป็นหนึ่งในวิธีการซ่อมพื้นผิวของโลหะที่เกิดการเสียหายหรือชำรุดที่มีความนิยมสูงในงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เนื่องจากการเชื่อมสามารถประยุกต์ใช้กับตำแหน่งที่เกิดการชำรุดเฉพาะจุดที่เสียหาย ที่ผ่านมามีเทคนิคการเชื่อมซ่อม (Welding repair) ที่สามารถสร้างและปรับปรุงสมบัติของพื้นผิวที่เกิดการชำรุดต่าง ๆ เช่น การเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ (Shielded metal arc welding: SMAW) [3] การเชื่อมเลเซอร์ (Laser welding : LW) [4] การเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม (Gas tungsten arc welding : GTAW) [5, 6] หรือการเชื่อมอาร์กพลาสม่า [7, 8] เป็นต้น นอกจากการเชื่อม ที่ประยุกต์ในการเชื่อมโลหะเติม (Filler metal) ที่ใส่ไปในขั้นตอนการอาร์กเป็นส่งที่ทำให้เกิดสมบัติทางกลที่แตกต่างกัน เฟสสารประกอบระหว่างเหล็กและอะลูมิเนียมและเฟสสารประกอบอะลูมิเนียมออกไซด์เป็นเฟสที่มีความแข็งและความยืดหยุ่นสูง ในรายงานผลการทดลองการเกิดโครงสร้างเฟสสารประกอบระหว่างอะลูมิเนียมและเหล็ก พบว่าเกิดสารประกอบที่มีการก่อตัวบนผิวสัมผัสรอยต่อแนวเชื่อม (Interface) ระหว่างเหล็กซึ่งเป็นโลหะฐานและอะลูมิเนียมที่เป็นโลหะที่เพิ่มชิ้นผิวเคลือบ แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอะลูมิเนียมสูง (Al-rich alloy) ที่ประกอบด้วย FeAl2 Fe2Al5

และ FeAl3 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความแข็งสูงมากและมีความเปราะ และ กลุ่มที่มีเหล็กผสมสูง (Fe-rich alloy) ประกอบด้วย Fe3Al และ FeAl ซึ่งมีสมบัติในการต้านทานการสึกหรอสูง ความต้านทานกัดกร่อนสูง ความแข็งของเฟสสารประกอบทั้งสองกลุ่มนี้มีค่าความแข็งจากรรายงานระหว่าง 600 - 1000 HV [9] ซึ่งเป็นค่าความแข็งที่สูงกว่าโลหะเชื่อม ทำให้เกิดเฟสคาร์ไบด์และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคเพื่อเพิ่มความต้านทานต่อการสึกหรอ ดังนั้นการประยุกต์สร้างชิ้นผิวเคลือบด้วยอะลูมิเนียมบนพื้นผิวลูกโรลเลอร์จึงเป็นหัวข้อวิจัยที่มีความเป็นไปได้ในการเพิ่มสมบัติทางกลได้

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดการศึกษาอิทธิพลของโลหะเชื่อมอะลูมิเนียมในการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม ที่สามารถก่อเกิดสารประกอบต่าง ๆ ที่สามารถปรับปรุงสมบัติของพื้นผิวลูกโรลเลอร์ เช่น ชั้นผิวเคลือบโลหะผสมที่มีความแข็งสูงและต้านทานการกัดกร่อนได้ดี และสารประกอบระหว่างเหล็กและอลูมิเนียมซึ่งมีความแข็งและความต้านทานการสึกหรอสูง ทางผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาอิทธิพลของโลหะเชื่อมอะลูมิเนียมในการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุมต่อสมบัติชั้นผิวเคลือบบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของโลหะเชื่อมอะลูมิเนียมในการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุมต่อสมบัติชั้นผิวเคลือบบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C

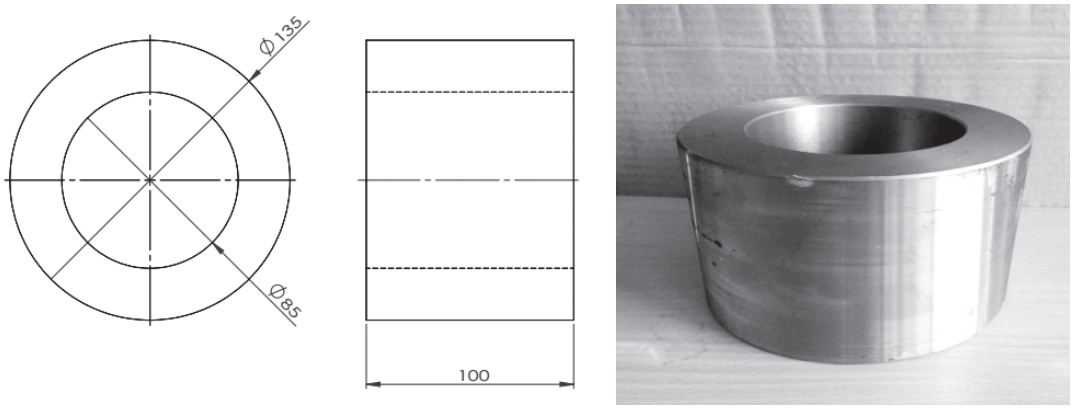
3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) วัสดุที่ใช้ในการทดลอง คือ เหล็กกล้าคาร์บอน S45C โดยมีส่วนผสมทางเคมี ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 3 การเตรียมชิ้นงานในการทดลองเสมือนลูกโรเลอร์รถเกี่ยว โดยการกลึงขึ้นรูปด้วยเครื่องกลึงอัตโนมัติให้ได้ขนาด ความยาว 100 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางโตนอก 135 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน 85 มิลลิเมตร

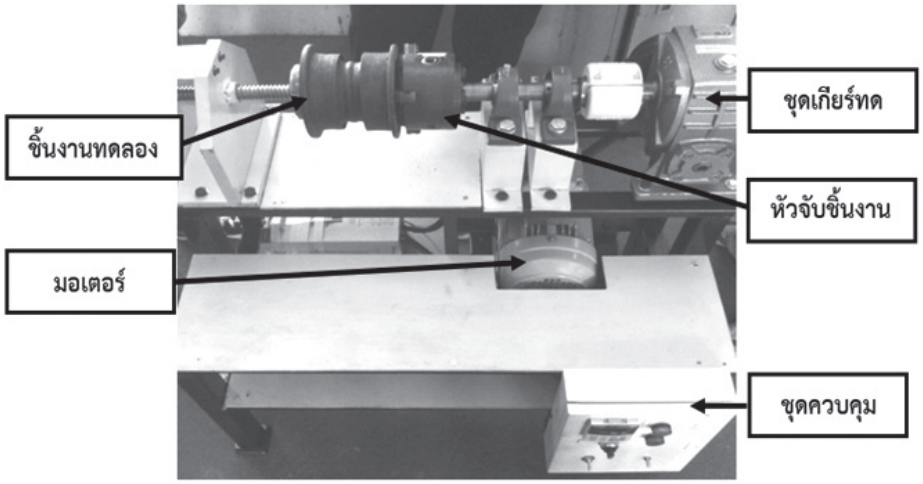
ตารางที่ 1 ส่วนผสมทางเคมีของเหล็กกล้าคาร์บอน S45C (Wt.%)

element	Fe	C	Si	P	S	Ni	Cr	Cu	Al	W
S45C	98.03	0.49	0.24	0.04	0.02	0.03	0.33	0.02	0.01	0.08



ภาพที่ 3 วัสดุเหล็กกล้าคาร์บอน S45C ความยาว 100 มิลลิเมตร

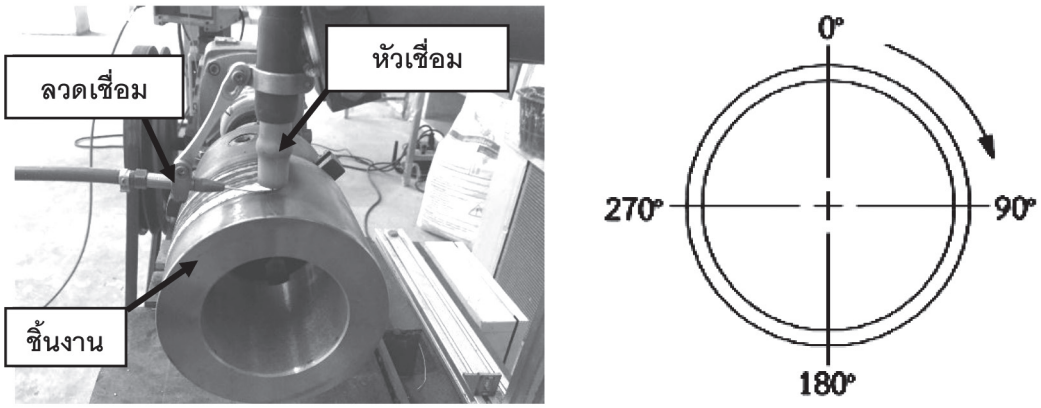
2) อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อสำหรับจับยึดชิ้นงานที่เป็นทรงกระบอก หลักการทำงาน คือ จับชิ้นงานสามารถหมุนรอบแกนและควบคุมความเร็วให้คงที่ เพื่อชิ้นงานหมุนเคลื่อนที่ด้วยความเร็วรอบที่คงที่และสามารถปรับความเร็วรอบในการเชื่อมได้ ในสถานีการเชื่อม ชุดหัวเชื่อมถูกยึดแน่นเข้ากับอุปกรณ์จับยึดหัวเชื่อม ซึ่งยึดติดอยู่บนชุดปฏิบัติการ หัวเชื่อมที่ยึดแน่นนี้สามารถทำการปรับระยะได้ในแนวแกนตั้งฉากกับทิศทางการเดินแนวเชื่อมของชิ้นงาน ชิ้นงานเชื่อมถูกจับยึดในอุปกรณ์จับยึดที่ต่อเข้ากับหัวจับชิ้นงานที่ต่อผ่านเข้ากับเครื่องส่งกำลัง สามารถเคลื่อนที่อัตโนมัติด้วยความเร็วเดินที่สามารถกำหนดได้โดยหัวเชื่อมถูกต่อเข้ากับเครื่องเชื่อมเพื่อให้ได้วงจรเชื่อมสมบูรณ์ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 อุปกรณ์จับยึดและควบคุมความเร็วในการเชื่อม

3.2 วิธีการทดลอง

1) การเชื่อมชิ้นงาน นำชิ้นงานที่ผ่านการกลึงเรียบร้อยแล้วมาประกอบเข้ากับอุปกรณ์จับยึดดังภาพที่ 4 ที่ถูกออกแบบมาเพื่อจับชิ้นงานและสามารถหมุนเคลื่อนที่เชิงมุมใช้ความเร็วในการเชื่อม 100 มิลลิเมตรต่อนาที หัวเชื่อมทำมุมกับชิ้นงาน 90 องศา โดยใช้กระแสเชื่อม 190 แอมแปร์ เติมลวดเชื่อมกลุ่มอลูมิเนียมบริสุทธิ์ AWS.A5.10 ER1100 แบบเปลือยตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2 มิลลิเมตร โดยมีส่วนผสมทางเคมี ดังแสดงในตารางที่ 2 ความเร็วในการป้อนลวด 200 มิลลิเมตรต่อนาที เชื่อมทับแนว 1-3 ชั้น ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กระบวนการเชื่อม

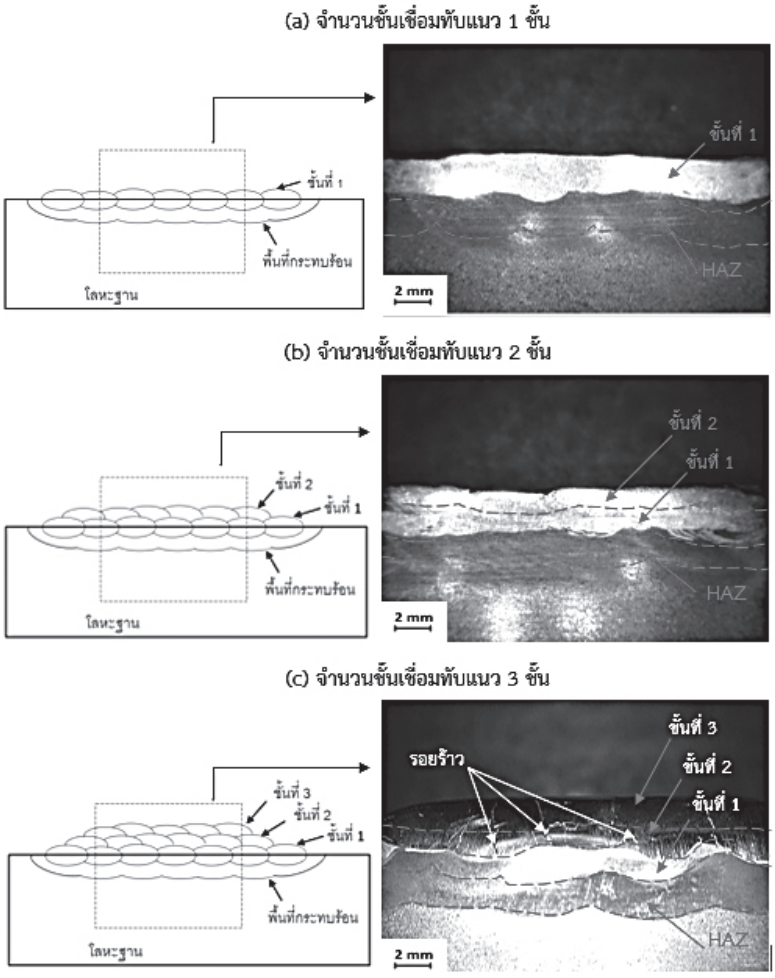
ตารางที่ 2 ส่วนผสมทางเคมีของลวดเชื่อมอลูมิเนียม AWS.A5.10 ER1100 (Wt.%)

ธาตุ	Si + Fe	Cu	Mn	zinc	Al	are	Others
Al 1100	0.95	0.05-0.20	0.05	0.10	Balanced	0.0003	0.15

2) การทดสอบสมบัติของชิ้นงาน หลังจากเชื่อมชิ้นงานเสร็จ นำชิ้นงานที่ได้จากการเชื่อม ทำการตัดแบ่งชิ้นงานด้วยเครื่องตัด (micro cutting machine) เพื่อตรวจสอบโครงสร้างมหภาค โครงสร้างจุลภาค การวิเคราะห์ธาตุด้วยการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM : Scanning electron microscope) การวิเคราะห์ความเข้มข้นและปริมาณของส่วนผสมทางเคมีด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ธาตุด้วยรังสีเอกซ์ (EDS : Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) แบบ lien scan และแบบ point scan จากนั้นทำการทดสอบสมบัติทางกล โดยการทดสอบความแข็งแบบไมโครวิกเกอร์

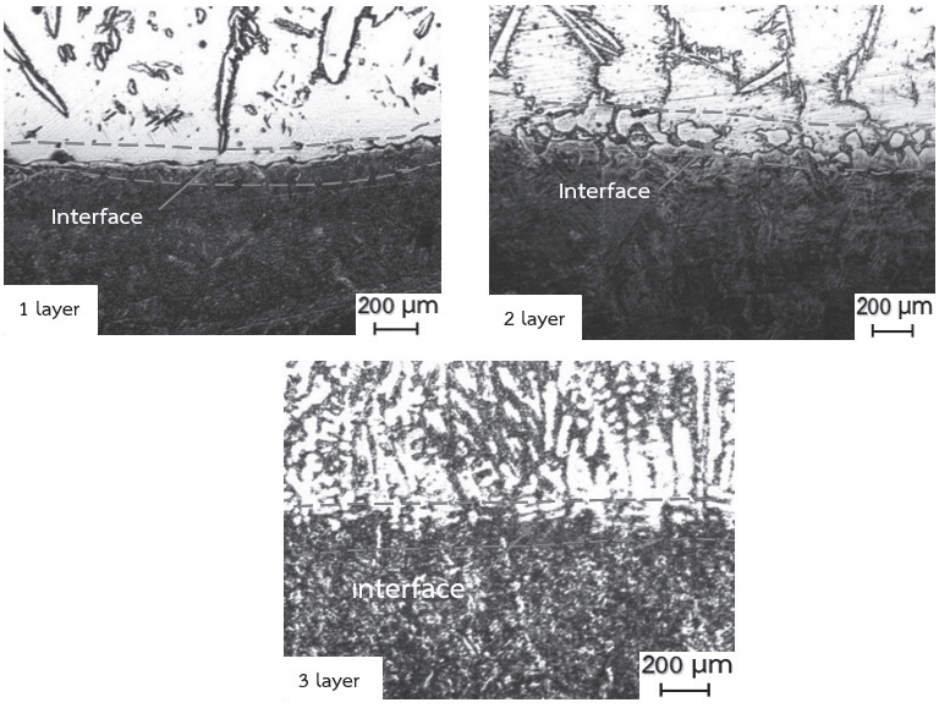
4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของโลหะเชื่อมอะลูมิเนียมในการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุมต่อสมบัติชั้นผิวเคลือบบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C โดยได้ผลการทดลองดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การตรวจสอบโครงสร้างมหภาคของแนวเชื่อมทับแนว 1-3 ชั้น

4.1 การศึกษาชั้นผิวเคลือบอะลูมิเนียมบนเหล็กกล้าคาร์บอน S45C ได้ทำตรวจสอบโครงสร้างมหภาคและโครงสร้างจุลภาค แปรียบเทียบตัวแปรในการเชื่อมเพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างทางกายภาพของการซึมลึกของแนวเชื่อม ดังภาพที่ 7 แสดงแนวเชื่อมทั้ง 3 ชั้น พบว่าการเชื่อมทับแนวที่จำนวน 3 ชั้น ซึมลึกสูงสุด และยังพบว่าจำนวนชั้นการเชื่อมทับแนวที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการหลอมละลายและเจือจางเนื้อโลหะเชื่อมกับโลหะฐานเพิ่มมากขึ้น เมื่อกระแสไฟเพิ่มมากขึ้นซึ่งมีผลมาจากการใช้กระแสเชื่อม 190 A และความเร็วในการเติมลวด 200 มิลลิเมตรต่อนาที ทำให้ความร้อนขาเข้า (Heat input) เพิ่มขึ้นไปด้วยซึ่งส่งผลทำให้ความกว้างของรอยเชื่อมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นรวมไปถึงพื้นที่กระทบร้อนก็มีบริเวณกว้างมากขึ้นตามไปด้วย

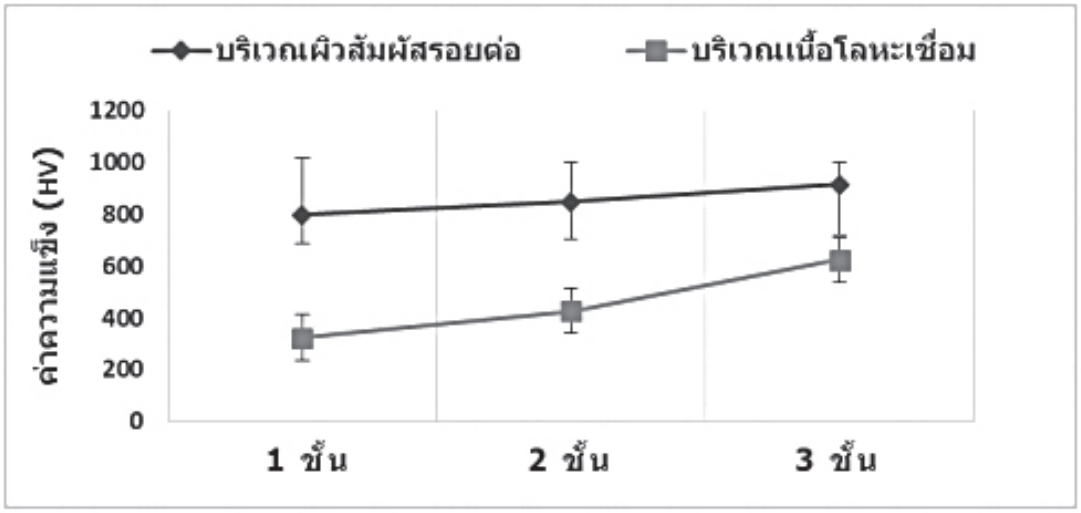


ภาพที่ 7 โครงสร้างจุลภาคบริเวณแนวเชื่อมโดยใช้การเชื่อมทับแนว 3 ชั้น

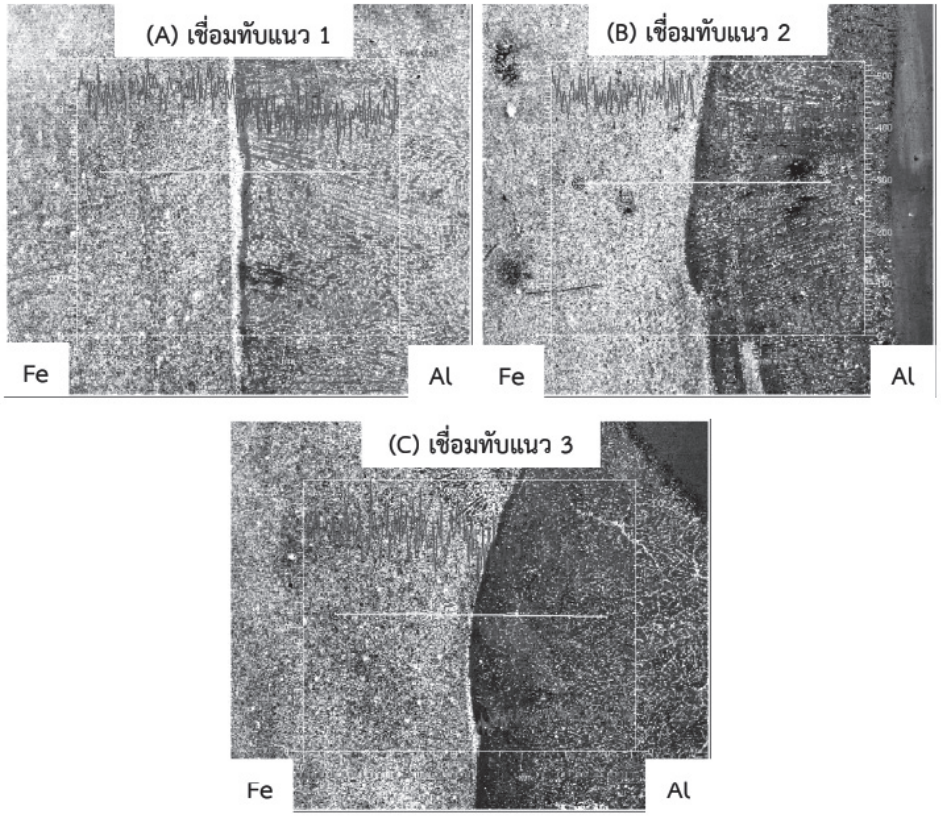
4.2 การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคบริเวณผิวสัมผัสรอยต่อแนวเชื่อมที่เชื่อมทับแนว 1- 3 ชั้น ลักษณะโครงสร้างจุลภาคประกอบด้วยภาพบริเวณเนื้อโลหะเชื่อม, รอยต่อแนวเชื่อม (Interface) และพื้นที่กระทบร้อน พบว่า โครงสร้างจุลภาคบริเวณเนื้อโลหะเชื่อมซึ่งมีลักษณะเป็นสีขาวมีลักษณะโครงสร้างเป็นเดนไดท์คล้ายโครงสร้างงานหล่อที่มีลักษณะการเย็นตัวของโลหะที่ถูกหลอมเหลว ถัดมาคือ บริเวณรอยต่อของแนวเชื่อมจากรูปจะเห็นการแบ่งเฟสซึ่งแสดงลักษณะของรอยต่อที่ชัดเจนด้านล่างเป็นมาเทนไซท์ละเอียดและด้านบนเป็นโครงสร้างแบบเดนไดท์ และบริเวณพื้นที่กระทบร้อนของแนวเชื่อม ซึ่งมีลักษณะเป็นเกรนที่ละเอียดมากขึ้นเนื่องจากได้รับความร้อนจากการเชื่อมโครงสร้างเปลี่ยนมาเป็นมาเทนไซท์ละเอียดและมีขนาดเกรนละเอียดเล็กลง สอดคล้องกับ [10] ได้กล่าวว่า ความร้อนจากการเชื่อมส่ง ผลให้ขนาดและรูปร่างของเฟสเฟอร์ไรต์และซีเมนไทต์ [11] ได้กล่าวว่า บริเวณพื้นที่กระทบร้อน มีเกรนขนาดเล็กละเอียด และกระจายตัวทั่วทั้งพื้นที่กระทบร้อน

การทดสอบความแข็งของบริเวณเนื้อโลหะเชื่อม (Weld) และบริเวณชั้นผิวสัมผัสรอยต่อ (Interface) ระหว่างเหล็กและอะลูมิเนียม ที่เชื่อมด้วยการเชื่อมอาร์คทังสเตนแก๊สคลุม โดยใช้ความเร็วในการเชื่อม 100 มิลลิเมตรต่อนาที อัตราการเติมลวด 200 มิลลิเมตรต่อนาที กระแสเชื่อม 190 แอมแปร์ พบว่าค่าความแข็งเฉลี่ยบริเวณเนื้อโลหะเชื่อม (Weld) มีความแข็งสูงสุดที่การเชื่อมทับแนว 3 ชั้น มีค่าเท่ากับ 623 HV ถัดมาเป็น เชื่อมทับแนว 2 ชั้น

และการเชื่อมทับแนว 1 ชั้น มีค่าความแข็ง 426 HV และ 324 HV ตามลำดับ บริเวณผิวสัมผัสรอยต่อ (Interface) ระหว่างเหล็กและอะลูมิเนียมมีความแข็งเฉลี่ยสูงสุดที่เชื่อมทับแนว 3 ชั้น มีความแข็งเท่ากับ 912.5 HV ถัดมาเป็นการเชื่อมทับแนว 2 ชั้น และ 1 ชั้น มีค่าความแข็งเท่ากับ 846.3 HV และ 796.3 HV ตามลำดับ และยังพบว่าเมื่อเพิ่มชั้นแนวเชื่อม ทำให้ความแข็งเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 8 และภาพที่ 9

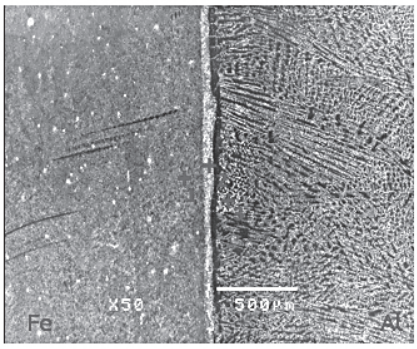


ภาพที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งเนื้อโลหะเชื่อม และผิวสัมผัสรอยต่อที่จำนวนชั้นแนวเชื่อม

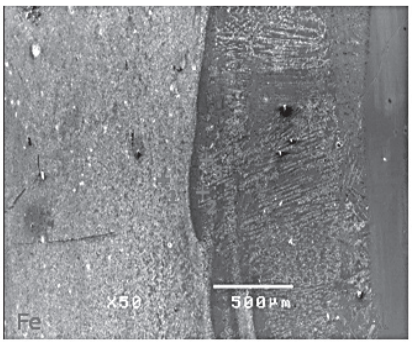


ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบความเข้มของธาตุ ที่จำนวนชั้นการเชื่อมทับแนวต่างกัน 1- 3 ชั้น

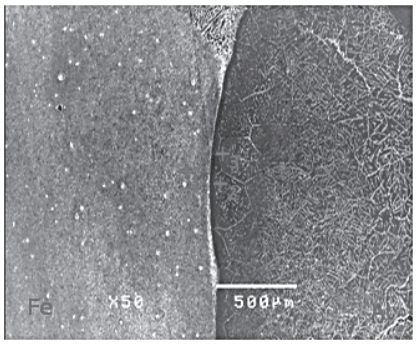
4.4 การวิเคราะห์ความเข้มของส่วนผสมทางเคมีด้วยเทคนิค EDS lien scan ดังภาพที่ 8 ตรวจสอบความเข้มของธาตุหลักบริเวณชั้นผิวสัมผัสรอยต่อ (Interface) โลหะผสม ระหว่างเหล็กและอะลูมิเนียม ที่เชื่อมด้วยการเชื่อมอาร์คทังสเตนแก๊สคลุม โดยใช้ความเร็วในการเชื่อม 100 มิลลิเมตรต่อนาที อัตราการเติมลวด 200 มิลลิเมตรต่อนาที กระแสไฟในการเชื่อม 190 แอมแปร์ เมื่อลากเส้นในการทดสอบผ่านรอยต่อระหว่างโลหะทั้ง 2 ชนิด พบว่า การเพิ่มชั้นแนวเชื่อมอะลูมิเนียมทำให้ธาตุ Al แนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และความเข้มข้นของธาตุ Fe ผ่านผิวสัมผัสรอยต่อไปทางด้านอะลูมิเนียมความเข้มข้นลดต่ำลง ซึ่งเมื่อเทียบกับการตรวจสอบส่วนผสมทางเคมีเชิงปริมาณโดยใช้เทคนิค EDS point scan ดังภาพที่ 10



ตำแหน่งทดสอบ	ปริมาณธาตุหลัก (wt%)	
	Al	Fe
1	5.37	94.63
2	7.66	93.34
3	10.64	89.36



ตำแหน่งทดสอบ	ปริมาณธาตุหลัก (wt%)	
	Al	Al
1	4.91	95.09
2	7.52	92.48
3	11.23	88.77

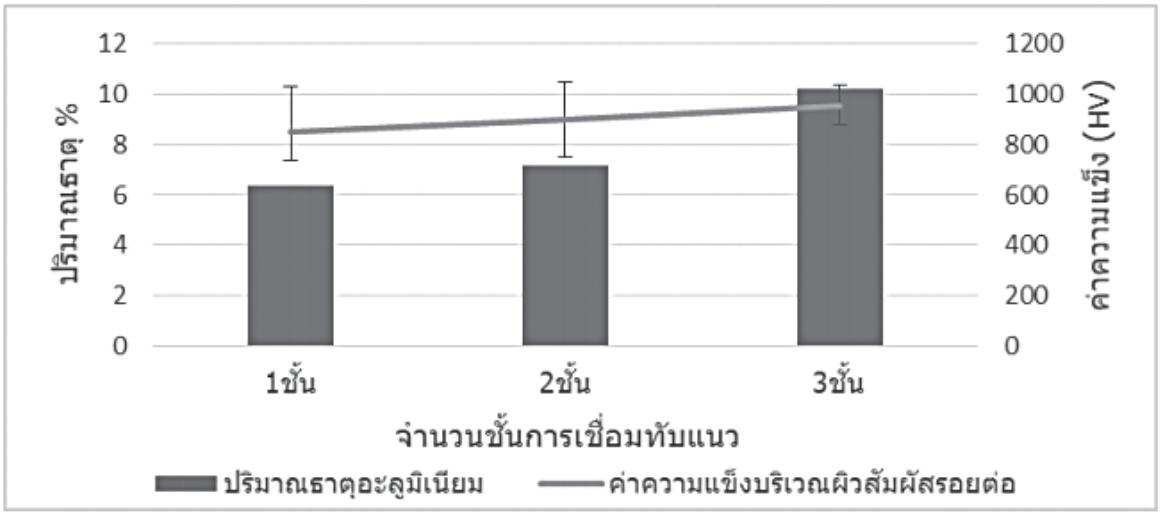


ตำแหน่งทดสอบ	ปริมาณธาตุหลัก (wt%)	
	Al	Al
1	5.98	94.02
2	9.09	90.91
3	17.57	82.43

ภาพที่ 10 ตำแหน่งการทดสอบและส่วนผสมทางเคมี ของชิ้นงานที่ผ่านการเชื่อมทับแนว 1 - 3 ชั้น

5. อภิปรายผลการวิจัย

การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแข็งของผิวสัมผัสรอยต่อระหว่างอะลูมิเนียมกับเหล็ก (Interface) และปริมาณธาตุอะลูมิเนียมที่ผสมบริเวณผิวสัมผัสรอยต่อ (Interface) พบว่าเมื่อจำนวนชั้นในการเชื่อมทับแนวเพิ่มขึ้น ทำให้ชั้นผิวสัมผัสรอยต่อแนวเชื่อม (Interface) มีระยะที่กว้างขึ้น มีความแข็งที่เพิ่มสูงขึ้นและยังสัมพันธ์กับปริมาณธาตุอะลูมิเนียมที่เพิ่มขึ้น ค่าความแข็งของการเชื่อมทับแนวสูงสุดที่ จำนวนชั้นในการเชื่อมทับแนว 3 ชั้น ดังภาพที่ 11 [9] กล่าวว่า ความหนาของชั้นผิวเคลือบที่เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดโครงสร้างเฟสสารประกอบระหว่างเหล็กและอะลูมิเนียมที่เกิดการก่อตัวบนผิวสัมผัสรอยต่อ ระหว่างเหล็กซึ่งเป็นโลหะฐานและอะลูมิเนียมที่เป็นโลหะชั้นผิวเคลือบซึ่งมีสมบัติในการต้านทานการสึกหรอสูง ความต้านทานกัดกร่อนสูง แล้วเมื่อทำการตรวจสอบความเข้มข้นของธาตุโดยลากเส้นผ่านบริเวณผิวสัมผัสรอยต่อ (Interface) โดยใช้เทคนิค EDS-Line scan พบว่า ผิวสัมผัสรอยต่อมีธาตุเหล็ก (Fe) ผสมอยู่จำนวนมากและลดต่ำลงที่การเพิ่มจำนวนชั้นของการเชื่อมทับแนวแต่พบธาตุอะลูมิเนียมค่อย ๆ เพิ่มสูงขึ้นดังภาพที่ 10 และสัมพันธ์กับการตรวจสอบส่วนผสมทางเคมีเชิงปริมาณโดยใช้เทคนิค EDS point scan เฉพาะตำแหน่ง พบว่าปริมาณธาตุเหล็กลดลงและอะลูมิเนียมเพิ่มสูงขึ้น ที่จำนวนชั้นในการเชื่อมทับแนว เพิ่มขึ้น ที่ให้เกิดสารประกอบ ระหว่างเหล็กกับอะลูมิเนียมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [9] กล่าวว่าชั้นสารประกอบกลุ่มที่มีเหล็กผสมสูง (Fe-rich alloy) ประกอบด้วย สารประกอบ Fe3Al และ FeAl ซึ่งมีสมบัติในการต้านทานการสึกหรอสูง ความต้านทานกัดกร่อนสูง และกลุ่มที่มีอะลูมิเนียมสูง ทำให้ได้ชั้นผิวสัมผัสรอยต่อระหว่างอะลูมิเนียมกับเหล็กที่มีความต้านทานการสึกหรอและการกัดกร่อนได้ดี



ภาพที่ 11 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งและปริมาณธาตุอะลูมิเนียมที่ผสม

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลกระทบของกระแสเชื่อมที่ส่งผลต่อค่าความแข็งและส่วนผสมทางเคมีของการสร้างผิวเคลือบอลูมิเนียมบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C ด้วยการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม โดยมีผลการทดลองดังนี้

6.1 การเพิ่มจำนวนชั้นในการเชื่อมทับแนวส่งผลทำให้เกิดการเพิ่มความหนาของผิวสัมผัส การรวมตัวของอะลูมิเนียมกับเหล็ก และความแข็งของโลหะเชื่อมที่มีค่าเพิ่มขึ้น

6.2 สภาวะการเชื่อมที่ให้ค่าความแข็งสูงสุดประมาณ 800-900 HV ที่จำนวนการเชื่อมทับแนว 3 ชั้น กระแสเชื่อม 190 แอมแปร์ ความเร็วในการเชื่อม 100 มิลลิเมตรต่อนาที อัตราการป้อนลวด 200 มิลลิเมตรต่อนาที

6.3 การสร้างผิวเคลือบอะลูมิเนียมบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน S45C ด้วยการเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม สามารถสร้างชั้นผิวโลหะผสมที่มีเหล็กผสมสูง ซึ่งมีสมบัติในการต้านทานการสึกหรอสูง ความต้านทานกัดกร่อนสูง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ การเพิ่มความหลอมลึกที่สูงขึ้น ควรมีการอบชิ้นงานก่อนและหลังทำการเชื่อมเพื่อให้การหลอมลึกของเนื้อโลหะเชื่อมกับโลหะฐานประสานกันได้มากยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] อดิศักดิ์ ไสวอมร, ระพี กาญจนะ, และกิตติพงษ์ กิมะพงศ์. (2559). การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของเครื่องเกี่ยวนวดข้าวโดยประยุกต์ใช้เทคนิค Failure Mode and Effect Analysis (FEMA). วารสารการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1 (488 - 495). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

[2] กิตติพงษ์ กิมะพงศ์, ปราโมทย์ พูนนายม, และวรญา วัฒนจิตสิริ. (2559). โครงสร้างจุลภาคและความต้านทานการสึกหรอของผิวพอกแข็งเหล็กกล้า JIS S50C ในชิ้นส่วนลูกโรลเลอร์รถเกี่ยวและนวดข้าว (รายงานผลการวิจัย). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[3] K. Kimapong, P. Poonnayom, and V. Wattanjitsiri. (2016). Microstructure and Wear Resistance of Hardfacing Weld Metal on JIS-S50C Carbon Steel in Argicultural Machine Parts," Materials Science Forum vol. 872, (pp. 55-61).

[4] I. Hemmati, V. Ocelík, and J. T. M. De Hosson, (2012). Dilution effects in laser cladding of Ni–Cr–B–Si–C hardfacing alloys. Materials Letters vol. 84, (pp. 69-72).

[5] C.-M. Lin, C.-M. Chang, J.-H. Chen, and W. Wu. (2010).The effects of additive elements on the microstructure characteristics and mechanical properties of Cr–Fe–C hard-facing alloys. Journal of Alloys and Compounds vol. 498, (pp. 30-36).

[6] Rodrı, x, J. guez, M. P. Guerrero-Mata, and R. Colás. (2003). Crack propagation in a hard-faced AISI type 304 stainless steel. Materials Characterization vol. 51, (pp. 95-99).

[7] I. Konyashin, B. Ries, D. Hlawatschek, Y. Zhuk, A. Mazilkin, B. Straumal, et al. (2015). Wear-resistance and hardness: Are they directly related for nanostructured hard materials. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials vol. 49, (pp. 203-211).

[8] H. Hinners, I. Konyashin, B. Ries, M. Petrzhik, E. A. Levashov, D. Park, et al. (2017)."

Novel hardmetals with nano-grain reinforced binder for hard-facings. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials vol. 67, (pp. 98-104).

[9] Shigeaki Kobayashi, Takao Yakou, (2002). Control of intermetallic compound layers at interface between steel and aluminum by diffusion-treatment, Materials Science and Engineering: A vol. 338, (pp. 44-53).

[10] Shuwan, C.,Yong, H, S, Sun, K.,Gu, S.Y. (2018). Microstructure evolution and mechanical properties of keyhole deep penetration TIG welds of S32101 duplex stainless steel. In Materials Science and Engineering A (p.214-222). DOI: 10.1016/j.msea.2017.10.051

[11] Kyle Schafer, Benjamin Ruchte. (2010). Rajiv PithadiaFaculty. Segregation, Banding, and In-clusions in AISI 1050 Carbon Steel. Materials Processing and Design MSE (p.430-440).

การศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนในการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียม 6063 ความหนาต่างกันด้วยตัวกวนทรงเรียว

Study the Influence Cycle Speed and the Feed Rate in Friction Stir Welding Aluminum 6063 Different Thickness with Slender Stirrer

ชนัญดร มีมุข[1] วรพงษ์ สว่างศรี[2] สมเกียรติ นุชพงษ์[3] อดิศร เปลี่ยนดิษฐ์[4]
Chanandon Meemuk[1] Worapong Sawangsri[2] Somkiat Nuchapong[3] Adisorn Pliandist[4]

[1-4] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จังหวัดชัยนาท 17000
Production Technology, Chainat Technical College, Chainat 17000
[1] Corresponding Author: E-mail: chanandon_jarn@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนของตัวกวน ด้วยการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนรอยต่อชนแผ่นเทเลอร์แบลงค์อลูมิเนียม 6063 ที่มีผลต่อสมบัติความแข็งแรงแนวเชื่อมด้วยตัวกวนรูปทรงเรียว มีตัวแปรในการเชื่อมคือ ความเร็วรอบของตัวกวน 300, 400 และ 500 รอบต่อนาที. อัตราความเร็วในการเดินแนวเชื่อม 60, 80, 100 และ 125 มม./นาที

ผลการทดสอบค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง เครื่องมือเชื่อมทรงเรียว ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที ความเร็วการเดินแนวเชื่อม 100 มม./นาที ให้ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุด 192 MPa. ผลการเปรียบเทียบลักษณะรอยขาดของแนวเชื่อมมีลักษณะการขาดของชิ้นงานอยู่ 2 ลักษณะ ชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุดมีการขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม. ผลการทดสอบความแข็งของแนวเชื่อม ชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุดบริเวณแนวเชื่อม และบ่ามีค่าความแข็งสูงกว่าพื้นที่ขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม. ผลของการวิเคราะห์โครงสร้างมหภาคจุลภาครอยเชื่อม ที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุด การขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม. มีเกรนขนาด 125.31 μm โครงสร้างของแนวเชื่อม ที่มีลักษณะของโครงสร้างที่กลม และเล็กละเอียดมากขึ้น ส่งผลทำให้ค่าความแข็งแรงของรอยต่อมีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับโลหะหลักที่มีเกรนนาดใหญ่กว่าทำให้แนวเชื่อมมีความแข็งแรงกว่าโลหะหลัก เป็นสาเหตุทำให้เกิดการพังทลายของชิ้นทดสอบ บริเวณโลหะหลักด้านที่หนา 3 มม.

คำสำคัญ : การเชื่อมเสียดทานแบบกวน เทเลอร์แบล็งค์ รอยต่อชน

Abstract

This research objectives were study the influence of cycle speed (Revolutions per minute) and the feeding rate of the agitator. With friction stir welding, butt joints, tailed blanks of, 6063 aluminum which affects the welding strength properties with a tapered agitator. There are variables in welding: Stirring speed 300,400, and 500 RPM. Welding speed of 60, 80, 100 and 125 minutes respectively.

The Tensile strength test results for tapered welding tool, speed 500 is at rpm, The stir welding speed 100 mm / min. Provides a maximum tensile strength of 192 MPa. The results of comparing the fracture characteristics of the welds consist of two deficiency characteristics. The workpiece with the highest tensile strength goes for a 3 mm thickness of the workpiece. For the welding hardness test results. Workpiece with maximum tensile strength at the weld area and the shoulder of workpiece has a hardness value is at 3 mm thicker than the broken area of the workpiece. The results of the analysis of the macro-microstructures of welds with the highest tensile strength. The tearing of 3 mm. thickness of workpiece and grain size is at 125.31 μm. Welding structure That has the characteristics of a circular structure And smaller and more detailed. Resulting in an increasing of the strength of the joint. Comparing with the main metal with a larger grain which the welds more stronger than the main metal, it is the cause of the breakdown of the test workpiece at the 3 mm. of main metal side.

Keywords : Friction stir welding, Tailored Blank, Butt joints

1. บทนำ

ปัจจุบันงานอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีการพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้มีการแข่งขันของอุตสาหกรรม เป็นสาเหตุให้ต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมตลอดเวลา ทำให้มีการนำวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและความแข็งแรงไม่ต่างกันมาใช้ เช่น อลูมิเนียมชนิดต่างๆ มาใช้ทดแทนชิ้นส่วนบางอย่างที่ผลิตขึ้นจากเหล็กเพื่อเป็นการลดน้ำหนัก เช่น โครงสร้างและตัวถังรถยนต์ อุตสาหกรรมการต่อเรือ และอุตสาหกรรมการบิน เพื่อลดน้ำหนักให้น้อยลง จะได้ประหยัดเชื้อเพลิง ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม มีความจำเป็นต้องใช้การเชื่อมต่อวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่มีสมบัติแตกต่างกัน ความหนาต่างกันหรือวัสดุชนิดเดียวกันมาเชื่อมประกอบกัน แต่ความแข็งแรงของวัสดุใกล้เคียงกับวัสดุเดิม [1] เรียกว่า เทลเลอร์แบลงค์ (Tailored Blank) นำมาใช้ในอุตสาหกรรม ดังนั้น การเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวน (Friction Stir Welding) เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเชื่อมต่อวัสดุที่ยากต่อการเชื่อม ได้มีการพัฒนากระบวนการเชื่อมต่อวัสดุที่มีความยากต่อการเชื่อมอย่างเช่น อลูมิเนียม เหล็ก และสแตนเลส การเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวน (Friction Stir Welding) เป็นกระบวนการที่คิดค้นโดย TWI (The Welding Institute) ของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีของอังกฤษในปี ค.ศ. 1991 เป็นกระบวนการเชื่อมในสภาวะของแข็ง (Solid State Welding) [2] ซึ่งมีความรวดเร็ว และแข็งแรงในการเชื่อมต่อวัสดุที่มีความยากในการต่อเชื่อม ทำให้มีการใช้วิธีการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนกันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมรถยนต์ การต่อเรือ และเครื่องบิน

อลูมิเนียม AA6063 ซึ่งเป็นเกรดอุตสาหกรรมที่นิยมใช้กันทั่วไป เช่น งานกลึงชิ้นส่วนต่าง ๆ อะไหล่รถยนต์ ส่วนประกอบในเครื่องจักร อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ เครื่องประดับตกแต่ง งานปั๊มขึ้นรูป งานแม่พิมพ์ อย่างไรก็ตาม ได้มีการทดลองการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนรอยต่อของอลูมิเนียมผสม และรอยต่อของวัสดุต่างชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพกระบวนการเชื่อมในสภาวะของแข็งปัญหาที่มักเกิดขึ้นในขั้นตอนการเปลี่ยนเฟส จากของเหลวเป็นของแข็งของการเชื่อมวัสดุที่ยากต่อการเชื่อม ด้วยการเชื่อมแบบหลอมละลายกระบวนการเชื่อมในสภาวะของแข็งปัญหาที่มักเกิดขึ้นในขั้นตอนการเปลี่ยนเฟสจากของเหลวเป็นของแข็งของการเชื่อมวัสดุที่ยากต่อการเชื่อมด้วยการเชื่อมแบบหลอมละลายจะหมดไป นอกจากนั้นผิวออกไซด์หนาที่เคลือบอยู่บนผิวของอลูมิเนียมจะถูกทำให้แตกออกด้วยการขัดหมุนของตัวกวน และกระจายไปทั่วทั้งแนวเชื่อม และลดปัญหาการเสื่อมสภาพของแนวเชื่อมลง

[3] และอิทธิพลของความเร็วในการเชื่อม และรูปแบบของตัวกวน ที่มีผลต่อสมบัติทางโลหะวิทยาและสมบัติทางกล ในการเชื่อมอลูมิเนียมผสม A356 ที่หล่อโดยเทคโนโลยีหล่อกึ่งของแข็งด้วยกรรมวิธีการเชื่อมเสียดทานแบบกวน ทำให้บริเวณรอยเชื่อมมีลักษณะโครงสร้างที่ละเอียดมาก [4] ได้กล่าวว่าตัวกวนทรงเกลียววนซ้ายและวนขวา ทำให้ได้แนวเชื่อมที่มีความสมบูรณ์ ไม่มีจุดบกพร่องภายในแนวเชื่อม ส่งผลทำให้แนวเชื่อมมีความแข็งแรงกว่าวัสดุโลหะเดิม [5]

ผู้วิจัยจึงศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนในการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียม 6063 ความหนาต่างกันด้วยตัวกวนทรงเรียว โดยมีตัวแปรที่ต้องการศึกษา ที่มีผลต่อความแข็งแรงของรอยเชื่อม ได้แก่ อัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อม 60-125 มม./นาที ความเร็วรอบ 300-500 รอบต่อนาที มุมเอียงของ Tool (Pin) 2 องศา Mishra and Ma ได้กล่าวไว้ว่า หากมีการเอียงตัวกวนเพิ่มมากขึ้นหรือรูปร่างของตัวกวนถูกออกแบบให้มีลักษณะที่คาดว่าทำให้เกิดการกวนที่รุนแรงขึ้นและจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นนั้นสามารถกำจัดออกได้ [6] ซึ่งจากคำกล่าวนี้ผู้วิจัยจึงใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบตัวกวนในการทดลองงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์เฉพาะความเร็วรอบอัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมเท่านั้น ส่วนอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ ได้นำมาศึกษาวิเคราะห์และพัฒนาในโอกาสต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

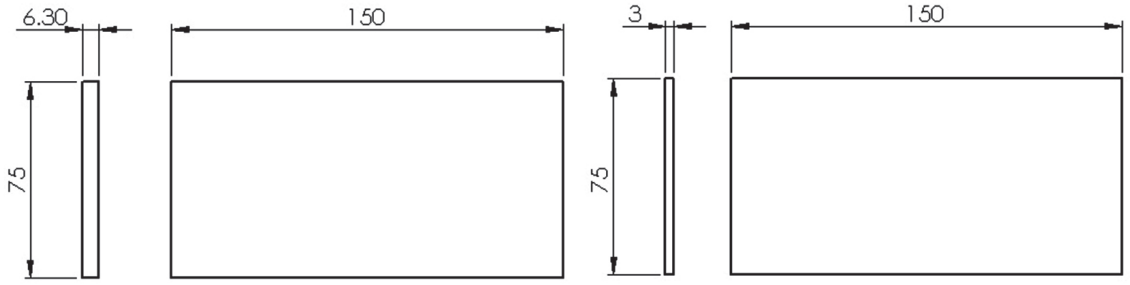
เพื่อศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนของตัวกวน ด้วยการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนด้วยตัวกวนรูปทรงเรียว แบบรอยต่อชนแผ่นเทเลอร์แบลงค์อลูมิเนียม 6063 ที่มีผลต่อสมบัติความแข็งแรงแนวเชื่อม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนของตัวกวนด้วยการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนด้วยตัวกวนรูปทรงเรียวแบบรอยต่อชนแผ่นเทเลอร์แบลงค์อลูมิเนียม 6063 ที่มีผลต่อสมบัติความแข็งแรงแนวเชื่อม ผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

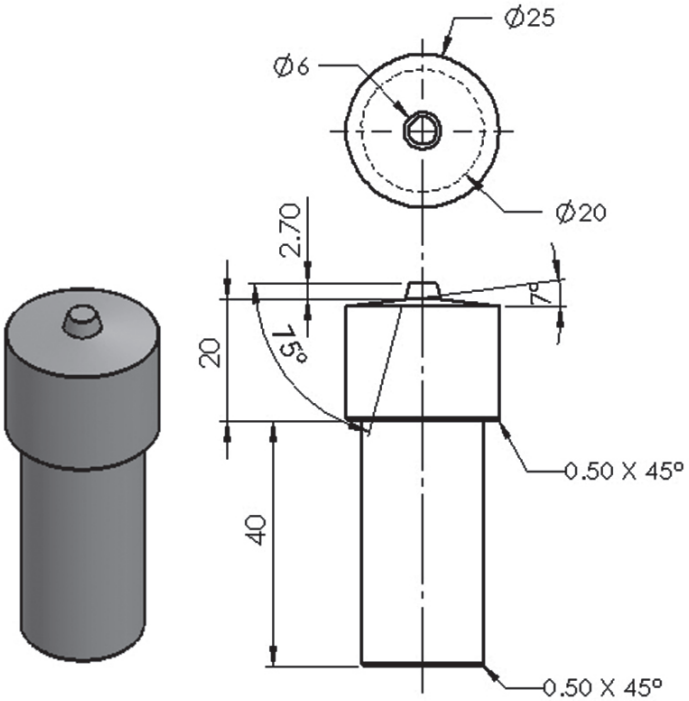
3.1 วัสดุ และอุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในการเชื่อม

ในการทดลองใช้อลูมิเนียมเกรด 6063 โดยในการเตรียมชิ้นงานทดลอง ใช้ชิ้นงานขนาดความกว้าง 75 มม. ยาว 150 มม.หนา 6.3 และ 3 มม. แสดงดังภาพที่ 1 ตัวกวนทำจากเหล็กกล้าเครื่องมือ SKD 11 ผ่านการชุบแข็ง โดยมีความแข็งแรงประมาณ 58 – 60 HRC โดยรูปทรงของตัวกวนมีลักษณะเป็นทรงเรียว โดยมีขนาดของตัวกวน 6 มม. ลึก 2.7 มม.บ่าตัวกวนทำมุม 7 องศา แสดงดังภาพที่ 2



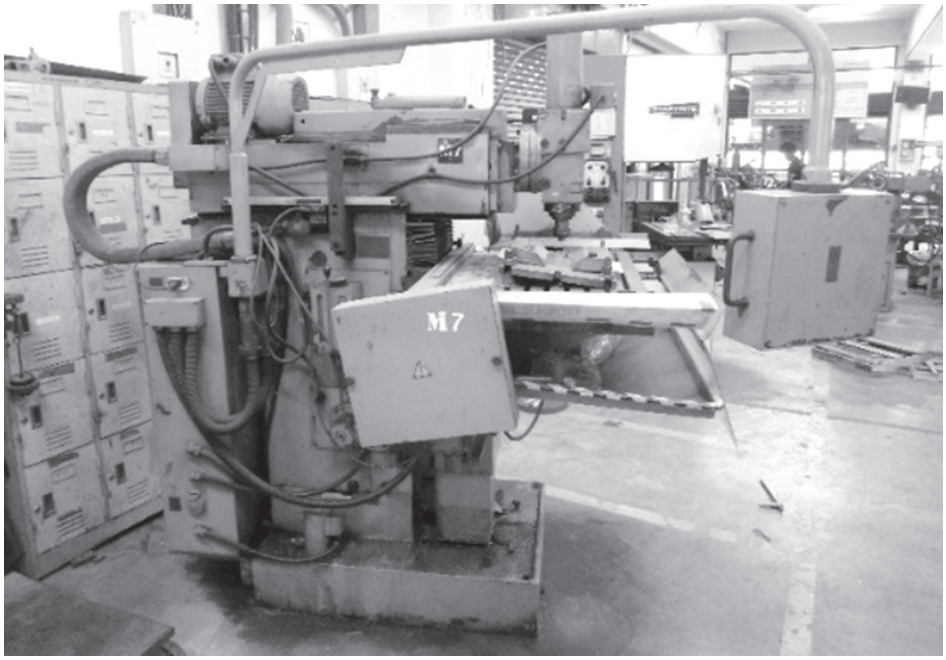
(ก) อลูมิเนียมเกรด 6063 ความหนา 6 มม. (ข) อลูมิเนียมเกรด 6063 ความหนา 3 มม.

ภาพที่ 1 ขนาดวัสดุที่ใช้ทำการทดลอง



ภาพที่ 2 มิติของตัวกวนเครื่องมือเชื่อมรูปทรงเรียว (หน่วย: mm)

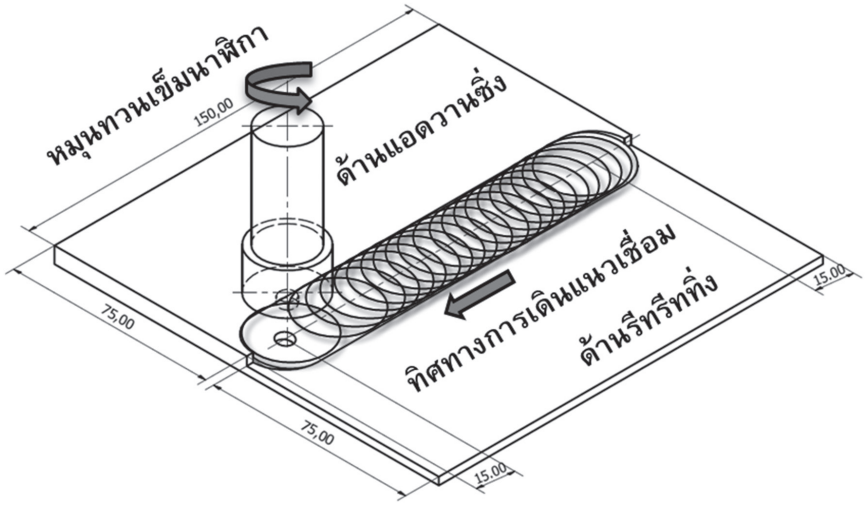
ในการเชื่อมประยุกต์ใช้เครื่องกัดอัตโนมัติยี่ห้อ AVIASOP MADE IN PORLAN รุ่น SAX50469 ประกอบติดตั้งตัวกวนตามตัวแปรที่กำหนด ก่อนการเชื่อมทำการจับยึดชิ้นงาน (Jig) ประกอบเข้ากับอุปกรณ์จับยึด ติดตั้งเข้ากับโต๊ะงานของเครื่องกัด ก่อนทำการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ของเครื่องตามตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เครื่องกัดยี่ห้อ AVIASOP MADE IN POR LAN รุ่น SAX 50469

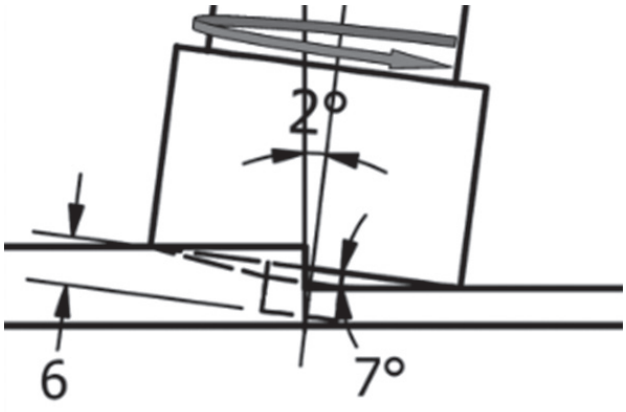
3.2 วิธีการทดลอง

การทดลองนี้เป็นการศึกษาความสามารถเชิงกลคือ ความแข็งแรงดึง และค่าความแข็งแรงของแนวเชื่อมอลูมิเนียมที่มีขนาดความหนาที่ต่างกันด้วยรอยต่อชน ทำการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวน ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าความเร็วรอบอัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อม มีผลต่อสมบัติของแนวเชื่อม ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงทำการทดลอง โดยใช้ตัวกวนมีลักษณะเป็นทรงเรียว ในการเชื่อม กดตัวกวนลงระหว่างกลางรอยต่อชนของอลูมิเนียม ที่ความลึกของตัวกวน 2.5 มม. ซึ่งบ่าของตัวกวนชิดขอบขวา และซ้ายเท่า ๆ กัน หมุนกวนในลักษณะทวนเข็มนาฬิกา เดินแนวเชื่อมยาวตลอดแนว แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนรอยต่อชนอลูมิเนียม 6063 ความหนา 6.3 มม. และ 3 มม.

ในการหมุนของตัวกวน กำหนดให้หมุนทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้เนื้อของอลูมิเนียมที่มีความหนา 6.3 มม. เคลื่อนตัวมาเกาะติดบริเวณแนวเชื่อมฝั่งรีทรีทติ่ง ที่มีความหนา 3 มม. โดยเอียงมุมของอุปกรณ์ยึด 7 องศา แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 มิติของตัวกวนขณะเชื่อม (หน่วย: มม.)

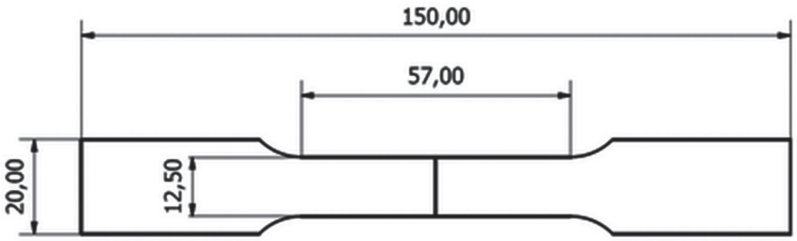
ในการทดลองนี้ประยุกต์ใช้เครื่องกัดอัตโนมัติเชื่อมด้วยความเสียดทาน โดยได้กำหนดตัวแปรในการทดลองไว้ 2 ตัวแปร คือ อัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมและความเร็วรอบของตัวกวน โดยค่าตัวแปรในการทดลองแสดงดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวแปรการทดลอง

รายการ	ค่าตัวแปร
อัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อม	60, 80 และ 100 มม./นาที
ความเร็วรอบของตัวกวน	300, 400 และ 500 รอบต่อนาที

เมื่อทำการเซ็ตเครื่อง และจับยึดชิ้นงานเรียบร้อย ทำการเชื่อมตามตัวแปรที่กำหนด โดยเมื่อเชื่อมเสร็จแต่ละครั้งปล่อยให้ชิ้นงานเย็นตัวในอากาศก่อนนำชิ้นงานออกจากอุปกรณ์จับยึด แล้วนำชิ้นงานที่ได้จากการเชื่อมไปเตรียม สำหรับการทดสอบสมบัติทางกลของแนวเชื่อม

การตรวจสอบความสมบูรณ์แนวเชื่อมก่อนการเตรียมชิ้นงานทดสอบสมบัติทางกล โดยสังเกตตรวจสอบผิวหน้าของรอยแนวเชื่อม เศษครีบที่เกิดขึ้นจากการเชื่อม เมื่อตรวจสอบลักษณะของการเชื่อมแล้วนำชิ้นงานเตรียมทดสอบสมบัติทางกล คือค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง การเตรียมใช้เครื่องจักรกลช่วยในการกัดตัดแบ่งและทำชิ้นทดสอบ ตามมาตรฐาน ASTM E8M-04 โดยขนาด และลักษณะของชิ้นทดสอบสมบัติทางกลแสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ชิ้นทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E8M-04 (หน่วย: มม.)

เมื่อได้ชิ้นงานทดสอบตามขนาดและจำนวนที่ต้องการนำชิ้นงานที่ได้เข้าเครื่องทดสอบแรงดึง (Universal Testing Machine) ใช้ความเร็วในการดึง 2 มม./นาที จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ผล

การทดสอบความแข็งแรงของแนวเชื่อม ใช้มาตรฐาน ASTM E92 โดยใช้เครื่องทดสอบไมโครวิกเกอร์ ยี่ห้อ MATSUZAWA รุ่น MMT-X7-LCD กดบริเวณพื้นที่หน้าตัดของบริเวณเนื้อแนวเชื่อมและบริเวณพื้นที่กระทบร้อน ระยะห่างของรอยกดแต่ละรอย 1 มม. โดยใช้แรงกด 50 kgf. และใช้เวลาในการกด 10 วินาที

การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคแนวเชื่อมตัดชิ้นงานทดสอบในทิศทางตั้งฉากกับเนื้อแนวเชื่อม จากนั้นนำชิ้นทดสอบมาขัดกระดาษทราย และทำการกัดกรด (Etching) ด้วยสารละลายไฮโดรฟลูออริก กับน้ำกลั่นตามมาตรฐาน ASTM E407 แล้วส่องด้วยกล้อง Optical Micro Scope ยี่ห้อ LEICA รุ่น SDM2500M ที่กำลังขยาย 200 เท่า

4. ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผล

4.1 การทดสอบค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง

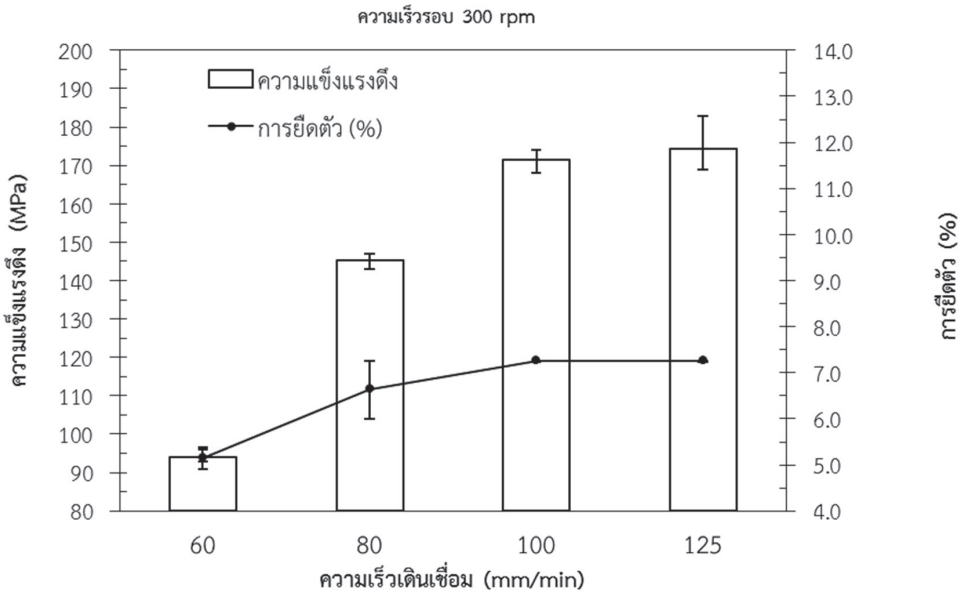
ผลการทดลองการเชื่อมด้วยแรงเสียดทานแบบกวนรอยต่อชนแผ่นเทเลอร์แบลงค์อลูมิเนียม 6063 เชื่อมด้วยตัวกวนรูปทรงทรงเรียว (T3) ที่มีผลต่อความสมบูรณ์ต่อชิ้นงาน และความแข็งแรงของวัสดุรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความต้านทานแรงดึงของวัสดุที่ใช้ในการทดลอง

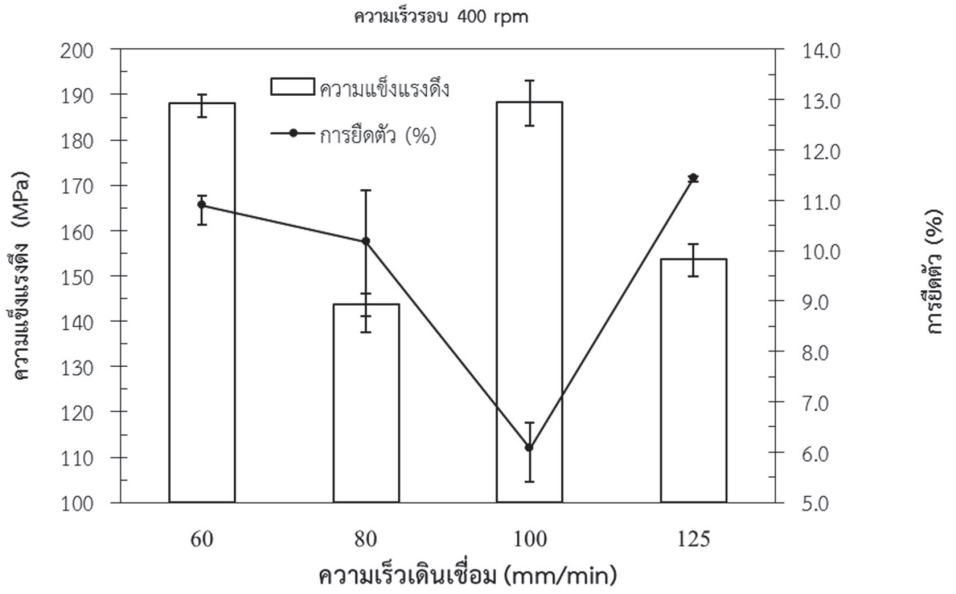
วัสดุ	ค่าความต้านทานแรงดึง (MPa)	% Elongation
อลูมิเนียมผสม AA6063 ความหนา 6.3 มม.	268	23.41
อลูมิเนียมผสม AA6060 ความหนา 3 มม.	241	20.26

จากการทดลองพบว่า ความเร็วรอบของตัวกวน 300, 400, 500 รอบต่อนาที มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงของแนวเชื่อม แสดงดังภาพที่ 7, 8, 9 ชิ้นงานที่ผ่านการเชื่อมด้วยตัวกวนทรงเรียวที่อัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที ความเร็วรอบของตัวกวน 500 รอบต่อนาที ให้ค่าความแข็งดึงมากที่สุด 192 MPa. แสดงดังภาพที่ 9 และที่อัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อม 60 มม./นาที ความเร็วรอบของตัวกวน 300 รอบต่อนาที ให้ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงต่ำสุดที่ 60 MPa. แสดงดังภาพที่ 7

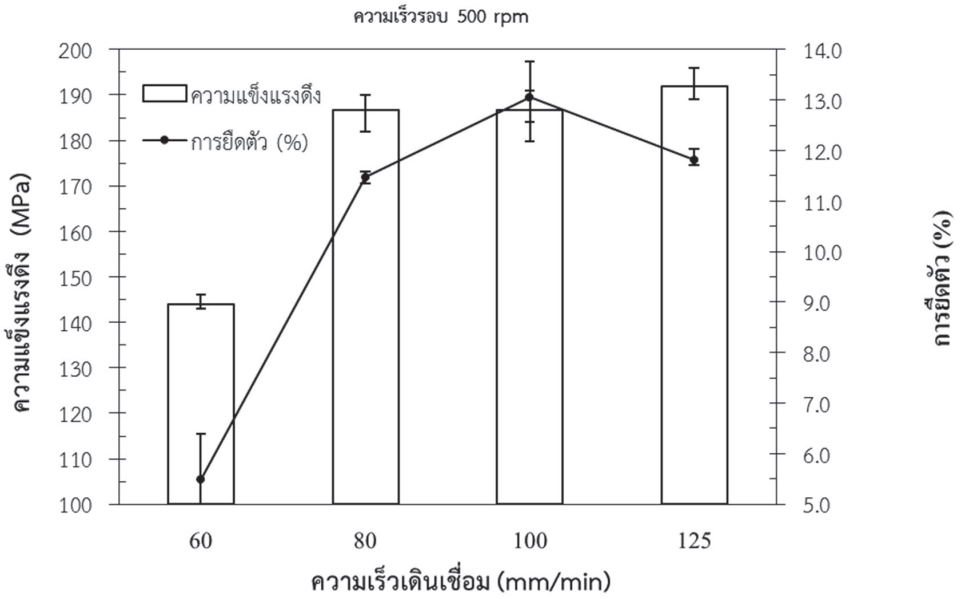
ซึ่งจากค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงที่ได้ พบว่าความเร็วรอบของตัวกวน และอัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมที่ต่างกันส่งผลต่อความแข็งแรงดึง ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงขึ้น เมื่ออัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมสูงขึ้นที่ความเร็วรอบ 300 และ 500 รอบต่อนาที โดยพบว่าที่อัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมที่ 60 – 125 มม./นาที ความแข็งแรงดึงสูงขึ้นตามลำดับ



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ความแข็งแรงดึงความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที

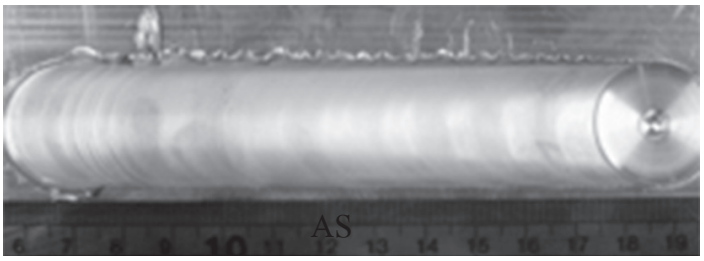


ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ความแข็งแรงดึงความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที

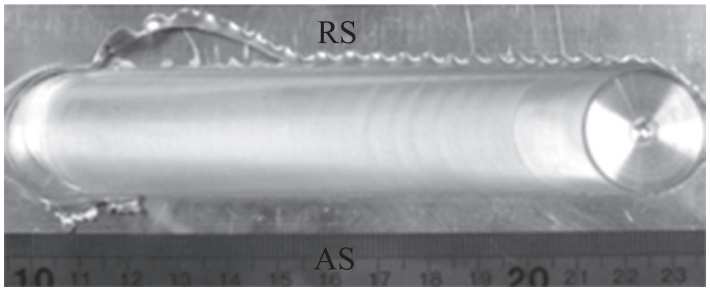


ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ความแข็งแรงดึงความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที

การตรวจสอบด้วยตาเปล่าผิวหน้ารอยเชื่อม พบว่าผิวหน้ารอยเชื่อมความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 60 มม./นาที มีครีบที่บริเวณผั่งรีทรีททิ่งเท่านั้น เพราะการหมุนทวนเข็มนาฬิกาของตัวกวนที่มีลักษณะเป็นทรงเรียวทำหน้าที่หมุนนำพาอลูมิเนียมขึ้นมาที่บ่าของตัวกวนเนื้อชิ้นทดสอบจากด้าน แอดวานซิ่งไปด้านรีทรีททิ่ง ทำให้เกิดลักษณะผิวหน้าแนวเชื่อมที่มีรอยสม่ำเสมอ ที่ความเร็วรอบ 500 รอบ ต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที ทำให้เกิดลักษณะผิวหน้าแนวเชื่อมที่มีรอยสม่ำเสมอ มีครีบ ที่บริเวณผั่งรีทรีททิ่งเท่านั้น แสดงดังภาพที่ 10 (ข)



(ก) ผิวหน้ารอยเชื่อมความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 60 มม./นาที

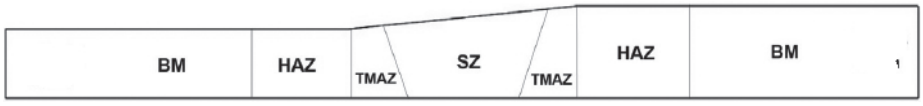


(ข) ผิวหน้ารอยเชื่อมความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที

ภาพที่ 10 เปรียบเทียบผิวหน้าลักษณะผิวหน้ารอยเชื่อม

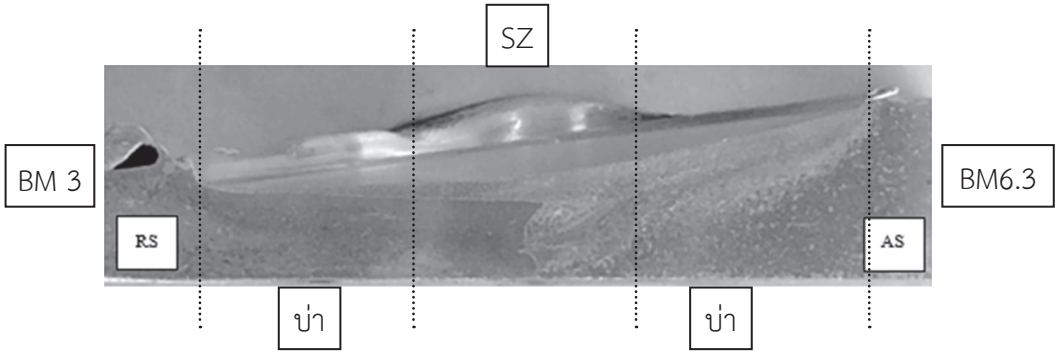
4.2 ผลของการวิเคราะห์โครงสร้างมหภาคและจุลภาค

การเสียดสีของวัสดุกับแกนหมุนในระหว่างการเชื่อมภายในแนวเชื่อม ซึ่งมีอิทธิพลโดยตรง/โครงสร้างในแนวเชื่อม นั้นคือการเสียภาพร่างในสภาวะพลาสติก (Plastic Deformation) [2] ซึ่งสามารถแบ่งเป็นบริเวณได้ดังนี้ คือ Nugget Zone (NZ),Stir Zone (SZ),Thermal Mechanical Affected Zone (TMAZ), Heat Affected Zone (HAZ) และ Base Material (BM) แสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 บริเวณพื้นที่งานเชื่อม

การตรวจสอบโครงสร้างมหภาคจะนำชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงที่สุด ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที มาตรวจสอบโครงสร้างมหภาค โดยมีลักษณะการผสมกวนรวมแบบกึ่งกลางเท่า ๆ กัน แสดงดังภาพที่ 12



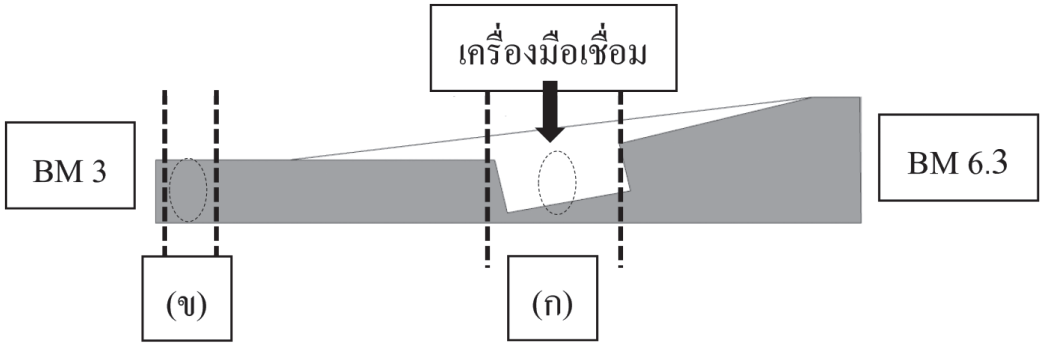
ภาพที่ 12 การผสมกวนรวมที่ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที

Mishra กล่าวว่ารูปร่างของ Nugget Zone ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์หรือตัวแปรในการเชื่อม (ความเร็วการหมุนและความเร็วการเชื่อม) รูปร่างตัวเชื่อม อุณหภูมิที่เกิดขึ้นในวัสดุในระหว่างการเชื่อม และความเหนียวนำทางความร้อนของวัสดุ และองศาในการเชื่อม [6] สรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างมหภาคได้ว่าลักษณะการผสมกวนรวมแบบกึ่งกลางเท่าๆ กัน ดังภาพที่ 12 มีความแข็งแรงมากที่สุดวัดได้จากการทดสอบแรงดึงที่ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที ความเร็วการเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที เครื่องมือเชื่อมทรงเรียว ให้ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุด 192 MPa

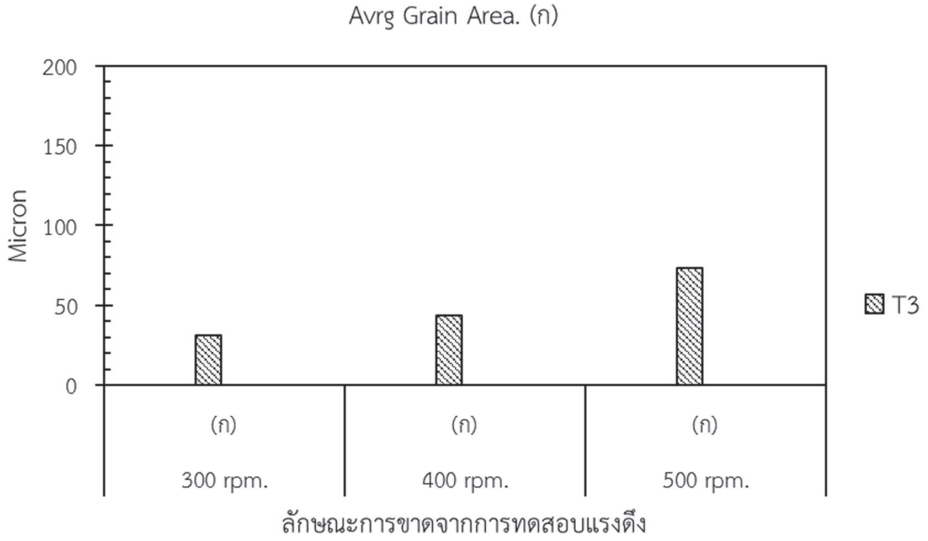
โครงสร้างจุลภาคของรอยเชื่อม (Microstructure) การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของอลูมิเนียม AA6063 ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง Optical Micro Scope เพื่อการประเมินเปรียบเทียบขนาดตามมาตรฐาน ASTM E 1382-97/E112 เกรนบริเวณพื้นที่การพังทลาย 2 จุด ได้แก่

(ก) การขาดบริเวณกลางรอยเชื่อม ดังภาพที่ 13 (ก)

(ข) การขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานความหนา 3 มม. ดังภาพที่ 13 (ข)

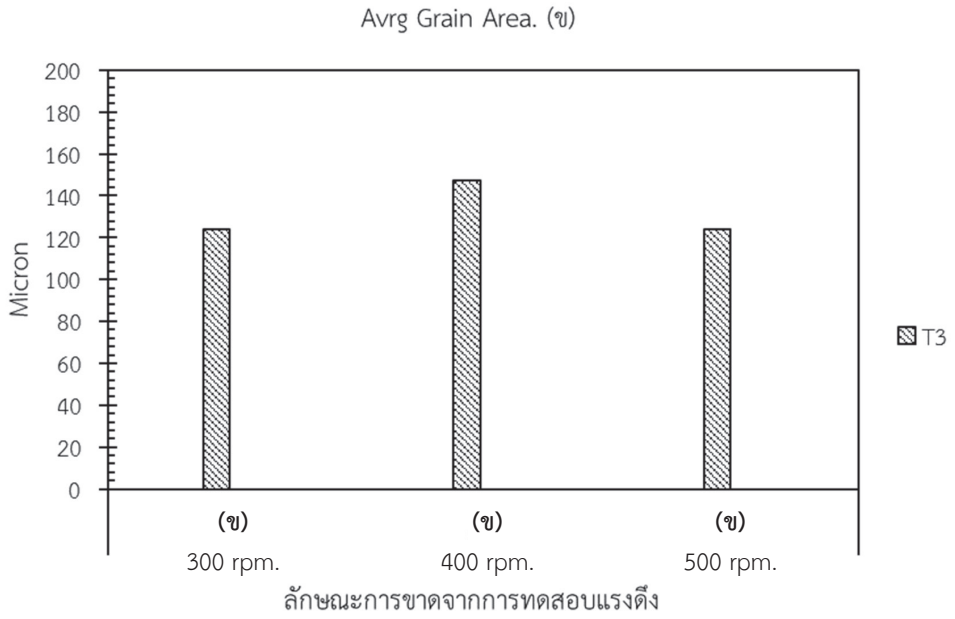


ภาพที่ 13 บริเวณประเมินเปรียบเทียบขนาดเกรน



ภาพที่ 14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบขนาดเกรน (ก) ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที

ภาพที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบขนาดเกรน บริเวณ (ก) ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที เมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มขนาดเกรนใหญ่ขึ้น ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที มีเกรนขนาดเล็กที่สุด 30.15 μm ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที มีเกรนขนาดใหญ่ที่สุด 76.25 μm รูปทรงของเครื่องมือเชื่อม มีผลต่อการไหลของเนื้อวัสดุ และความร้อนจากการเสียดทานมีผลต่อขนาดของเกรน ขนาดเกรนมีผลต่อความแข็งแรงดึง, ความแข็ง, ความเปราะ และความเหนียวของโลหะ ขนาดเกรนที่ใหญ่ทำให้ชิ้นงานพังทลายได้ง่ายแต่เหนียว ขนาดเกรนที่เล็กมีความแข็งแรงมากกว่าเกรนที่ใหญ่ ขนาดเกรนบริเวณตัวกวน มีขนาดเกรนใหญ่กว่าบริเวณบ่าเครื่องมือ และบริเวณเนื้อวัสดุเดิม

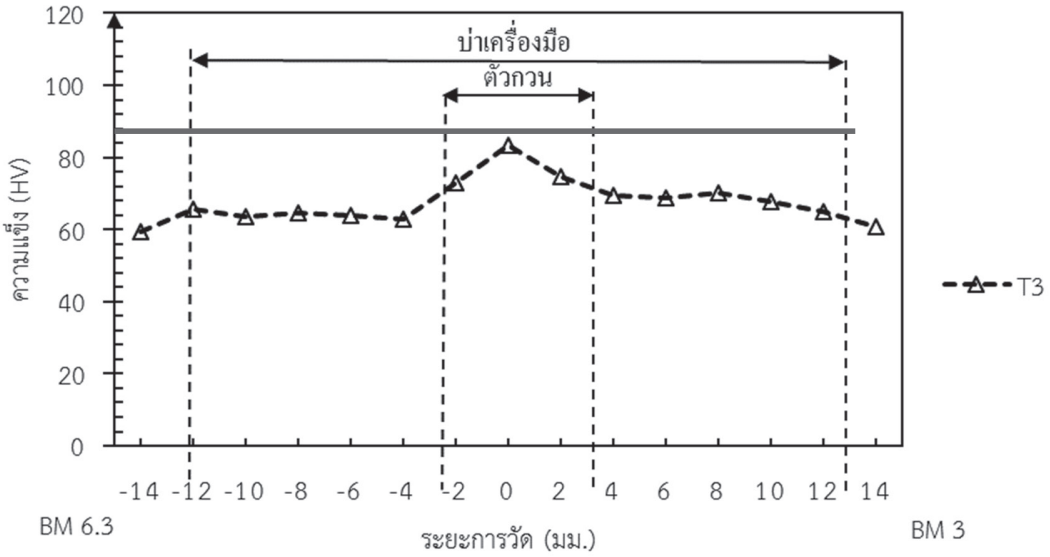


ภาพที่ 15 กราฟแสดงการเปรียบเทียบขนาดเกรน (ข) ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที

ภาพที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบขนาดเกรน บริเวณ (ข) ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม/นาที ความเร็วรอบ 300 และ 500 รอบต่อนาที มีเกรนขนาดใกล้เคียงกัน 125.31 และ 125.05 μm ความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาที มีเกรนขนาดใหญ่ที่สุด 147.85 μm

4.3 ผลการวิเคราะห์ค่าความแข็งแรง

การวัดความแข็งแรงเป็นการทดสอบความสามารถของโลหะในการต้านทานต่อการเปลี่ยนสภาพถาวรเมื่อถูกแรงกดจากหัวกดกระทำลงบนชิ้นงานทดสอบและลักษณะการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างอลูมิเนียมซึ่งเป็นอิทธิพลมาจากความร้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการเชื่อม ซึ่งโดยทั่วไปจะเรียกบริเวณนี้ว่า HAZ [1] ทำการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E92 แล้วนำผลที่ได้ไปเขียนในภาพแบบกราฟเปรียบเทียบวัดค่าความแข็งของแต่ละพื้นที่ได้รับอิทธิพลจากเครื่องมือเชื่อม นำชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงที่สุด นำเสนอค่าความแข็งของแนวเชื่อม



ภาพที่ 16 กราฟค่าความแข็งแนวเชื่อม ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที
ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที

ภาพที่ 16 กราฟค่าความแข็งแนวเชื่อม ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที ความเร็วเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที บริเวณพื้นที่วัสดุเดิม (-14) บริเวณพื้นที่กระทบร้อน (-3 ถึง -13) บริเวณ -3 ถึง -12 มีแนวโน้มค่าใกล้เคียงกัน มีความแข็งต่ำกว่าค่าความแข็งบริเวณแนวเชื่อม แต่พื้นที่กระทบร้อน (3 ถึง 13) ไปจนถึงบริเวณพื้นที่วัสดุเดิม (8) มีแนวโน้มค่าความแข็งแรงเพิ่มขึ้นกว่าด้าน 6.3 และลดลงไปจนถึงบริเวณพื้นที่วัสดุเดิม (14) บริเวณตัวกวน มีค่าความแข็งสูงกว่าบริเวณบ่างานเพราะ การไหลของเนื้อวัสดุและรูปทรงของตัวกวน

4.4 การเปรียบเทียบลักษณะรอยขาดของแนวเชื่อม

ผลการทดสอบแรงดึงมีลักษณะของการขาดอยู่ 2 ลักษณะ โดยการนำเสนอจะใช้สัญลักษณ์แทนลักษณะการขาดทั้ง 2 แบบ และอธิบายผลการทดลองโดยใช้ตารางสรุปลักษณะการขาดของชิ้นงานทดสอบแสดงดังภาพที่ 17 และ ตารางที่ 3



(ก) การขาดกลางรอยเชื่อม



(ข) การขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม.

ภาพที่ 17 ลักษณะการขาดจากการทดสอบแรงดึง

ตารางที่ 3 ลักษณะการขาดจากการทดสอบแรงดึงความเร็วการเดินแนวเชื่อม 122 มม./นาที

ความเร็วรอบ	ความเร็วเดินเชื่อม มม./นาที				ลักษณะการพังทลายของชิ้นงานทดสอบ
	60	80	100	120	
300 รอบต่อนาที	ก	ก	ก	ก	ก = การขาดกลางรอยเชื่อม
400 รอบต่อนาที	ข	ข	ก	ข	ข = การขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม.
500 รอบต่อนาที	ข	ข	ข	ข	

การเปรียบเทียบลักษณะการพังทลายของชิ้นงานทดสอบความเร็วการเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที จากการตรวจสอบรอยขาดความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที มีลักษณะการขาดกลางรอยเชื่อมความเร็วรอบ 400 - 500 รอบต่อนาที มีลักษณะการขาดชิ้นงานบริเวณความหนา 3 มม. การขาดชิ้นงานบริเวณความหนา 3 มม. มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงอยู่ที่ 192 (MPa.)

5. อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงที่ได้ พบว่าความเร็วรอบของตัวกวน และอัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมที่ต่างกันส่งผลต่อความแข็งแรงดึง จากการวิเคราะห์พบว่าค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงขึ้น เมื่ออัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมสูงขึ้นที่ความเร็วรอบ 300 และ 500 รอบต่อนาที โดยพบว่าที่อัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมที่ 60 – 125 มม./นาที ความแข็งแรงดึงสูงขึ้นตามลำดับ

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยการศึกษาอิทธิพลความเร็วรอบ และอัตราการป้อนในการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียม 6063 ความหนาต่างกันด้วยตัวกวนทรงเรียว

6.1 ผลการทดสอบค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง เครื่องมือเชื่อมทรงเรียว ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที ความเร็วการเดินแนวเชื่อม 125 มม./นาที ให้ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุด 192 MPa.

6.2 ผลการเปรียบเทียบลักษณะรอยขาดของแนวเชื่อมมีลักษณะการขาดชิ้นงานอยู่ 2 ลักษณะ ชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุดมีการขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม.

6.3 ผลการทดสอบความแข็งของแนวเชื่อม ชิ้นงานที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุดบริเวณแนวเชื่อมและบ่ามีค่าความแข็งสูงกว่าพื้นที่ขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม.

6.4 ผลของการวิเคราะห์โครงสร้างมหภาคจุลภาครอยเชื่อมที่มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงสูงสุดการขาดบริเวณเนื้อชิ้นงานหนา 3 มม. มีเกรนขนาด 125.31 μm

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการทดลองที่ความเร็วรอบและอัตราการป้อนของการเดินแนวเชื่อมที่หลากหลาย

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ธรรมนูญ อินทรพล, และกิตติพงษ กิมะพงศ. (2551). *อิทธิพลของตัวแปรการเชื่อมเลเซอร์ต่อสมบัติทางกลของรอยต่อชนแผ่นเทเลอร์แบล็งค์เหล็กเคลือบสังกะสีเกรด SGACD.* รายงานการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 6 (น. 579-583). สงขลา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[2] W.M. Thomas, E.D.N., J.C. Needham, M.G. Murch, P.Temple-Smith, C.J. Dawes. (1991). *Friction Stir Butt Welding.* Retrieved 20 Febuary 2021 from https://patents.google.com/patent/US5460317A/en

[3] กิตติพงษ์ กิมะพงศ์. (2551). *การเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวน:การแก้ปัญหาการต่อวัสดุที่ยากต่อการเชื่อมหลอมละลาย.* รายงานการประชุมข่ายงานวิชาการวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี 2551 (น. 712-717). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[4] ธงชัย เครือผือ และคนอื่นๆ. (2551). *อิทธิพลของความเร็วในการเชื่อมและรูปแบบของหัวพินที่มีผลต่อสมบัติทางโลหะวิทยาและสมบัติทางกลในการเชื่อมอลูมิเนียมผสม A356 ที่หล่อโดยเทคโนโลยีหล่อกึ่งของแข็งด้วยกรรมวิธีการเชื่อมเสียดทานแบบกวน.* การประชุมข่ายงานวิชาการวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี 2551 (น. 933-939). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] นราธิป แสงซ้าย, สงกรานต์ บางศรัณย์ทิพย์ และกิตติพงษ์ กิมะพงศ์. (2551). อิทธิพลรูปร่างตัวกวนการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนต่อความต้านทานแรงดึงของรอยต่อชนอลูมิเนียม AA6063-T1. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม, 9* (2), 19-25.

[6] R.S. Mishra, Z.Y.M.. (2005). Friction stir welding and processing. *Materials Science and Engineering, 50* (1-2), P. 1–78.

การสร้างและหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบเครื่องยนต์
The Creation and efficiency of valve seals and valve replacement equipment without removing the engine cylinder head

ภูวนาถ แก้วจันทร์[1] ทวีสิน ฉิมเกื้อ[2] อนันต์ โปดำ[3] ไพโรจน์ สุขขาว[4] ชรินทร์ นวลละออง[5]
Puvanat Kaewjun[1] Thaweesin Chimguer[2] Anan Podam[3] Phairot Sookkhaw[4] Charin Nuanlaong[5]

[1-4] สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000
Auto Mechanics Department, Satun Technical College, Satun 91000
[5] สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Auto Mechanics Department, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: puvanat_100@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ 2) หาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบและ 3) เพื่อหาคุณภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ ส่วนประกอบหลักมี 4 ส่วน ได้แก่ 1. ด้ามจับ 2. ขาจับเสื้อสูบ 3. ปากยึดขาจับ 4. ตัวกดสปริงวาล์ว

การทำงานของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ พบว่า ใช้แก้ไขปัญหาในสถานประกอบการได้ มีระยะเวลาเฉลี่ยในการถอดเปลี่ยนยางซีลวาล์วไม่เกิน 1.04 นาที มีประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดในระดับดีมาก จึงสรุปได้ว่า อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบสามารถนำไปใช้ในการเปลี่ยนซีลวาล์วในสถานประกอบการได้ การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสร้างและผู้ใช้งาน จำนวน 9 คน พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพระดับมากที่สุด
คำสำคัญ : อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์ว ซีลวาล์ว วาล์วเครื่องยนต์

Abstract

The objectives of this research were 1) to create a device for replacing the valve seal without removing the cylinder head, 2) to find the efficiency of the device to change the valve seal without removing the cylinder head, and 3) to find the quality of valve seal replacement equipment without removing the cylinder head. The tools used in this research are : Non-removing valve seal rubber replacement device. The results showed that the valve seal replacement device without removing the cylinder head. There are 4 main parts: 1. Handle 2. Cylinder block 3. Clamping jaw 4. Valve spring presser.

The operation of replacing the valve seal rubber without removing the cylinder head It was found that it was used to solve problems in the workplace. The average time for replacing rubber valve seals was not more than 1.04 minutes, and the efficiency was as specified at a very good level. Therefore, it can be concluded that the valve seal replacement device without removing the cylinder head can be used to replace the valve seal.

In the establishment. Assessment of the quality of the valve seal replacement equipment without removing the cylinder head by 9 design experts, builders and users found that overall quality is the highest level.

Keywords : Valve seal, valve seal, engine valve replacement

1. บทนำ

การที่ใช้รถยนต์ประมาณ 150,000 กม. ต้องมีการตรวจสอบเครื่องยนต์มากขึ้น ในคู่มือรถจะแนะนำไว้หมด คือ การตรวจเช็คครั้งใหญ่ที่ 150,000 กม. ต้องเช็กบ่าวาล์ว ซีลวาล์ว และตั้งวาล์ว ตลอดจนถึงตรวจสภาพแหวนลูกสูบ ระบบปั๊ม เมื่อระยะ 3 แสน กม. เครื่องยนต์ก็จะเสื่อมสภาพ วิธีเช็คว่าเครื่องยนต์หลวม คือ รถยนต์กินน้ำมันเครื่องมากขึ้นกว่าเมื่อก่อน มีทั้งควันดำ ควันขาว ออกมากว่าปกติ กำลังเครื่องยนต์ตก ทางแก้มีอยู่ 2 ทาง คือ ซ่อมกับเปลี่ยนเครื่องใหม่ ขั้นตอนการซ่อมเครื่อง มีดังนี้ ต้องยกเครื่องยนต์มาถอดเช็ควัดทุกชิ้นส่วนอย่างละเอียด เช่น วัดความสึก ของกระบอกสูบ ลูกสูบ ถ้าสึกเกินก็เปลี่ยนใหม่ และชิ้นส่วนอื่น ๆ

ในปัจจุบันพบว่าปัญหาของการเปลี่ยนยางซีลวาล์ว โดยทั่วไปแล้วจะไม่ใช้เครื่องมือสำหรับการเปลี่ยนยางซีลวาล์วออกมาส่วนใหญ่แล้วจะเปิดฝาสูบออกมาเปลี่ยนด้านนอกเพราะสะดวกต่อการเปลี่ยนและไม่ยุ่งยากเกินไป แต่ปัญหาของการเปลี่ยนยางซีลวาล์วด้านนอกนั้นมักจะมีอุปกรณ์ ค้อน บล็อกหัวเทียน คีม และไขควงแบนเพื่อใช้ในการเปลี่ยนในแต่ละครั้ง ซึ่งในการเปลี่ยนยางซีลยางวาล์วด้านนอกนั้นทำให้เสียเวลาอย่างมากและค่าใช้จ่ายสูง บางครั้งในการเปลี่ยนยางซีลวาล์วด้านนอกอาจจะเป็นอันตรายต่อช่างได้ และถ้าหากถอดออกมาไม่ดีทำให้เสื้อสูบเสียหายได้ ถ้าหากอุปกรณ์ที่ใช้งบประมาณไม่แพงมากหรือสิ่งของที่สามารถเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบออกมา จะทำให้ช่างได้ลดเวลาในการเปลี่ยนยางซีลวาล์วได้ และทำให้ปลอดภัยกับช่าง

ดังนั้น ผู้จัดทำได้คิดวิธีการเปลี่ยนยางซีลวาล์วโดยที่ไม่ต้องถอดฝาสูบออกมา อุปกรณ์นี้ก็คืออุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาในการเปลี่ยนยางซีลวาล์วและประหยัดค่าใช้จ่าย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

2.3 เพื่อหาคุณภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

3. สมมติฐานของการวิจัย

ประสิทธิภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าระดับดี

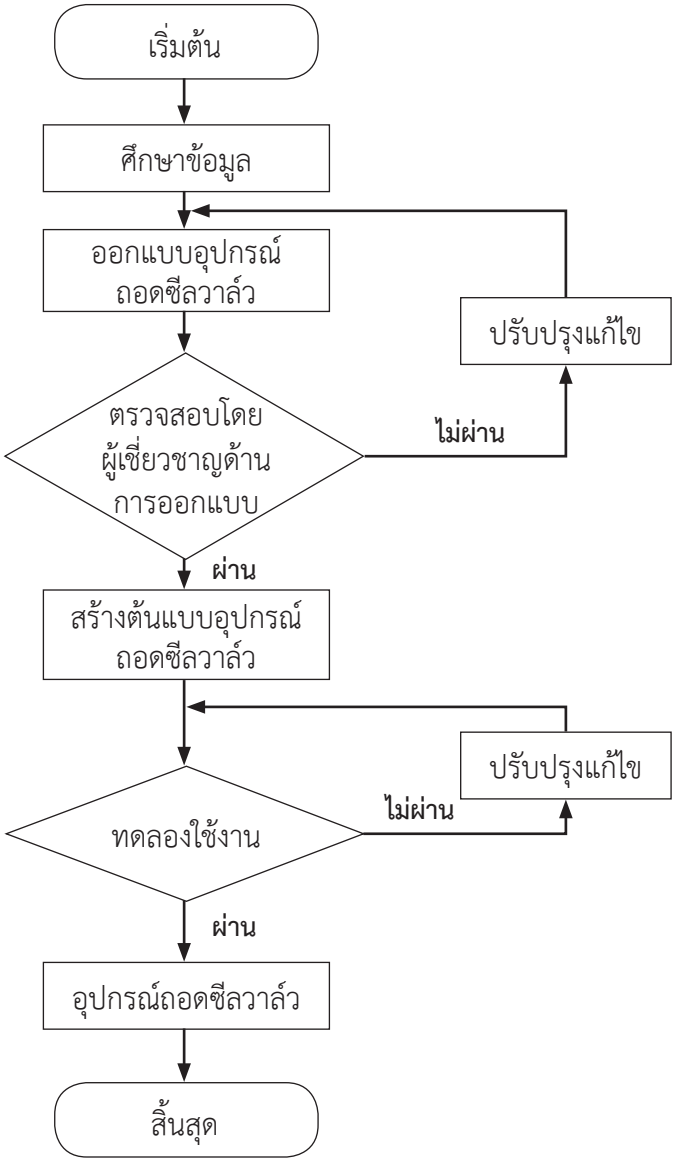
นิยามศัพท์เฉพาะ

ประสิทธิภาพการทำงาน หมายถึง การเปรียบเทียบเวลาในการถอดอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วที่ต้องถอดฝาสูบกับแบบวิธีการเปลี่ยนยางซีลวาล์วโดยที่ไม่ต้องถอดฝาสูบ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการ ตามแผนภูมิต่อไปนี้

4.1.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับวิธีการถอดเปลี่ยนยางซีลวาล์วออกจากฝาสูบ



ภาพที่ 1 การสร้างอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

4.1.2 ออกแบบอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

4.1.3 นำแบบร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาความเป็นไปได้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำให้สมบูรณ์ ผู้เชี่ยวชาญจึงได้ให้ปรับปรุง

4.1.4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

4.1.5 จัดทำอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

4.1.6 ทดลองใช้อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ แล้วนำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ให้สมบูรณ์

4.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการจัดสร้างอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

4.2.1 ประชากรที่นำมาใช้ในการวิจัย เป็นอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญการสร้างเครื่องจักรกล และมีประสบการณ์สอนทางด้านช่างยนต์ และผู้ประกอบการณ์เกี่ยวกับการซ่อมเครื่องยนต์

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญการสร้างเครื่องจักรกล และมีประสบการณ์สอนทางด้านช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสตูล และพนักงานช่างช่วงล่างและช่างศูนย์ล้อที่มีประสบการณ์ในการถอดฝาสูบเครื่องยนต์ ผู้วิจัยได้เลือกแบบเจาะจง โดยผู้เชี่ยวชาญต้องมีประสบการณ์การสอนในสาขาวิชาช่างยนต์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 4 คน และพนักงานช่างซ่อมเครื่องยนต์ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน รวมเป็น 9 คน

4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 แบบบันทึกผลการทดลอง สำหรับบันทึกข้อมูลในการทดลองหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ

4.3.2 แบบประเมินคุณภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งการประเมินเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน

4.4 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพภาพของเครื่องมือวิจัย

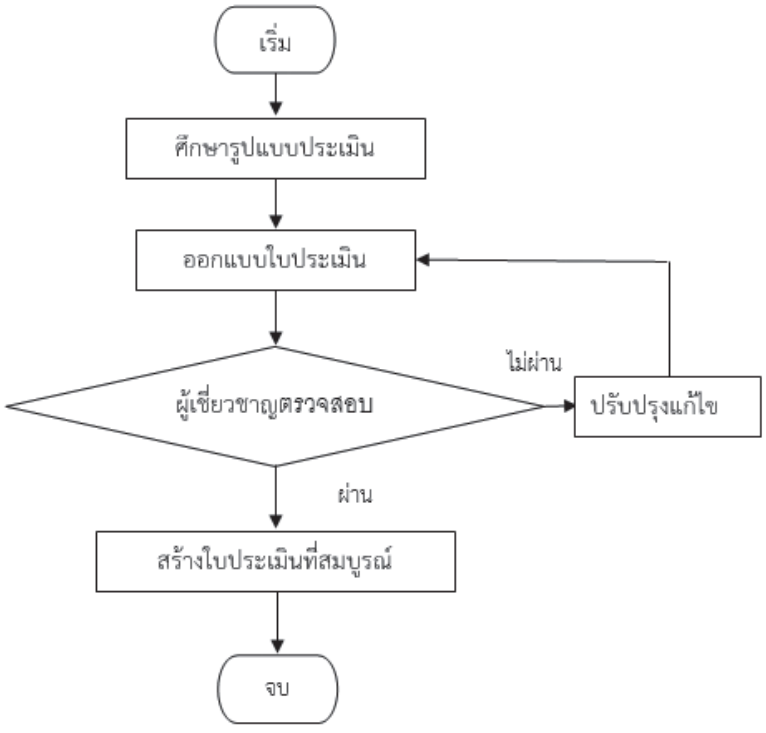
4.4.1 แบบประเมินคุณภาพเป็นแบบประเมินความสอดคล้อง และเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งการประเมินเป็น 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ด้านโครงสร้างทั่วไป

ด้านที่ 2 ด้านการออกแบบ

ด้านที่ 3 ด้านการใช้งาน

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินความสอดคล้อง ตามแผนภูมิ ต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสอดคล้อง

จากแผนภูมิที่ 2 ศึกษารูปแบบประเมิน ออกแบบใบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ถ้าไม่ผ่านนำไปปรับปรุงแก้ไข ถ้าผ่านดำเนินการสร้างใบประเมิน

4.4.2 การสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

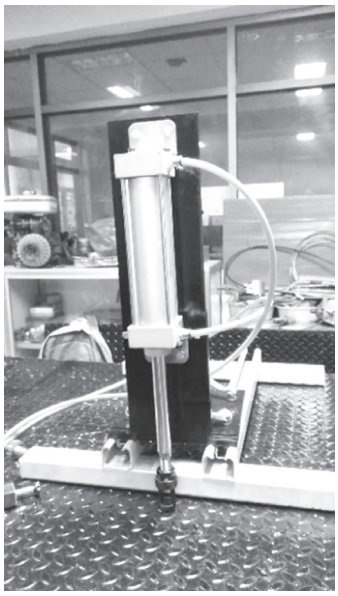
ตอนที่ 2 ตารางบันทึกข้อมูลการทดสอบ

4.5 รายละเอียดการวิจัยและวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

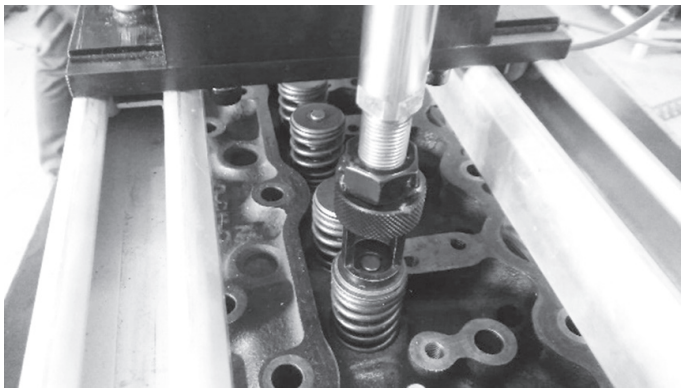
4.5.1 การหาคุณภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ดำเนินการโดย

1) กำหนดผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการสร้างเครื่องจักร และพนักงานช่างซ่อมเครื่องยนต์ จำนวน 9 คน

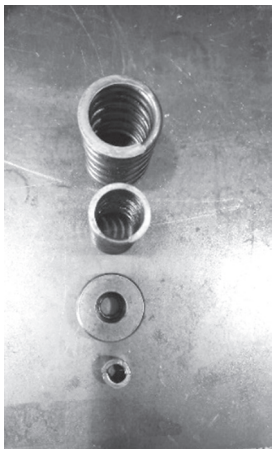
2) นำอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ไปพบผู้เชี่ยวชาญเพื่ออธิบายส่วนประกอบของเครื่อง และสาธิตการทำงานให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณา และประเมินคุณภาพของเครื่องด้วยแบบประเมินที่สร้างขึ้น ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ



ภาพที่ 4 ติดตั้งอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ เข้ากับฝาสูบเครื่องยนต์ และให้อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบทำงาน



ภาพที่ 5 ถอดชุดวาล์วออกจากฝาสูบ



ภาพที่ 6 ทำการถอดยางซีลวาล์วออกจากถอดฝาสูบ



ภาพที่ 7 ยางซีลวาล์ว

3) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เครื่องมือมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.5.2 การหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์ว ดำเนินการ ดังนี้

1) นำอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ประกอบเข้ากับฝาสูบ

2) ใช้อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ถอดซีลวาล์วแล้วจับเวลา เทียบกับเวลาที่ใช้ แบบเดิม แล้วเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด บันทึกผลที่ได้ลงในแบบบันทึกผลการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลต่อไป

4.6 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ดัชนีความสอดคล้อง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

4.6.1 การประเมินคุณภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ วิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [3]

4.50	-	5.00	มีคุณภาพมากที่สุด
3.50	-	4.49	มีคุณภาพมาก
2.50	-	3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50	-	2.49	มีคุณภาพน้อย
1.00	-	1.49	มีคุณภาพน้อยที่สุด

หากค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าไม่ต่ำกว่าระดับมาก จึงถือว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ

4.6.2 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ พิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

เปรียบเทียบเวลาของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ระหว่าง แบบเดิม กับอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ต้องถอดฝาสูบ ที่สร้างขึ้น โดยจะยึดเวลาเฉลี่ยในการถอดเป็นนาที และเทียบผลที่ได้กับระดับประสิทธิภาพ ดังนี้

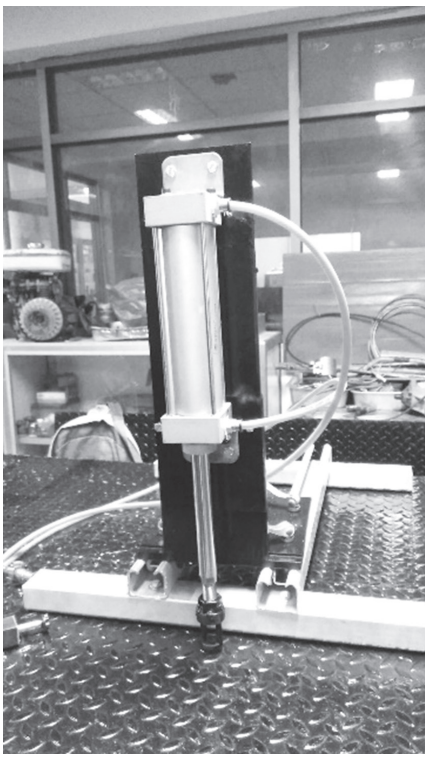
หากผลที่ได้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าระดับดี จึงถือว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ วิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [3]

4.50	-	5.00	มีคุณภาพมากที่สุด
3.50	-	4.49	มีคุณภาพมาก
2.50	-	3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50	-	2.49	มีคุณภาพน้อย
1.00	-	1.49	มีคุณภาพน้อยที่สุด

หากค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าไม่ต่ำกว่าระดับมาก จึงถือว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ

5. ผลการวิจัย

5.1 อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบที่สร้างขึ้นมีลักษณะ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ

5.2 ผลการประเมินคุณภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านโครงสร้างทั่วไป	3.78	0.53	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบ	3.85	0.69	มากที่สุด
3. ด้านการใช้งาน	4.18	0.61	มากที่สุด
โดยภาพรวม	**3.93**	**0.61**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า การประเมินคุณภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ

ครั้งที่ทดลอง	เวลาในการถอดเปลี่ยนยางซีลวาล์ว		ผลการประเมินประสิทธิภาพตามเกณฑ์
	การเปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบถอดฝาสูบ เวลาที่ใช้ (นาที)	การเปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ เวลาที่ใช้ (นาที)	
1	12	1	ดีมาก
2	11	1.10	ดีมาก
3	10	1.07	ดีมาก
4	12	1	ดีมาก
5	10	1.04	ดีมาก
เฉลี่ย	**11**	**1.04**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า เวลาในการถอดอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบที่สร้างขึ้น ใช้เวลาในการถอดโดยเฉลี่ย 1.04 นาที การประเมินประสิทธิภาพในการถอดอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบอยู่ในระดับดีมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. สร้างอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ
2. หาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบโดยความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
3. หาคุณภาพของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานช่างซ่อมเครื่องยนต์ และช่างเทคนิคผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ผู้วิจัยได้เลือกแบบเจาะจง ระยะเวลาในการวิจัย 4 เดือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ ส่วนประกอบหลักมี 4 ส่วน ได้แก่ 1. ด้ามจับ 2. ขาจับเสื้อสูบ 3. ปากยึดขาจับ 4. ตัวกดสปริงวาล์ว การประเมินคุณภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสร้างและผู้ใช้งาน จำนวน 9 คน พบค่าเฉลี่ย IOC ของรายการประเมินทั้ง 8 จุดเท่ากับ 0.93 อยู่ในเกณฑ์ มากกว่า 0.5 และค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็น เท่ากับ 3.93 ปรากฏผลอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพมากที่สุด ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ พบว่าใช้แก้ไขปัญหาในสถานประกอบการได้ มีระยะเวลาเฉลี่ยในการถอดเปลี่ยนยางวาล์วไม่เกิน 1.04 นาที

7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

7.2 ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ พบว่า ใช้แก้ไขปัญหาในสถานประกอบการได้ มีระยะเวลาเฉลี่ยในการถอดเปลี่ยนยางวาล์วไม่เกิน 1.04 นาที มีประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดในระดับดีมาก จึงสรุปได้ว่า อุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ สามารถนำไปใช้ในการเปลี่ยนซีลวาล์ว ในสถานประกอบการได้

7.3 การประเมินคุณภาพอุปกรณ์เปลี่ยนยางซีลวาล์วแบบไม่ถอดฝาสูบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ตัวด้ามจับทั้ง 2 ตัว ควรทำให้เป็นชิ้นเดียวกัน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] จำรูญ ตันติพิศาลกุล กลศาสตร์ของแข็ง พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

[2] ดร.วิริทธิ์ อึ้งภากรณ์, ชาญ ถนัดงาน การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1 พิมพ์ครั้งที่ 10, กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด, 2537

[3] บุญชม ศรีสะอาด การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543

[4] สุวัฒน์ แจ่มภู งานเครื่องล่างรถยนต์ พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : บริษัท ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2556

การสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร
The Construction of a 20 - litre Drinking Water Bottle Cleaner

เมธี ศรีโยธา[1] สราวุฒิ คงสุข[2]
Matee Sriyota[1] Sarawut Khongsuk[2]

[1] แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนาทวี จังหวัดสงขลา 90160
Auto Mechanics Department, Nathawee Industrial and Community Education College, Songkhla 90160
[2] ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา 95000
Mechanical Department, Yala Technical College, Yala 95000
[1] Corresponding Author: E-mail: sriyota16@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ผู้ศึกษาวิจัยได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการผลิตน้ำดื่มของผู้ประกอบการโรงผลิตน้ำดื่ม ที่มีสาเหตุจากการล้างทำความสะอาดถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร โดยในช่วงคอขวดยังไม่มีความสะอาดพอ อีกทั้งใช้แปรงในการขัดถังน้ำ จึงทำให้เกิดรอยขีดข่วน มีโอกาสเกิดการหมักหมมของเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ ผู้ศึกษาวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ที่มีความสามารถในการล้างที่สะอาดเมื่อเปรียบเทียบก่อนล้างกับหลังล้าง สามารถล้างถังน้ำในช่วงความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่า 95% เครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมไม่ต่ำกว่า 3.50 (ระดับคุณภาพดี) ซึ่งผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสาร พร้อมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

การดำเนินการสร้างเครื่องประเมินคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมจำนวน 9 ท่าน ซึ่งแบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ผลจากการประเมิน พบว่า เครื่องล้างถังน้ำมีคุณภาพอยู่ในระดับคุณภาพดี ทั้งภาพรวมในแต่ละด้าน และให้ผู้ชำนาญการจำนวน 1 ท่าน เป็นผู้ประเมินความสะอาดของถังน้ำ ทั้งก่อนล้างและหลังล้าง ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่อง คือ ค่าเฉลี่ยของความสะอาดหลังการล้างมีค่าเท่ากับ 10 mg/l เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนล้างมีค่ามากกว่า 10 mg/l คือ ถังน้ำยังไม่มีความสะอาด แสดงว่า ค่าความสะอาดก่อนล้างมีความแตกต่างกันเมื่อเทียบกับหลังล้าง เครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตรเชื่อถือได้ 95% ค่าความสะอาดมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 10 mg/l

คำสำคัญ : เครื่องล้างถังน้ำ ถังน้ำดื่ม โพลีเอทิลีน

Abstract

This research aimed to construct a 20-litre drinking water bottle cleaner which is capable of cleaning at a particular part, a bottle neck. The bottle neck is the most difficult part to clean by usual methods. However, cleaning by a scrubbing brush results in scratches inside where germs can accumulate. Furthermore, the constructed cleaner should have high performance of cleaning lots of bottles a day. Cleanliness of a bottle was evaluated using NOVA60, a cleanness testing apparatus, before and after cleaning by the constructed cleaner.

After construction, operation of the cleaner was demonstrated to 9 experts in order to evaluate machine qualities in 3 categories: structure, practicality and cleaning. The results showed that qualities of the constructed cleaner are “Good” with overall mean of 4.25 which is higher than a specified criterion (X=3.50). Cleaning efficiency tested by a cleanness testing apparatus exhibited high value of dirt (44.8 mg/L) before cleaning; however, after cleaning, the value was reduce to 10 mg/L. Thus the constructed cleaner obviously works with high efficiency and high performance of cleaning. Additionally, the cleaner is also a practical one to use in actual situations.

Keywords : Water bottle cleaner, Drinking water bottle, Polyethylene (PE)

1. บทนำ

ในปัจจุบันน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต ทั้งที่เป็นน้ำอุปโภค และบริโภค ในร่างกายมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ร้อยละ 50 - 75 ของน้ำหนักตัว ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกายมนุษย์ หากร่างกายขาดน้ำจะส่งผลให้กระบวนการทำงานของร่างกายเสียสมดุลทันที เช่น อาการร้อนใน ส่วนใหญ่ก็เป็นปฏิกิริยาจากร่างกายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการดื่มน้ำไม่เพียงพอ น้ำทำหน้าที่สำคัญหลายอย่าง อาทิ ช่วยย่อยและดูดซึมอาหาร รวมทั้งของเสียไปตามกระแสเลือด ช่วยในการสร้างปฏิกิริยาทางเคมีของร่างกาย ช่วยหล่อลื่นและรับการเคลื่อนไหวของเอ็น ข้อต่อต่าง ๆ น้ำมีส่วนช่วยให้ผิวพรรณสดชื่น ช่วยให้ปฏิกิริยาทางเคมีและการเผาผลาญอาหารในร่างกายไปตามปกติ ช่วยในการสะสมอาหาร เช่น ไขมันหรือโปรตีน ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้เหมาะสม ด้วยสารพัดประโยชน์นี้ น้ำจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์รองจากออกซิเจน

น้ำที่อยู่ในรูปแบบของธุรกิจที่ได้รับความนิยมมากในอันดับต้น ๆ คือ น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยภาชนะที่บรรจุน้ำนั้นมีหลากหลายรูปแบบ เช่น แก้วน้ำพลาสติกที่มีฝาปิด ขวดแก้ว ขวดพลาสติก ซึ่งภาชนะเหล่านี้ สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ซึ่งขวดชนิดโพลิเอทิลีน (Polyethylene: PE) หรือ ขวดน้ำพลาสติกสามารถกับนำกลับมาใช้ซ้ำได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ แต่การที่นำขวดน้ำพลาสติกมาใช้ซ้ำอาจจะมีการสะสมของเชื้อโรค ซึ่งจากการศึกษาวิจัยเครื่องล้างถังน้ำดื่มนั้น มีการใช้การฉีดน้ำแรงผ่านกระบวนการล้างภายในโดยมีเรซินฉีดล้างไปพร้อมกับน้ำ และบางเครื่องล้างถังน้ำดื่มยังมีการใช้มอเตอร์ เพื่อขัดล้างโดยการใช้เส้นเอ็นเหมือนลักษณะของขนแปรง ซึ่งมาตรฐานและวิธีการวัดค่าความสะอาด มีวิธีวัดความสะอาดของน้ำอย่างเดียว โดยไม่ได้วัดค่าความสะอาดของถังน้ำดื่ม ดังนั้น การนำขวดพลาสติกมาใช้ซ้ำควรล้างขวดให้สะอาด โดยให้สังเกตก่อนนำมาใช้ หากผิวขวดเริ่มมีสีขุ่น มีริ้วรอย หรือมีสิ่งแปลกปลอมเกาะติดที่ผนังภายในถัง ก็ควรเปลี่ยนขวดใหม่ เพราะจะทำให้ปลอดภัยกว่า

ผู้วิจัยเห็นว่า สำหรับผู้ประกอบการโรงผลิตน้ำดื่มขนาดย่อมแล้ว ในการใช้แปรงล้างทำความสะอาด จึงอาจทำให้เกิดรอยขีดข่วนของถังน้ำโดยผลที่ตามมา คือ การสะสมของเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ จึงได้สร้างเครื่องจักรช่วยให้ความสะอาดช่วงคอขวดมีความสะอาด ใช้เวลาน้อยลง และต้นทุนในการผลิตต่ำ และกระบวนในการผลิตสอดคล้องกับข้อกำหนดของการควบคุม (GMP) จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ขึ้นมาเพื่อนำถังกลับมาใช้ซ้ำได้โดยไม่สิ้นเปลืองอุปกรณ์ ไม่มีอันตรายต่อสุขภาพ และเป็นรูปแบบเทคโนโลยีที่ทันสมัย ใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว และต้นทุนการผลิตต่ำ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

2.3 เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

3. สมมติฐานในการวิจัย

3.1 เครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า 3.50 (ในระดับคุณภาพดี)

3.2 เครื่องล้างถังน้ำดื่ม สามารถล้างถังได้ในระดับความสะอาดไม่เกิน 10 มิลลิกรัม/ลิตร

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เพื่อที่จะรวบรวมเป็นข้อมูลในการนำมาออกแบบเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร แล้วนำไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมแล้วจึงค่อยทำการสร้างเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร จากนั้นนำไปทดลองการทำงานของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ว่าสามารถทำงานได้ตามขอบเขตการศึกษาหรือไม่ เพื่อนำไปประเมินคุณภาพในด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ว่าผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพตามที่ได้กำหนดไว้ในสมมติฐานหรือไม่

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร กลุ่มผู้ประกอบอาชีพผลิตน้ำดื่มในโรงผลิตน้ำ โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ทางการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลที่เกี่ยวกับอาหาร หรือมีประสบการณ์การสอนทางด้านการออกแบบและสร้างเครื่องจักร ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 9 ท่าน

กลุ่มตัวอย่าง โรงผลิตน้ำดื่มและถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร เป็นพลาสติกชนิดโพลิเอทิลีน (Polyethylene : PE) มีลักษณะขุ่นและทนความร้อนได้อยู่ระหว่าง 250 - 265 องศาเซลเซียส ที่ผ่านการล้างทำความสะอาดภายในแล้วนำมาตรวจสอบความสะอาดด้วยสารเคมีโดยเครื่องตรวจวัดความสะอาด (Spectroquat NOVA 60) ทั้งก่อนและหลังล้างของถังน้ำ จำนวน 5 ถัง ค่าความสะอาดที่ได้ต้องไม่มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

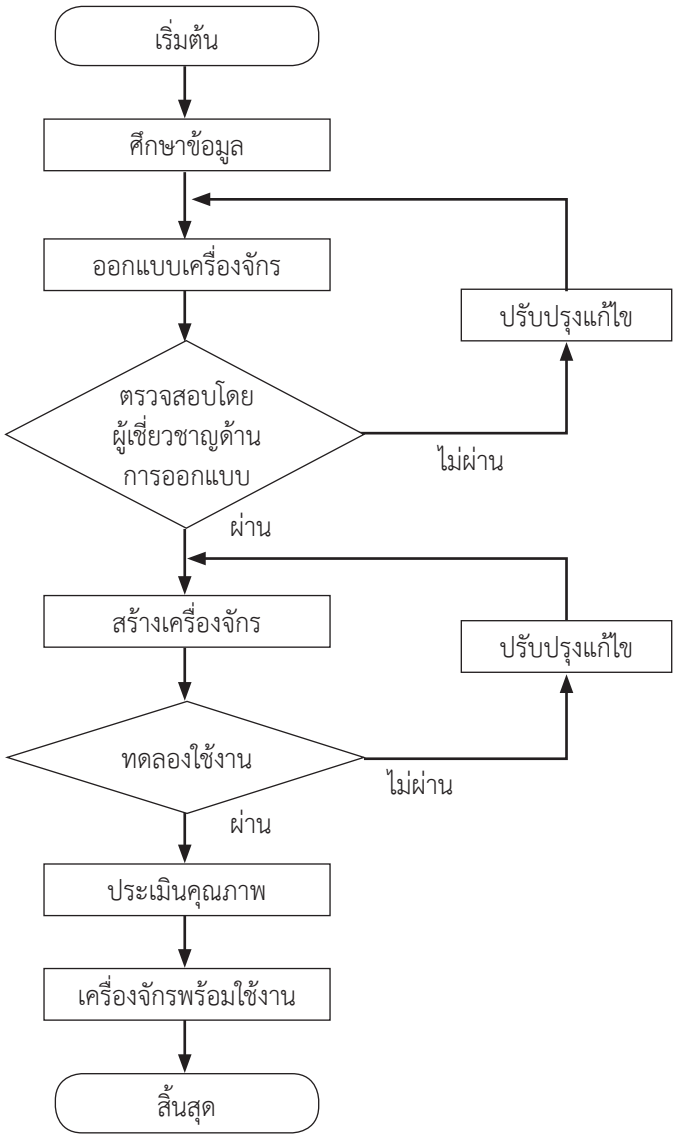
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

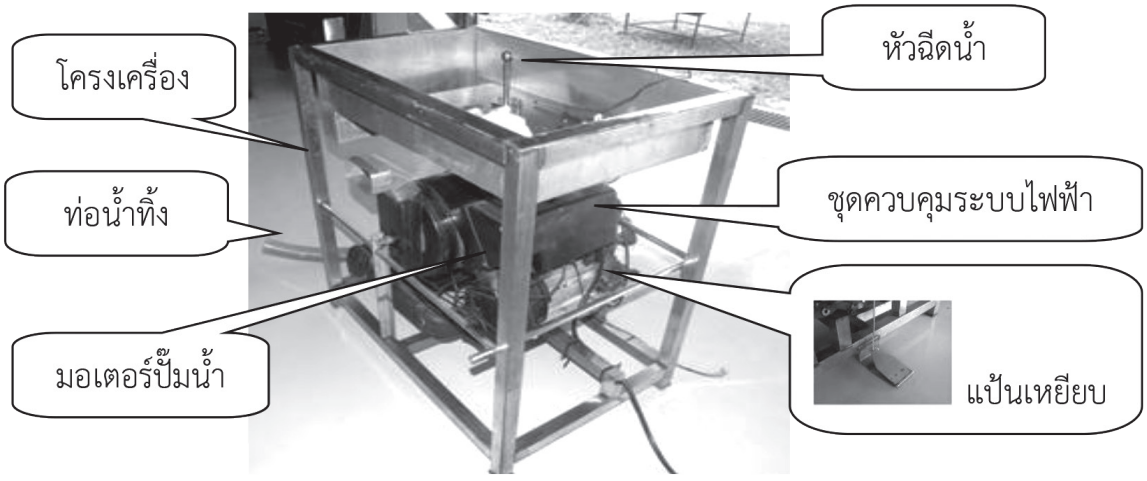
2) แบบบันทึกผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

4.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

1) เครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

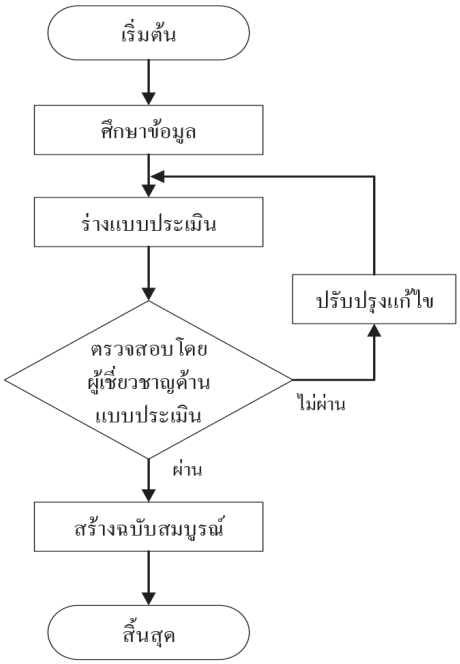


ภาพที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

2) การสร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร



ภาพที่ 3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร จากผู้เชี่ยวชาญ

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลในการตรวจวัดความสะอาดของถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร จากผู้เชี่ยวชาญ

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ทางการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลที่เกี่ยวกับอาหาร ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 9 ท่าน โดยทำการประเมินจากเครื่องล้างถังน้ำดื่ม ขนาด 20 ลิตร ทั้งด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์แล้วให้คะแนนในแต่ละด้านตามความเหมาะสม ทดลองล้างถังด้วยเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร แล้วตรวจสอบความสะอาด การวิเคราะห์ข้อมูลนำผลจากการประเมินคุณภาพที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ให้ไว้ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดคุณภาพ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า 3.50 (ในระดับคุณภาพดี)

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

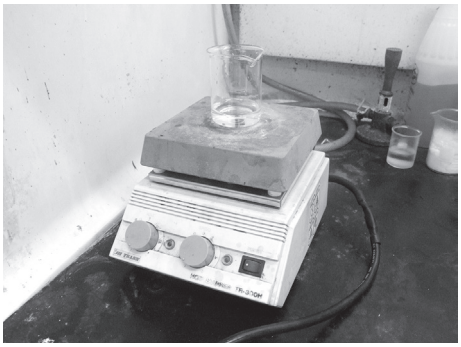
การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ได้ดังนี้ ศึกษาประวัติผู้เชี่ยวชาญ และนัดหมาย วัน เวลา สถานที่กับผู้เชี่ยวชาญ พร้อมกันนั้นก็ทำการติดตั้งเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร เพื่อทำการทดลองแล้วประเมินคุณภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร เมื่อผู้เชี่ยวชาญเดินทางมาถึงตามนัดหมายแล้ว จึงชี้แจงรายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพแก่ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทำการทดลองเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ตามแบบประเมินคุณภาพ

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการตรวจวัดความสะอาดของถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

การเก็บรวบรวมข้อมูลการตรวจวัดความสะอาดด้วยเครื่องตรวจวัดความสะอาด โดยนำตัวอย่างของแต่ละถัง วัดหาค่าความสะอาดด้วยน้ำยาเคมีโปแตสเซียมไดโครเมต (K2Cr2O7) ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) และกรดเข้มข้น (H2SO4) โดยนำตัวอย่างมาตรวจวัดค่า COD (Chemical Oxygen Demand) ด้วยเครื่องตรวจวัดความสะอาด (Spectroquat NOVA 60) แล้วทำการบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลในแต่ละช่อง ของการตรวจวัดจำนวน 5 ถัง โดยการตรวจก่อนล้างและหลังล้าง แล้วนำค่ามาวิเคราะห์ผลจากการตรวจวัดความสะอาดของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร นำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้ง มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) แล้วพิจารณาความสะอาดก่อนล้างกับหลังล้าง โดยเมื่อเครื่องตรวจวัด (Spectroquat NOVA 60) อ่านค่าได้ <10 mg/l แสดงว่ามีความสะอาด

การตรวจวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการใช้เครื่องตรวจวัดความสะอาด มีขั้นตอนดังนี้ 1) นำน้ำ DI น้ำที่ปราศจากไดออน จำนวน 20 ml ใส่ในบิกเกอร์ขนาด 100 mm. ต้มที่อุณหภูมิ 70° C ด้วยเตาชนิดแผ่นความร้อน (Hot Plate) 2) นำคอตตอนบัด จุ่มในน้ำที่ต้ม 70° C แล้วเช็ดบริเวณภายในถังน้ำที่จะทำการตรวจวัดความสะอาดไปละลายในน้ำ 20 mm. ประมาณ 7-10 ครั้ง 3) นำตัวอย่างมาทำการตรวจวัด 3 mm. ใส่ลงในหลอดแก้ว 4) นำน้ำยาทดสอบทางเคมีเพื่อทำปฏิกิริยาวัดความสะอาดใส่ในหลอดแก้วน้ำยาสำเร็จรูป 3 ml เพื่อทำปฏิกิริยา 5) นำไปต้มบนเตาความร้อนชนิดหลุม (Thermoreaktor TR 300) ที่อุณหภูมิ 148° C ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการทำปฏิกิริยาระหว่างตัวสารเคมีกับตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ 6) รอให้เย็นก่อนเข้าเครื่องตรวจวัด 7) นำตัวอย่างมาตรวจวัดความสะอาดแปลผลด้วยเครื่อง (Spectroquat NOVA 60) และอ่านค่าสามารถอ่านได้อยู่ในช่วงตั้งแต่ <10 < 120 mg/l 8) จดบันทึกผลการตรวจวัดความสะอาดของถังน้ำแล้วหาค่าเฉลี่ย

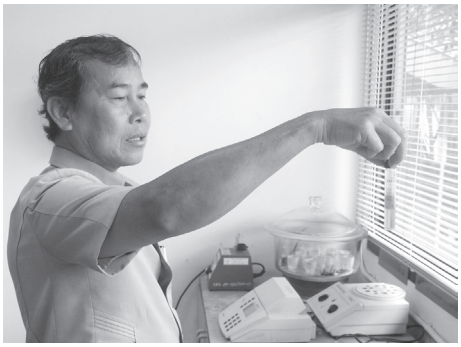
ขั้นตอนวิธีการตรวจวัดความสะอาดของถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร



ภาพที่ 4 ต้มน้ำไดออน ด้วยเตาชนิดแผ่นความร้อน



ภาพที่ 5 นำคอตตอนบัดเช็ดบริเวณภายในถัง



ภาพที่ 6 แสดงการนำตัวอย่างใส่ในหลอดแก้ว



ภาพที่ 7 แสดงน้ำยาเคมีที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา



ภาพที่ 8 แสดงเตาความร้อนชนิดหลุม



ภาพที่ 9 เครื่องตรวจวัดความสะอาด

5. ผลการวิจัย

5.1 คุณภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ในกระบวนการทำงานของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร จะมีขั้นตอนหลักอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ 1) การทำความสะอาดภายนอกถัง 2) การทำความสะอาดภายในถัง 3) การใช้แรงดันน้ำฉีดเข้าไปภายในถัง 4) การล้างทำความสะอาดครั้งสุดท้าย โดยการฉีดน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองแล้ว 5) การบรรจุน้ำใส่ถังน้ำดื่ม และ 6) การปิดผนึกฝาถังน้ำและส่งออกจำหน่าย โดยภาพรวมเครื่องล้างถังน้ำมีคุณภาพในระดับดี โดยในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยในระดับดีทั้งสิ้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของคุณภาพโดยภาพรวม

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านโครงสร้าง	4.17	0.51	ดี
ด้านการใช้งาน	4.22	0.59	ดี
ด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์	4.37	0.51	ดี
เฉลี่ยโดยภาพรวม	**4.25**	**0.53**	**ดี**

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน เท่ากับ 4.25 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ดังนั้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

5.2 ประสิทธิภาพความสะอาดของถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

จากผลการตรวจวัดความสะอาดก่อนล้างกับหลังล้าง ด้วยเครื่องตรวจวัด (NOVA 60) จำนวน 5 ถัง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ มีรายละเอียดดังภาพที่ 1 กับภาพที่ 2 และตารางที่ 2 กับตารางที่ 3



ภาพที่ 10 ก่อนการล้างถังด้วยเครื่องล้างถังน้ำดื่ม



ภาพที่ 11 หลังการล้างถังด้วยเครื่องล้างถังน้ำดื่ม

ตารางที่ 2 แสดงค่าการตรวจวัดความสะอาดก่อนการล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

ถังที่	น้ำ ไดออน (DI) (mg/l)	น้ำยาเคมี ($K_2Cr_2O_7$) (mg/l)	น้ำยาเคมี (H_2SO_4) (mg/l)	อุณหภูมิ (˚C)	ผลการตรวจสอบ (mg/l)
1	3	2.85	0.3	148	48
2	3	2.85	0.3	148	44
3	3	2.85	0.3	148	50
4	3	2.85	0.3	148	44
5	3	2.85	0.3	148	38
		$\overline{X}$			**44.8***

จากตารางที่ 2 พบว่า การตรวจวัดความสะอาดก่อนการล้างถังน้ำจากการทดลองทั้งหมด จำนวน 5 ถัง ผลคือ การตรวจวัดความสะอาดเฉลี่ย 44.8 mg/l ซึ่งเมื่อทำการตรวจกับเครื่องวัดความสะอาด (COD) ค่าที่ได้มีค่ามากกว่า 10 mg/l แสดงว่า ก่อนการล้างถังน้ำไม่มีความสะอาด

ตารางที่ 3 แสดงค่าตรวจวัดความสะอาดหลังการล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

ถังที่	น้ำไดออน (DI) (mg/l)	น้ำยาเคมี ($K_2Cr_2O_7$) (mg/l)	น้ำยาเคมี (H_2SO_4) (mg/l)	อุณหภูมิ (˚C)	ผลการตรวจสอบ (mg/l)
1	3	2.85	0.3	148	<10
2	3	2.85	0.3	148	<10
3	3	2.85	0.3	148	<10
4	3	2.85	0.3	148	<10
5	3	2.85	0.3	148	<10
		$\overline{X}$			**10***

***หมายเหตุ** ค่าการตรวจวัดความสะอาดอ่านค่าได้ (น้อยกว่า) < 10 mg/l ถือว่า สะอาด
ค่าการตรวจวัดความสะอาดอ่านค่าได้ (มากกว่า) > 10 mg/l ถือว่า สกปรก

จากตารางที่ 3 พบว่า การตรวจวัดความสะอาดหลังการล้างถังน้ำ จากการทดลองทั้งหมด จำนวน 5 ถัง ผลคือ การตรวจวัดความสะอาดเฉลี่ย 10 mg/l ซึ่งเมื่อทำการตรวจกับเครื่องวัดความสะอาด (COD) ค่าที่ได้มีค่าน้อยกว่า 10 mg/l แสดงว่า หลังการล้างถังน้ำมีความสะอาด



ภาพที่ 12 เครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า คุณภาพด้านความแข็งแรงและการเสียรูปร่างของถังน้ำ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เพราะผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างตามหลักทฤษฎีของการออกแบบและกระบวนในการผลิตสอดคล้องกับข้อกำหนดของการควบคุม (GMP) ซึ่งเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ในการล้างในช่วงคอขวด ต้องใช้เวลาในการล้างนาน ถึงจะมีความสะอาด สาเหตุเกิดจากแรงดันน้ำไม่เพียงพอ จึงควรศึกษารูปแบบวิธีการของท่อที่ใช้ในการส่งน้ำหลาย ๆ วิธี เพื่อให้มีแรงดันน้ำที่สูงและใช้เวลาในการล้างทำความสะอาดน้อยลง ส่วนผลการประเมินหัวข้อที่ได้ระดับคุณภาพดีมาก คือ ความคงทนแข็งแรงและการไม่เสียรูปร่างของถังน้ำ ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญรวมทุกด้านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 ส่วนผลการประเมินหัวข้ออื่น ๆ ระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน พบว่า โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ด้านการใช้งานมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี สรุปว่าทั้ง 3 ด้าน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีความคงทนแข็งแรงและการไม่เสียรูปร่างของถังน้ำดื่ม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะ ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข โดยการลดขนาดรูปร่างของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ให้มีขนาดเล็กลงอีก ควรมีการล้างทำความสะอาดภายนอกถังน้ำ เพื่อจะได้ลดขั้นตอนในการทำความสะอาด ควรมีการล็อกถังน้ำในขณะที่เครื่องมีการทำงาน ดังนั้น ควรปรับปรุงและพัฒนาเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ในด้านต่าง ๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะมา เพื่อเพิ่มคุณภาพการทำงานของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร ในลำดับต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากความคิดเห็นในการประเมินคุณภาพของเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า การออกแบบของเครื่องด้านโครงสร้าง การใช้งาน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการล้างด้วยเครื่องล้างถังน้ำดื่มขนาด 20 ลิตร อยู่ในระดับดี

นอกจากนี้ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาด้านของโครงสร้างขนาดรูปร่างของเครื่องใหญ่เกินไป ทำให้ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายลำบาก ส่วนวิธีการเดินท่อและขนาดของท่อฉีดน้ำทำความสะอาด ควรออกแบบให้มีขนาดเล็กลง จะทำให้ความแรงของน้ำสูงมีความสะอาดมากขึ้น เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน ควรศึกษาระบบการฉีดน้ำโดยการเลือกใช้มอเตอร์ที่มีกำลังเหมาะสมเพื่อไม่เกิดความสิ้นเปลืองไฟฟ้า และความดันของน้ำควรมีการปรับตั้งได้ เพื่อหาความดันที่เหมาะสมในการล้างถังน้ำให้สะอาดโดยที่ความดันไม่สูงจนเกินไปในการฉีด เพื่อความสมบูรณ์แบบและความเหมาะสมที่นำไปใช้งานจริง

8. เอกสารอ้างอิง

[1] บรรจบ อรชร. (2547). ออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[2] สุนทร นาคโนนหัน. (2553). การออกแบบการผลิต. ขอนแก่น : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตอีสาน.

[3] ชนาธิป กาลจักร. สุนทร นาคโนนหัน. (2560). การออกแบบเครื่องล้างถังบรรจุน้ำคื่มขนาด 20 ลิตร กึ่งอัตโนมัติ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. วิทยาเขตขอนแก่น. วารสารการประชุมทางวิชาการราชมงคลด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการ. ชลบุรี. หน้า 380-383

[4] บุญสิทธิ์ วัฒนไทย. (2551). นักวิทยาศาสตร์ 8. หน่วยเครื่องมือกลาง : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2550). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : วี อินเตอร์พริ้นท์ จำกัด.

[6] วริทธิ์ อึ้งภากรณ์, ชาญ ถนัดงาน. การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2541.

[7] สุวิมล กีรติพิบูล. (2550). GMP ระบบการจัดการและควบคุมการผลิตอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

[8] อภิชาติ ถ้ำจันทร์. (2546). เครื่องทำความสะอาดถังน้ำใส. กองวิจัยและพัฒนาระบบประปา. ฝ่ายวิจัยและพัฒนาการประปาส่วนภูมิภาค.

การสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19
Construction and Capability of Temperature sensor gate for Protection COVID-19

กัลยา ราชเล็ก[1] อารมย์ ขวัญคง[2] วราภรณ์ นิลอนันต์[3]
Kanlaya Rachalek[1] Arom Khankong[2] Waraporn Nin-a-nune[3]

[1-3] แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Electronic, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: rkanlaya@htc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 2) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 กับการตรวจวัดอุณหภูมิแบบมือจับ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ กลุ่มนักเรียน นักศึกษา ครู และบุคลากรวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จำนวน 30 คน กลุ่มบุคลากรกองร้อยทหารสารวัตรมณฑลทหารบกที่ 42 จำนวน 30 คน กลุ่มบุคลากรสถานีตำรวจท่องเที่ยวกองกำกับการ 3 กองบังคับการตำรวจท่องเที่ยว 3 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 20 คน และกลุ่มบุคลากรและประชาชนผู้รับบริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลคอหงส์ จำนวน 20 คน ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 แบบบันทึกผลการทดลอง แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบประเมินคุณภาพ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 มีคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพ ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.65 อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 มีสมรรถนะสูงกว่าการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิแบบมือจับ 20 คน และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยรวม 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 อยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 สมรรถนะ ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this research were 1) To create a Temperature sensor gate for Protection COVID-19. 2) To compare the performance of a Temperature sensor gate for Protection COVID-19 with hand-held temperature sensing And 3) To study user satisfaction Towards the use of the Temperature sensor gate for Protection COVID-19. The sample groups in this research were A group of 30 students, teachers, and personnel of Hat Yai Technical College. The personnel group of the 42nd Military District Inspectorate Regiment, totaling 30 people. The personnel group of the 42nd Military District Inspectorate Regiment, totaling 30 people. Tourist Police Station Personnel Group, Operation Division 3, Tourist Police Division 3, Hat Yai District, Songkhla Province, total 20 people.

And personnel and public service recipients of health promotion hospitals Kho Hong Sub-district, number 20 people in the area of Hat Yai District, Songkhla Province. By using a specific selection method (Purposive Sampling), the tools used in the research were Temperature sensor gate for Protection COVID-19. Experimental results Satisfaction questionnaire Quality Assessment Form The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and percentage value.

The results of the research were as follows : 1) Temperature sensor gate for Protection COVID-19 have quality according to the quality assessment form. The overall mean was 4.65 at the highest level. 2) Temperature sensor gate for Protection COVID-19. It has a higher performance than using a hand held thermometer by 20 people and 3) user satisfaction. Towards the use of the Temperature sensor gate for Protection COVID-19. The overall average was 4.54 with a standard deviation of 0.41 at the highest level.

Keywords : Safe Covid thermometer Gate, Performance, Satisfaction

1. บทนำ

ไวรัสโคโรนา (Coronavirus) เป็นไวรัสที่ถูกพบครั้งแรกในปี 1960 แต่ยังไม่ทราบแหล่งที่มาอย่างชัดเจนว่ามาจากที่ใด เป็นไวรัสที่สามารถติดเชื้อได้วงศ์ใหญ่ที่เป็นสาเหตุของโรคทั้งในสัตว์และคน ไวรัสโคโรนาหลายสายพันธุ์ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ตั้งแต่โรคหวัดธรรมดาจนถึงโรคที่มีอาการรุนแรง เช่น โรคทางเดินหายใจตะวันออกกลาง (MERS) และโรคระบบทางเดินหายใจเฉียบพลันร้ายแรง (SARS) ไวรัสโคโรนาที่ค้นพบล่าสุดทำให้เกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 ซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุด ไวรัสและโรคอุบัติใหม่นี้ไม่เป็นที่รู้จักเลยก่อนที่จะมีการระบาดในเมืองอู่ฮั่น ประเทศจีนในเดือนธันวาคม

ปี 2019 ขณะนี้โรคโควิด - 19 มีการระบาดใหญ่ไปทั่ว ส่งผลกระทบแก่หลายประเทศทั่วโลก อาการทั่วไปของโรคโควิด - 19 พี่พบมากที่สุด คือ ไข้ ไอ และอ่อนเพลีย อาการที่พบน้อยกว่าแต่อาจมีผลต่อผู้ป่วยบางราย คือ ปวดเมื่อย คัดจมูก น้ำมูกไหล เจ็บคอ ท้องเสีย ลิ้นไม่รับรส จมูกไม่ได้กลิ่น หรือผื่นตามผิวหนัง หรือสีผิวเปลี่ยนตามนิ้วมือนิ้วเท้า อาการเหล่านี้มักจะไม่รุนแรงนักและค่อย ๆ เริ่มทีละน้อย ผู้ป่วยส่วนมาก (80%) หายป่วยได้โดยไม่ต้องเข้ารักษาในโรงพยาบาล ประมาณ 1 ใน 5 ของผู้ติดเชื้อโควิด-19 มีอาการหนักและหายใจลำบาก ผู้สูงอายุและมีโรคประจำตัว เช่น ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน หรือมะเร็งมีแนวโน้มที่จะมีอาการเจ็บหน้าอก เสียงหาย หรือเคลื่อนไหวไม่ได้ ควรปรึกษาแพทย์ทันที หากเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามทุกคนสามารถติดโรคโควิด-19 ได้และอาจป่วยรุนแรง คนทุกเพศทุกวัยที่มีอาการไข้ หรือไอร่วมกับอาการหายใจลำบากติดขัด [1]

สำหรับประเทศไทย ได้มีมาตรการในการเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมโรคตั้งแต่เริ่มพบการระบาดในประเทศจีน ตรวจพบผู้ป่วยรายแรกเป็นผู้เดินทางจากประเทศจีนในวันที่ 8 มกราคม 2563 ได้รับการตรวจยืนยันผลและแถลงสถานการณ์ในวันที่ 14 มกราคม 2563 ผู้ป่วยช่วงแรกเป็นผู้เดินทางจากพื้นที่เสี่ยง การขยายพื้นที่ระบาดในต่างประเทศเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับผู้ติดเชื้อจากการเดินทางไปยังพื้นที่ระบาดอาจมีอาการเล็กน้อยทำให้ไม่มีการตรวจหาการติดเชื้อ การพบผู้ป่วยกลุ่มถัดมาคือผู้ประกอบอาชีพสัมผัสกับนักท่องเที่ยว จากนั้นพบการติดเชื้อในกลุ่มนักท่องเที่ยวไทยที่นิยมไปกินดื่ม การระบาดกลุ่มใหญ่คือการระบาดใน สนามมวยลุมพินี สนามมวยราชดำเนิน ซึ่งทำให้มีผู้ติดเชื้อจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนต้องมีการประกาศให้ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) เป็นโรคติดต่ออันตรายตาม พระราชบัญญัติ

โรคติดต่อ พ.ศ. 2558 เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2563 และต่อมาเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2563 นายกรัฐมนตรีได้ประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินตามพระราชกำหนดการบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 และวันที่ 26 มีนาคม 2563 ได้ประกาศข้อกำหนดตามความในมาตรา 9 แห่งพระราชกำหนดการ บริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 (ฉบับที่ 1) โดยได้ออกข้อกำหนดและข้อปฏิบัติแก่ส่วนราชการ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถแก้ไขสถานการณ์ฉุกเฉินให้ยุติลงได้โดยเร็วและป้องกันมิให้เกิดเหตุการณ์ร้ายแรงมากขึ้น [2]

จากการศึกษาพบว่าการป้องกันโรคได้แก่ การควบคุมเกี่ยวกับสุขลักษณะ การเว้นระยะห่าง การทำความสะอาดจุดเสี่ยง พื้นที่ส่วนรวม การจัดการขยะมูลฝอย การระบายอากาศ จัดให้มีการคัดกรองผู้ปฏิบัติงาน และผู้มารับบริการ หากพบว่ามีอาการไข้ หรือหายใจเหนื่อยหอบ ให้หยุดปฏิบัติงานหรืองดใช้บริการ และรีบไปพบแพทย์ ผู้ที่ไม่มีอาการดังกล่าว ให้ทำสัญลักษณ์ เช่น ติดสติ๊กเกอร์ ตราปั๊ม หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม




ภาพที่ 1 การคัดกรองผู้ป่วยโดยการตรวจวัดอุณหภูมิโดยใช้มือจับ

จากการแพร่เชื้อไวรัสโควิด - 19 ทำให้ทุกหน่วยงานหรือชุมชนที่มีการรวมกลุ่ม จำเป็นต้องมีการคัดกรองผู้ป่วยเบื้องต้น โดยใช้เครื่องตรวจวัดอุณหภูมิแบบมือจับ และใช้คนในการตรวจคัดกรอง ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงในการติดเชื้อไวรัสโควิด - 19 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 เพื่อใช้ในการคัดกรองผู้ป่วย ช่วยอำนวยความสะดวกและป้องกันการติดเชื้อโรคไวรัสโคโรนา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19

2.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งาน ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด – 19 กับการตรวจวัดอุณหภูมิแบบมือจับ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าประตูตรวจวัดอุณหภูมิมีขนาดใหญ่ ราคาสูง ติดตั้งใช้งานเฉพาะที่ ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย จากปัญหาที่พบ ผู้วิจัยได้พัฒนาให้มีขนาดเล็ก ราคาถูก และสะดวกในการเคลื่อนย้ายเพื่อใช้งาน

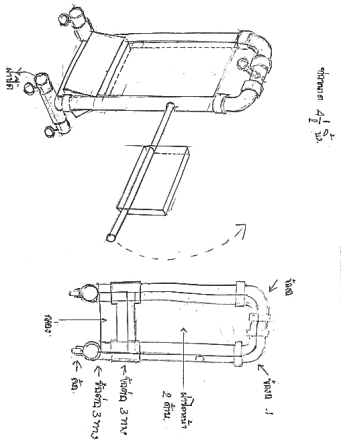
3.1.2 สร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19

ในการสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 ผู้วิจัยดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (PDCA) ดังนี้

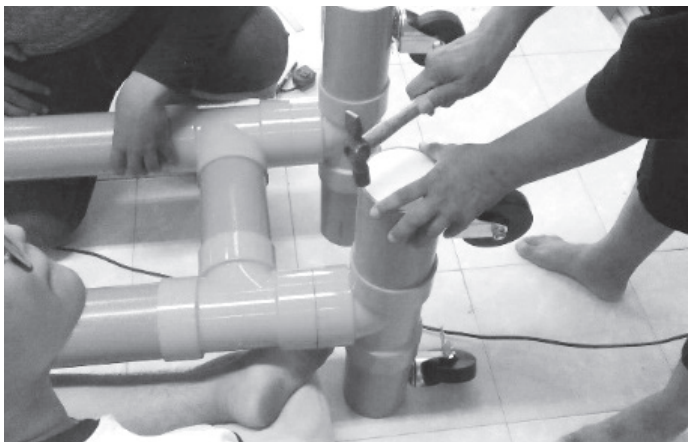
3.1.2.1 ขั้นการวางแผน (Plan) มีดังนี้

ในขั้นตอนการวางแผนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด ประกอบด้วย ทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิ [3] ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ [4] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [5]

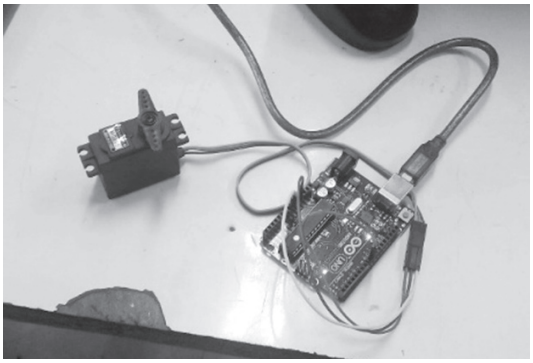
3.1.2.2 ขั้นดำเนินการสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 (Do) มีดังนี้



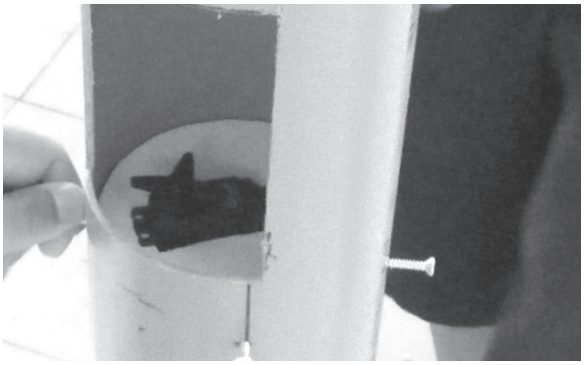
1) ออกแบบโครงสร้าง



2) ดำเนินการสร้างชิ้นงาน



3) เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน



4) ติดตั้งอุปกรณ์



5) ทดสอบการทำงาน



6) ทดสอบการใช้งาน

ภาพที่ 2 ขั้นดำเนินการสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

จากภาพที่ 2 การสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด - 19 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) ออกแบบโครงสร้างชิ้นงานตามหลักทฤษฎีออกแบบผลิตภัณฑ์

2) ดำเนินการสร้างชิ้นงาน โดยการเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ตัดท่อตามขนาดโครงสร้าง ประกอบชิ้นส่วน ติดตั้งล้อเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

3) เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

4) ติดตั้งอุปกรณ์ มอเตอร์และสวิตซ์ควบคุมการเปิด-ปิด ประตู ติดตั้งเซ็นเซอร์เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิ

5) ทดสอบการทำงาน โดยเปรียบเทียบหาสมรรถนะในการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด–19 กับการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ ทำการทดลองจำนวน 10 ครั้ง โดยใช้เวลาต่อจำนวนคน (จำนวนคน /5 นาที)

6) ทดสอบการใช้งานจริงโดยนำชิ้นงานใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

3.1.2.3 ขั้นตรวจสอบ (Check) ดังนี้

ในขั้นตอนนี้ เป็นการตรวจสอบการใช้งานเบื้องต้น เพื่อหาข้อบกพร่องของประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

1) ทดสอบการทำงานเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ ได้แก่ ค่าอุณหภูมิที่ได้จากการวัด และระยะการทำงานเซ็นเซอร์ พบว่า ค่าอุณหภูมิที่ได้จากการวัดไม่ตรงกับค่ามาตรฐาน เนื่องจากระยะห่างจากจุดวัด

2) ทดสอบการทำงานเซ็นเซอร์อินฟาเรด การควบคุมการเปิด-ปิดประตู พบว่า ตำแหน่งการวางสวิตซ์ไม่เหมาะสม

3) ทดสอบการทำงานวงจรแสดงผล LCD การแสดงผลการวัด พบว่า แสดงค่าได้ถูกต้อง

4) ทดสอบการทำงานสัญญาณเสียงเตือน กรณีค่าอุณหภูมิเกินกว่าค่าที่กำหนด

3.1.2.4 ขั้นปรับปรุงแก้ไข (Action) ดังนี้

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 หลังจากการตรวจสอบข้อบกพร่อง ก่อนนำไปทดลองใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การปรับปรุงแก้ไขทำงานเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ โดยการทดสอบหาระยะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ค่าอุณหภูมิที่เป็นมาตรฐาน และทำเครื่องหมายตำแหน่งจุดยืน

2) การปรับปรุงแก้ไขการทำงานเซ็นเซอร์อินฟาเรดควบคุมการเปิด-ปิดประตู โดยการปรับตำแหน่งให้เหมาะสม

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจ จำนวน 100 คน ได้แก่

กลุ่มนักเรียน นักศึกษา ครูและบุคลากรวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน

กลุ่มบุคลากรกองร้อยทหารสารวัตรมณฑลทหารบกที่ 42 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน

กลุ่มบุคลากรและประชาชนผู้รับบริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 20 คน

กลุ่มบุคลากรสถานีตำรวจท่องเที่ยวกองกำกับการ 3 กองบังคับการตำรวจท่องเที่ยว 3 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 20 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มประชากร 100 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.3.1 แบบประเมินคุณภาพประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

3.3.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

3.3.1.2 พิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการประเมินคุณภาพ

3.3.1.3 จัดพิมพ์ประเมินคุณภาพและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

3.3.1.4 ปรับปรุงเครื่องมือวิจัยและจัดพิมพ์ฉบับจริง

3.3.2 แบบบันทึกผลการทดลองสำหรับบันทึกผลเพื่อนำไปประเมินสมรรถนะ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบบันทึกผลการทดลอง

3.3.2.2 พิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการบันทึกผลการทดลอง

3.3.2.3 จัดพิมพ์แบบบันทึกและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

3.3.2.4 ปรับปรุงเครื่องมือวิจัยและจัดพิมพ์ฉบับจริง

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อให้ผู้ใช้ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

3.3.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

3.3.3.2 ศึกษานิยาม แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.3.3.3 สร้างแบบสอบถาม ลักษณะที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และคำถามปลายเปิด (Open Ended) มีรายการ จำนวน 8 ข้อ

3.3.3.4 นำแบบสอบถามทั้งชุดให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การใช้ภาษา (Wording) โครงสร้าง รูปแบบของแบบสอบถาม ความเหมาะสม ความสอดคล้องของข้อคำถาม และทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ค่า IOC = 1.0 จำนวน 8 ข้อ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การประเมินคุณภาพของประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด โดยผู้เชี่ยวชาญ

ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพนี้ ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางการแพทย์ จำนวน 2 คน ได้ทดลองใช้และประเมินคุณภาพในด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน

3.4.2 การหาสมรรถนะของประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

ในการทดลองผู้วิจัยได้นำประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด -19 ไปให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 100 คน ที่อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทดลองใช้โดยกำหนดเวลาให้เท่ากัน เพื่อนำมาเปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งาน กับเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ

3.4.3 การสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจจากประชากร 100 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล นำแบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามความความพึงพอใจ ที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์ และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการบันทึกข้อมูล และประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะการใช้งานของประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด เปรียบเทียบกับเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ เวลาต่อจำนวนผู้ใช้งาน โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ย (Mean) [6]

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ทางด้าน เพศ อายุ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

3.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้ ที่มีต่อการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [6]

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด

จากภาพที่ 3 ผลการสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 มีลักษณะเป็นประตูสามารถเปิด-ปิดอัตโนมัติโดยโปรแกรมควบคุม ขนาดกว้าง 70 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร สูง 150 เซนติเมตร มีล้อเคลื่อนที่ได้ การทำงานใช้แรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ สามารถเลือกใช้งานแบตเตอร์รี่ในตัวหรือใช้ปลั๊กเสียบ โครงสร้างใช้ท่อพีวีซีเป็นหลัก

4.2 ผลการหาคุณภาพประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

4.2.1 การหาคุณภาพประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 การประเมินคุณภาพประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านโครงสร้างและการออกแบบ	4.52	0.61	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.77	0.54	มากที่สุด
3. ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย	4.68	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	**4.65**	**0.58**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 การประเมินคุณภาพประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.65 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านประสิทธิภาพในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.77 รองลงมา คือ ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และด้านโครงสร้างและการออกแบบมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4.52 ซึ่งทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

4.2.2 เปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งาน ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิดกับการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบหาสมรรถนะในการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด– 19 กับการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ ทำการทดลองจำนวน 10 ครั้ง โดยใช้เวลาต่อจำนวนคน (จำนวนคน /5 นาที)

ครั้งที่	ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 (จำนวนคน / 5 นาที)	เครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ (จำนวนคน / 5 นาที)
1	45	23
2	44	24
3	42	25
4	45	25
5	46	26
6	45	25
7	44	24
8	45	25
9	43	23
10	45	24
ค่าเฉลี่ย	**44**	**24**

จากตารางที่ 2 จากทดลองตรวจวัดอุณหภูมิ 5 นาที ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้เฉลี่ย 44 คน ส่วนเครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้เฉลี่ย 24 คน และเมื่อนำไปเปรียบเทียบหาค่าสมรรถนะ พบว่าประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 มีสมรรถนะสูงกว่าการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับจำนวน 20 คน

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19

ความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 จำนวน 30 คน เป็นผู้ชาย 15 คน ผู้หญิง 15 คน อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 25 ปี มีผลการประเมินความพึงพอใจ ดังในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจการใช้ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 จำนวน 100 คน

ความพึงพอใจในการใช้งาน	$(\bar{X})$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ประสิทธิภาพในการตรวจวัดอุณหภูมิ	4.65	0.42	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพในการทำงานของการปิด-เปิดประตู	4.64	0.43	มากที่สุด
3. ประสิทธิภาพในการทำงานของสัญญาณเสียงเตือน	4.30	0.43	มาก
4. รูปแบบประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด	4.31	0.43	มาก
5. ความสะดวกในการใช้งาน	4.60	0.56	มากที่สุด
6. ความต้องการในท้องตลาด	4.64	0.26	มากที่สุด
7. ความต้องการที่จะนำไปใช้งาน	4.66	0.47	มากที่สุด
8. ความปลอดภัยการใช้งาน	4.54	0.34	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.54**	**0.41**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ผลการหาค่าความพึงพอใจการใช้ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มประชาชนผู้ใช้บริการหน่วยงานภาครัฐ ที่อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า มีค่าเฉลี่ยรวม 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 อยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าประเด็นที่มีค่าความพึงพอใจมากที่สุดคือ ความต้องการที่จะนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 อยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมา คือ ประสิทธิภาพในการตรวจวัดอุณหภูมิ มีค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 อยู่ในระดับ มากที่สุด และความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ประสิทธิภาพในการทำงานของสัญญาณเสียงเตือน มีค่าเฉลี่ย 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 อยู่ในระดับ มาก

5. อภิปรายผลการวิจัย

การสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.1 ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 มีลักษณะเป็นประตูสามารถเปิด-ปิดอัตโนมัติ โดยโปรแกรมควบคุมการทำงานมีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิผู้ใช้งาน แสดงผลเป็นตัวเลข และเสียง มีมอเตอร์ควบคุมการเปิด-ปิดประตู ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 37 องศาเซลเซียส ประตูก็จะเปิด ถ้าสูงกว่า 37 องศาเซลเซียส ประตูจะปิด พร้อมส่งเสียงเตือน โครงสร้างใช้ท่อพีวีซีเป็นหลัก มีล้อเคลื่อนที่ได้ การทำงานใช้แรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ สามารถเลือกใช้งานแบตเตอรี่ในตัวหรือใช้ปลั๊กเสียบ ด้วยงบประมาณการสร้าง 10,000 บาท ที่มีต้นทุนต่ำกว่าผลงาน ดร.กุลชาติ จุลเพ็ญ ประตูตรวจวัดอุณหภูมิคัดกรองบุคคลอัตโนมัติ งบประมาณ 30,000 บาท [7]

5.2 ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 มีสมรรถนะสูงกว่าการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ จำนวน 20 คน ใช้งานได้จริง ดังงานวิจัย จิรศักดิ์ หมวดโพธิ์กลาง ได้ศึกษาอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิบุคคลพร้อมด้วยระบบจดจำและบันทึกใบหน้าอัตโนมัติ จากการทดลองแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถทำการวัดอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำ มีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยอยู่ที่ 0.3 องศาเซลเซียส และสามารถจดจำใบหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยความแม่นยำอยู่ที่ 90 เปอร์เซ็นต์ [8]

5.3 ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 มีความพึงพอใจของผู้ใช้ ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 อยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ประเด็นที่มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด คือ ความต้องการที่จะนำไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.66 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 อยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมา คือ ประสิทธิภาพในการตรวจวัดอุณหภูมิ มีค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 อยู่ในระดับ มากที่สุด และความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ประสิทธิภาพในการทำงานของสัญญาณเสียงเตือน มีค่าเฉลี่ย 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 อยู่ในระดับ มาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

6.1.1 ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.1.2 ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 มีสมรรถนะสูงกว่าการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่ใช้มือจับ จำนวน 20 คน

6.1.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 สามารถตรวจวัดอุณหภูมิ เพื่อคัดกรองผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงานคัดกรอง สามารถตรวจวัดอุณหภูมิและเปิด-ปิด ประตูได้อัตโนมัติ ลดความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติหน้าที่คัดกรอง

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การสร้างประตูตรวจวัดอุณหภูมิเซฟโควิด-19 ควรพัฒนาชิ้นงานโดยการเพิ่มวงจรนับจำนวนผู้ใช้งาน เพื่อเก็บเป็นข้อมูล

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์ข้อมูลการวิจัย Digital “วช.”. (2563). [ออนไลน์]. สรุปทุกเรื่องไวรัสโคโรนา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2563]. จาก https://dric.nrct.go.th/News/DetailKnowledge/650.

[2] กระทรวงสาธารณสุข กรมควบคุมโรค. (2563). [ออนไลน์]. รายงานสถานการณ์ โควิด-19 [สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2563]. จาก https://covid19.ddc.moph.go.th/.

[3] บริษัท สยามโกลบอล กรุ๊ปจำกัด. (2563)). [ออนไลน์]. เครื่องวัดอุณหภูมิ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2563]. จาก https://www.sgb.co.th/.

[4] พรลภัส พิบูลโภคาสมบัติ. (2563). [ออนไลน์]. หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2563]. จาก https://sites.google.com/a/kjwit.ac.th/ponlapass/pathor/hlak-kar-xxkbaeb-phlitphanth/.

[5] กฤษณุชา อ่วมสน และคณะ. (2563). [ออนไลน์]. ประตูวัดอุณหภูมิอัตโนมัติและจำกัดคนเข้า. [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2563]. จาก https://thaiinvention.net.

[6] จรัญ จันทรลักษณ์ และอนันตชัย เชื่อนธรรม. (2540). *สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์.* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

[7] ดร.กุลชาติ จุลเพ็ญ. (2563). [ออนไลน์]. ประตูตรวจวัดอุณหภูมิคัดกรองบุคคลอัตโนมัติ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2563]. จาก https://www.komchadluek.net/news/edu-health/434818.

[8] จิรศักดิ์ หมวดโพธิ์กลาง และวัชระพงษ์ เกตุปาน. (2563). *อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิบุคคลพร้อมด้วยระบบจดจำและบันทึกใบหน้าอัตโนมัติ* (รายงานการวิจัย). กรุงเทพ : โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่
The Construction and Efficiency Finding of Double Shaft Corn Seed Cracking Machine

วิชัย กงพลนันท์[1] ปรีชา เรืองฉิม[2] สิงห์คราน จินะเขียว[3] ธนรักษ์ วิชัยสืบ[4]
Wichai Kongpolnan[1] Preecha Reungchim[2] Singktan Jinakhiaw[3] Thanarak Wichaisuab[4]

[1-4] ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57000
Department of Automotive, Chiang Rai Technical College, Chiang Rai 57000
[1] Corresponding Author: Email: wichai669@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ จำนวน 20 คน ที่อยู่ในบ้านรวมมิตรและบ้านห้วยน้ำริม ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ แบบบันทึกประสิทธิภาพการแกะเมล็ดข้าวโพด และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ที่สร้างขึ้นมีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร และสูง 80 เซนติเมตร ควบคุมการทำงานด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า 1 แรงม้า 2) เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่มีประสิทธิภาพร้อยละ 90 และ 3) ความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this research were : 1) to construct a double shaft corn seed cracking machine, 2) to find the efficiency of a double shaft corn seed cracking machine, and 3) to study user satisfaction towards the use of the double shaft corn seed cracking machine. The sample in this research were 20 agriculturists at Ban-rommeet and Ban-huainamrin, Maeyao, Muang, Chiang rai by using the purposive sampling method. The research instruments were the efficiency record form and the satisfaction questionnaire. In this study, the statistics were the percentage, mean and the standard deviation.

The results found that 1) the double shaft corn seed cracking machine was 30 cm. wide, 60 cm. long and 80 cm. high, controlled by a 1 hp motor 2) the efficiency of the a double shaft corn seed cracking machine was at 90 percentage and 3) the satisfaction towards the use of the double shaft corn seed cracking machine was at the highest level.

Keywords : Double Shaft Corn Seed Cracking Machine, Efficiency, Satisfaction

1. บทนำ

จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ที่สืบเนื่องมาจากการเติบโตของเศรษฐกิจ ทำให้ผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลางและครัวเรือนมีความต้องการใช้อาหารสัตว์เพิ่มขึ้น ดังเห็นได้จากความต้องการใช้อาหารสัตว์ของไทย ปี 2560 อยู่ที่ 15.22 ล้านตัน และปี 2561 อยู่ที่ 18.38 ล้านตัน [1] วัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วเหลือง ปลายข้าว และปลาป่น เป็นต้น โดยข้าวโพดมีสัดส่วนการใช้มากที่สุดอยู่ที่ร้อยละ 39.70 [2] ข้าวโพดเป็นพืชเกษตรที่ให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปีและปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย คุณสมบัติของข้าวโพด คือ มีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตสูงถึงร้อยละ 72 มีวิตามินที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระซึ่งช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ และมีเกลือแร่ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ เช่น แคลเซียม และฟอสฟอรัส

การใช้ข้าวโพดเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ในระดับครัวเรือนนิยมทำกันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่ปลูกง่าย ให้ผลผลิตสูง หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป ประกอบกับการใช้ข้าวโพดเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ทำให้ช่วยลดต้นทุนลงได้ การใช้ข้าวโพดเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ทำได้ 2 กรณี คือ การนำเม็ดข้าวโพดให้สัตว์บริโภคโดยตรง และการนำข้าวโพดไปผสมอาหารอื่น ๆ ก่อนนำไปให้สัตว์บริโภค การนำข้าวโพดไปผสมอาหารก่อนให้สัตว์บริโภคมีข้อดีคือ ประหยัดข้าวโพด และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้สูงขึ้น กระบวนการนำข้าวโพดไปผสมอาหารมีขั้นตอนดังนี้ ปลอกเปลือกข้าวโพด นำฝักข้าวโพดผึ่งแดดให้แห้ง แกะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก บดเมล็ดข้าวโพดให้ละเอียด จากนั้นนำเมล็ดข้าวโพดที่บดแล้วไปผสมกับอาหารเพื่อใช้อาหารเลี้ยงสัตว์ ปัญหาการนำข้าวโพดผสมอาหารเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ในระดับครัวเรือนคือ การแกะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก ใช้เวลา ใช้แรง ทำให้เกิดความเมื่อยล้า และถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปแต่เป็นเครื่องที่มีราคาสูง จากการศึกษาการสร้างเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพด [3] มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพด ผลการทดลองเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดที่สร้างขึ้นพบว่า ประเด็นแรกคือ เมล็ดข้าวโพดที่แกะออกจากซังข้าวโพดแกะออกไม่หมด ประเด็นที่สองคือ ซังข้าวโพดหลังการแกะเมล็ดข้าวโพดออกมีลักษณะหักเป็นท่อน ๆ ไม่เหมาะกับการนำไปใช้ประโยชน์ และประเด็นที่สามคือ เวลาที่ใช้ในการแกะเมล็ดข้าวโพดมาก

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ เพื่อให้ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ใช้ในการแกะเมล็ดข้าวโพด ซึ่งจะทำให้การแกะเมล็ดข้าวโพดมีความสะดวก รวดเร็ว ลดการสูญเสียของเมล็ดข้าวโพดที่แกะไม่ออกจากฝัก ลดความเมื่อยล้า ลดเสียงดัง ลดมลพิษ และทำให้ได้ซังข้าวโพดที่มีขนาดเหมาะกับการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจ ได้แก่ ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ บ้านรวมมิตร และบ้านห้วยน้ำริน ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 45 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจ ได้แก่ ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ บ้านรวมมิตร และบ้านห้วยน้ำริน ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

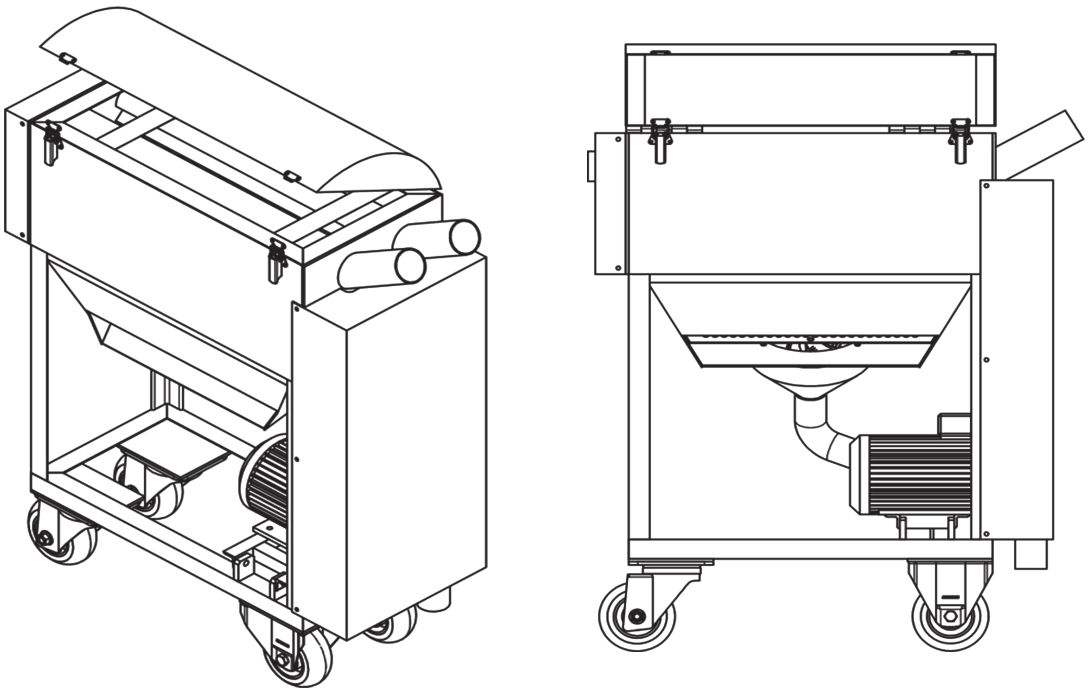
3.2 การสร้างและประเมินคุณภาพเครื่องมือ

1) เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.1) ศึกษาข้อมูลเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดที่ใช้ปัจจุบัน ได้แก่ เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดของบริษัทสยามเทรนด์ซ๊อป ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้า เป็นเครื่องต้นกำลังและมีชุดใบมีดในการแกะเมล็ดข้าวโพด สามารถแกะเมล็ดข้าวโพดได้ร้อยละ 80 และเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินเป็นเครื่องต้นกำลังในการแกะเมล็ดข้าวโพด สามารถแกะเมล็ดข้าวโพดได้ครั้งละจำนวนหลายฝัก แต่มีข้อจำกัดคือ ซังข้าวโพดหักเป็นท่อนๆ ไม่เหมาะในการนำไปใช้ประโยชน์

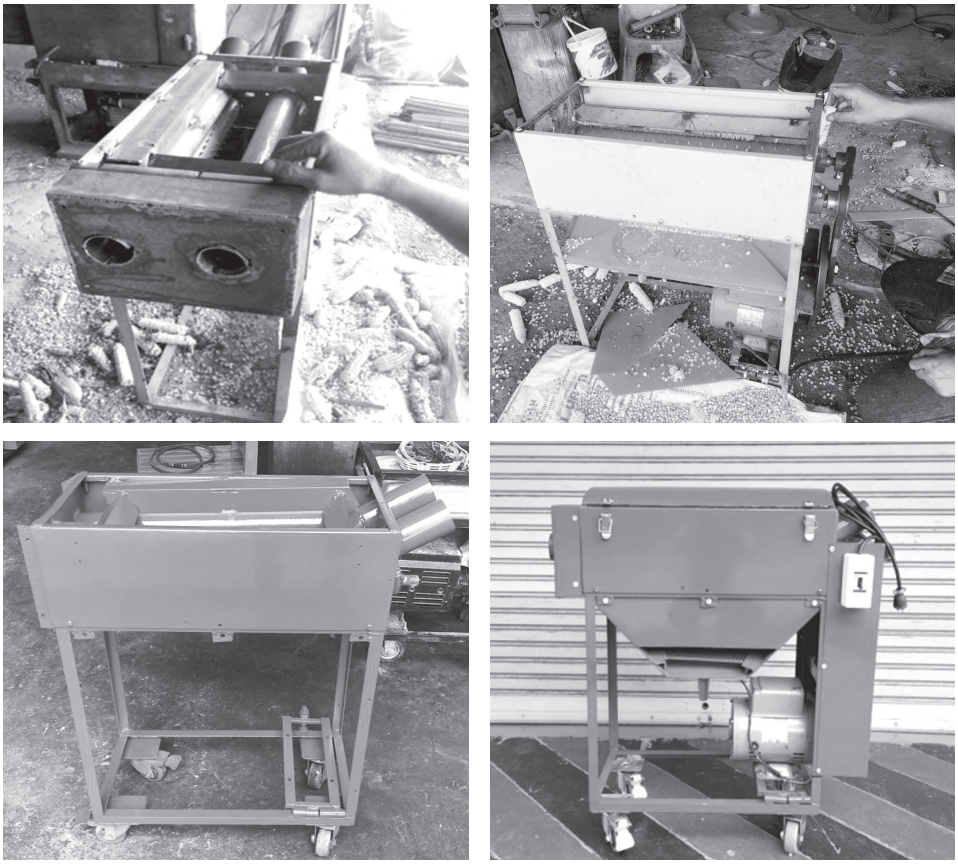
1.2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชนิดของข้าวโพด ประเภทของข้าวโพด ประโยชน์ของข้าวโพด การวัดความชื้นของข้าวโพด มอเตอร์ไฟฟ้า ทฤษฎีการออกแบบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพด

1.3) ออกแบบเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ผู้วิจัยทำการออกแบบเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดมีลักษณะเป็นใบมีดยึดอยู่บนเพลา จำนวน 2 ชุด และใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้าเป็นเครื่องต้นกำลัง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.4) สร้างเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การสร้างเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.5) ทดลองใช้เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ดังนี้

1.5.1) เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.5.2) นำภาชนะรองช่องทางออกเมล็ดข้าวโพด

1.5.3) นำภาชนะรองช่องทางออกซังข้าวโพด

1.5.4) เปิดสวิตช์เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.5.5) ใส่ฝักข้าวโพดที่ช่องทางเข้า

1.5.6) บันทึกประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

- ความสามารถในการแกะเมล็ดข้าวโพด
- ระยะเวลาในการแกะเมล็ดข้าวโพด

1.6) ปรับปรุงเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ดังนี้

1.6.1) แก้ไขชุดใบมีดแกะเมล็ดข้าวโพดให้มีมุมเอียง 15 องศา

1.6.2) แก้ไขพูเล่ย์ให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจาก 15 นิ้ว เป็น 20 นิ้ว

1.6.3) ปรับตั้งความตึงสายพาน

1.7) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ดังภาพที่ 3

1.7.1) ความสามารถในการแกะเมล็ดข้าวโพด

1.7.2) ระยะเวลาในการแกะเมล็ดข้าวโพด



ภาพที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

2) แบบสอบถามความพึงพอใจ

2.1) กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

2.2) ศึกษานิยาม แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2.3) สร้างแบบสอบถาม ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ และคำถามปลายเปิด (Open Ended) มีรายการ จำนวน 13 ข้อ

2.4) นำแบบสอบถามทั้งชุดให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การใช้ภาษา (Wording) โครงสร้าง รูปแบบของแบบสอบถาม ความเหมาะสมความสอดคล้องของข้อคำถาม และทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่า IOC = 1.0 จำนวน 10 ข้อ ค่า IOC = 0.8 จำนวน 2 ข้อ และค่า IOC = 0.6 จำนวน 1 ข้อ

2.5) จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

3) แบบบันทึกประสิทธิภาพการแกะเมล็ดข้าวโพด

3.1) ศึกษาข้อมูลการหาประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ เพื่อเป็นแนวกำหนดรูปแบบของแบบบันทึกประสิทธิภาพ

3.2) ศึกษารูปแบบและวิธีการเขียนแบบบันทึกประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแบบบันทึกประสิทธิภาพ

3.3) เขียนแบบบันทึกประสิทธิภาพโดยมีคำชี้แจงและถ้อยคำบ่งกรอบการบันทึก

3.4) นำแบบบันทึกประสิทธิภาพให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ

3.5) นำแบบบันทึกประสิทธิภาพที่ได้รับการปรับปรุง จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการบันทึกประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.1) เตรียมเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.2) เตรียมข้าวโพด ภาชนะรองเมล็ดข้าวโพดและซังข้าวโพด

1.3) เปิดสวิตช์

1.4) ใส่ฝักข้าวโพดช่องทางเข้าต่อเนื่อง จำนวน 20 ฝัก จำนวน 3 ครั้ง

1.6) บันทึกประสิทธิภาพในการแกะเมล็ดข้าวโพด

2) ความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์

2.1) ทำหนังสือเชิญขออนุญาตเก็บข้อมูล

2.2) นัดหมายผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์

2.3) สาธิตวิธีการใช้งานเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

2.4) ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ลองใช้เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ใช้เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.1) ผู้วิจัยนำแบบบันทึกผลการทดลองประสิทธิภาพที่ได้รวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล

1.2) บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

1.3) วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ ร้อยละ

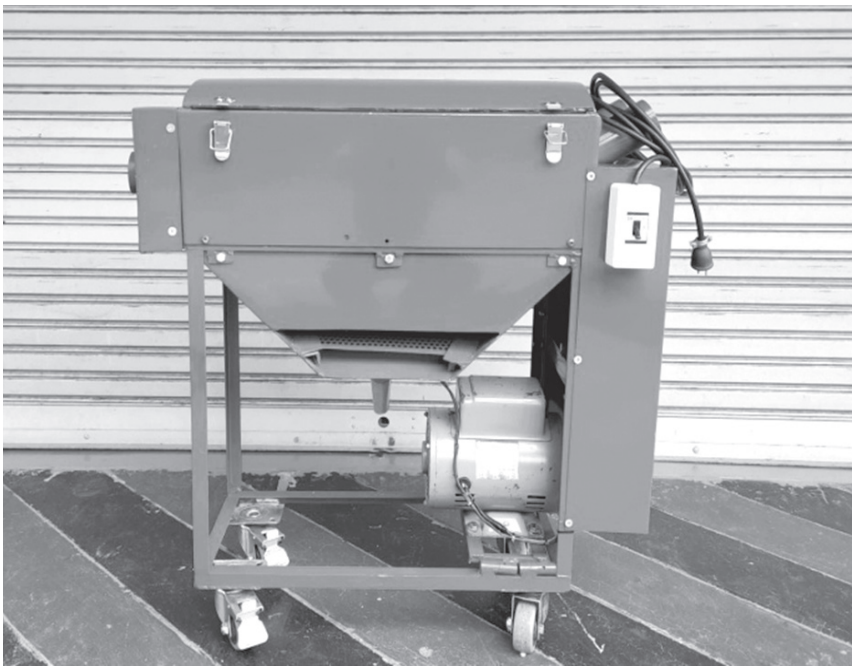
2) ความพึงพอใจ

2.1) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล

2.2) ประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

4.1 เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ที่สร้างขึ้นมีขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร และสูง 80 เซนติเมตร ควบคุมการทำงานด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 1 แรงม้า การใช้งานเริ่มจากนำข้าวโพดที่ปอกเปลือกแล้ว เปิดสวิตช์เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพด แล้วนำข้าวโพดใส่ลงช่องแกะเมล็ดข้าวโพด จากนั้นเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดจะทำการแกะเมล็ดข้าวโพด ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

4.2 ประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

ครั้งที่	จำนวนข้าวโพด (ฝัก)	เวลาที่ใช้ทั้งหมด (วินาที)	ฝักข้าวโพดที่แกะเมล็ดออกหมด	ฝักข้าวโพดที่แกะเมล็ดออกไม่หมด	ความสามารถในการแกะเมล็ดข้าวโพด (ร้อยละ)
1	20	2:16	18	2	90
2	20	2:18	19	1	95
3	20	2:15	17	3	85
เฉลี่ย	**20**	**2:16**	**18**	**2**	**90**

จากตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพด ข้าวโพด จำนวน 20 ฝัก เวลาที่ใช้แกะเมล็ดข้าวโพด 2 นาที 16 วินาที ฝักข้าวโพดที่แกะเมล็ดออกหมด จำนวน 18 ฝัก ข้าวโพดที่แกะเมล็ดออกไม่หมด จำนวน 2 ฝัก ความสามารถในการแกะเมล็ดข้าวโพดของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่คิดเป็นร้อยละ 90

4.3 ความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ขนาดของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่	4.75	0.44	มากที่สุด
2. ความคงทนแข็งแรง	4.75	0.44	มากที่สุด
3. ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ใช้งาน	4.65	0.49	มากที่สุด
4. ช่องทางใส่ฝักข้าวโพด	4.55	0.51	มากที่สุด
5. ความสามารถในการแกะเมล็ดข้าวโพด	4.85	0.37	มากที่สุด
6. ความสมบูรณ์ของเมล็ดข้าวโพด	4.90	0.31	มากที่สุด
7. ความสมบูรณ์ของซังข้าวโพด	4.80	0.41	มากที่สุด
8. ระยะเวลาในการแกะเมล็ดข้าวโพด	4.95	0.22	มากที่สุด
9. ช่องทางออกของเมล็ดข้าวโพด	4.75	0.44	มากที่สุด
10. ช่องทางออกของฝักข้าวโพด	4.80	0.41	มากที่สุด
11. ความสามารถในการดูดฝุ่น	4.45	0.51	มาก
12. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.60	0.44	มากที่สุด
13. การจัดเก็บและบำรุงรักษา	4.65	0.49	มากที่สุด
14. ประโยชน์การใช้งาน	4.70	0.47	มากที่สุด
15. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	4.75	0.44	มากที่สุด
16. ประสิทธิผลต่อการลงทุน	4.70	0.57	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.73**	**0.10**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.10) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดและมาก โดยข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ ระยะเวลาในการแกะเมล็ดข้าวโพด ($\bar{X}$ = 4.95, S.D. = 0.22) ความสมบูรณ์ของเมล็ดข้าวโพด ($\bar{X}$ = 4.90, S.D. = 0.31) และความสามารถในการแกะเมล็ดข้าวโพด ($\bar{X}$ = 4.85, S.D. = 0.37) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด 3 ลำดับสุดท้าย ได้แก่ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.44) ช่องทางใส่ฝักข้าวโพด ($\bar{X}$ = 4.55, S.D. = 0.51) และความสามารถในการดูดฝุ่น ($\bar{X}$ = 4.45, S.D. = 0.51)

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 ประสิทธิภาพของเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่อยู่ที่ร้อยละ 90 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบชุดใบมีดที่ใช้ในการแกะเมล็ดข้าวโพดมีลักษณะเป็นท่อ จำนวน 2 ชุด ท่อแต่ละชุดยึดสกรูโดยรอบ สกรูแต่ละแถวมีความยาว 45 เซนติเมตร ระยะห่างของแถวสกรู 15 เซนติเมตร สกรูแต่ละแถวทำมุมเอียง 15 องศา และใช้ท่อบังคับฝักข้าวโพดให้ชุดใบมีดแกะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝักข้าวโพด ช่องทางใส่ฝักข้าวโพดจำนวน 2 ช่อง และช่องทางออกของซังข้าวโพด จำนวน 2 ช่อง ควบคุมการทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้า ทำให้ใช้เวลาในการแกะเมล็ดข้าวโพดได้รวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] ที่สร้างเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพด ผลการศึกษาประสิทธิภาพพบว่าสามารถแกะเมล็ดข้าวโพดได้มากกว่าร้อยละ 85 และ [4] ที่สร้างเครื่องแกะและบดเมล็ดข้าวโพด ผลการวิจัยพบว่าเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดสามารถแกะเมล็ดข้าวโพดได้มากกว่าร้อยละ 80

5.2 ความพึงพอใจของผู้ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ที่สร้างขึ้น มีขนาดกะทัดรัด เหมาะสำหรับใช้ในการแกะเมล็ดข้าวโพด ใช้งานง่าย แกะเมล็ดข้าวโพด ได้อย่างรวดเร็ว เมล็ดข้าวโพดที่แกะออกจากฝักข้าวโพดมีความสมบูรณ์เหมาะกับการนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ และซังข้าวโพดหลังการแกะเมล็ดข้าวโพดออกมีความสมบูรณ์ทุกอันทำให้ เหมาะสำหรับการใช้เป็นเชื้อเพลิง สอดคล้องกับงานวิจัยของ [5] ที่สร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพด ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) ควรศึกษาวิธีการใช้เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ให้เข้าใจทุกครั้งก่อนใช้งาน

2) เปิดสวิตช์ให้เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ทำงานทุกครั้งก่อนใส่ฝักข้าวโพด

3) ควรเลือกขนาดของฝักข้าวโพดเป็น 2 ขนาด ก่อนใส่เข้าในช่องทางใส่ฝักข้าวโพดแต่ละช่อง เพื่อให้การแกะเมล็ดข้าวโพดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรออกแบบชุดใบมีดที่สามารถปรับตั้งได้ตามขนาดของฝักข้าวโพดแต่ละขนาด

2) ควรออกแบบเครื่องแกะเมล็ดข้าวโพดเพลาคู่ให้มีความกว้างประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อให้ฐานของเครื่องมีความมั่นคงมากขึ้น

3) ควรออกแบบพัดลมดูดฝุ่นให้ขับเคลื่อนโดยใช้กำลังจากมอเตอร์ที่ใช้ขับชุดใบมีดแกะเมล็ดข้าวโพด

4) ควรออกแบบใบพัดลมดูดฝุ่นให้มีขนาดความโตมากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดูดฝุ่น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย. (2563). การประชุมคณะกรรมการบริหารเครือข่ายส่งเสริมการผลิตและบริโภคที่ยั่งยืนแห่งประเทศไทย (Thai SCP Network) ครั้งที่ 2/2563. สืบค้น 8 พฤศจิกายน 2563. จาก http://www.thaifeedmill.com/%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%A7/tabid/66/articleType/ArticleView/articleId/4670/28--63--Thai-SCP-Network--22563.aspx

[2] สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์สินค้าเกษตร. (2555). ข้าวโพดพืชเศรษฐกิจหลัก. สืบค้น 11 มกราคม 2564. จาก http://www.tpso.moc.go.th/th/policy_strategic_agricultural_responsibility

[3] ภาณุพงศ์ มโนวรรณ์. (2562). เครื่องแกะเมล็ดข้าวโพด (รายงานผลการวิจัย). เชียงราย : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย.

[4] ณัฐวุฒิ ทานันท์. (2561). เครื่องแกะและบดเมล็ดข้าวโพด (รายงานผลการวิจัย). เชียงราย : วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย.

[5] ภัทรพล ไปเร็ว. (2555). เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพด. สืบค้น 16 ธันวาคม 2563, จากhttp://lpsci.nfe.go.th/lpsci/index.php?option=com_content&view=article&id=1069:-stemc&catid=48:activity&Itemid=100

ระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ดด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษาธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

Order Tracking System via QR Code with Notification via LINE Notify Case Study of QR Code Milk Tea Business under The Entrepreneurial Incubator Hatyai Technical College

นงลักษณ์ ไชยศรี[1] นุชนาถ ขวัญเซ่ง[2] ปริญญา ถาวโรฤทธิ์[3] สมยศ โกรัมย์[4]
Nongluk Chaisri[1] Nuchanat Kwanseng[2] Parinya Thavarorit[3] Somyos Gorum[4]

[1-4] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Information Technology Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: cnongluk@htc.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ 2) เพื่อหาคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจ ชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ และ 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา คือ โปรแกรมกูเกิลฟอร์มและโปรแกรมไลน์ ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้รับบริการ จำนวน 30 คน ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

ผลการวิจัย ได้ระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษาธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่มีข้อความคำสั่งซื้อสินค้าแสดงต่อผู้ใช้งานผ่านไลน์กลุ่ม ผลจากการหาคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ดด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยการใช้แบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และการหาความพึงพอใจของผู้รับบริการ พบว่าความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45

คำสำคัญ : ระบบติดตาม การแจ้งเตือน ไลน์แจ้งเตือน

Abstract

This research aims to 1) to practice the use of notification technology using Line Notify technique 2) to find out the quality of the order tracking system via QR Code with notification via LINE Notify Case study of QR Code Milk Tea business under the entrepreneurial incubator HatYai Technical College and 3) to find the satisfaction of users of the order tracking system via QR Code with notification via Notify Case study of QR Code Milk Tea business under the entrepreneurial incubator HatYai Technical College Development tools are googleform program and Line program, The population and sample were used in the two groups including 1) 3 specialists using a random method (Purposive Sampling). Users of quality opinion 2) 30 people of service of the QR Code Milk Tea Business Employee Integration System, Under the incubator of entrepreneurship, HatYai Technical College, Use the satisfaction questionnaire. The statistic used to analyze of data was the mean ($\bar{X}$).

The result of this research was the order tracking system via QR Code with notification via LINE Notify Case study of QR Code Milk Tea business under the entrepreneurial incubator HatYai Technical College with the message of product orders displayed to users through Line Group. The result of quality determination of the order tracking system via QR Code with notification via LINE Notify Case study of QR Code Milk Tea business under the entrepreneurial incubator HatYai Technical College by experts using a quality opinion questionnaire found that quality is at a high level (Mean value is 4.15) and finding the satisfaction of the system users found that satisfaction is at a high level (Mean value is 4.45).

Keywords : Tracking system, Notifications, Line notify

1. บทนำ

ในปัจจุบันรูปแบบการค้าขายสินค้าและบริการต่าง ๆ มีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อให้เข้ากับสังคมในยุคดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็น การถ่ายทอดสด การโฆษณาสินค้าบนสื่อสังคมออนไลน์ หรือแม้แต่การเพิ่มช่องทางการสั่งซื้อสินค้า ทั้งแบบเวลาจริง (Real time) และแบบแจ้งข้อความไปยังพื้นที่ขายออนไลน์ เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มลูกค้า เพิ่มยอดขายที่ได้รับความนิยม รวมทั้งสถานการณ์จากโรคติดเชื้อโควิด-19 ที่มีผลกระทบในการรักษาระยะห่างระหว่างบุคคลและสังคม ยิ่งมีส่วนทำให้ช่องทางการซื้อขายผ่านโลกออนไลน์เป็นช่องทางที่ผู้ประกอบการเลือกใช้กันอย่างกว้างขวาง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีนโยบายให้สถานศึกษาในสังกัด สนับสนุนและเสริมสร้างให้ผู้เรียน เรียนรู้และฝึกที่จะเป็นเจ้าของกิจการ ผ่านโครงการต่าง ๆ ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการตั้งแต่ต้น จนถึงการทดลองทำธุรกิจ ซึ่งธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด เป็นอีกหนึ่งธุรกิจของผู้เรียนภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการรับคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าผ่านทางคิวอาร์โค้ด และใช้โปรแกรมกูเกิลฟอร์มเป็นส่วนติดต่อลูกค้าและรับข้อมูลคำสั่งซื้อดังกล่าว เมื่อจำนวนลูกค้ามากขึ้น คำสั่งซื้อสินค้ามากขึ้น ทำให้เมื่อมีการตรวจสอบคำสั่งซื้อสินค้าอาจทำให้มีคำสั่งซื้อสินค้าบางส่วนตกหล่นไป

ด้วยเหตุนี้จึงมีความคิดที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการใช้เทคนิคการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อให้มีการแจ้งเตือนแบบเวลาจริง (Real Time) มายังกลุ่มไลน์ที่ตั้งค่าไว้ นอกจากการแจ้งเตือนเพื่อให้ทราบคำสั่งซื้อแบบทันทีทันใดแล้ว ยังมีข้อความรายละเอียดคำสั่งซื้อ สามารถตรวจดูรายการย้อนหลังได้อย่างง่ายดายอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์

2.2 เพื่อหาคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้รับบริการ ต่อคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3. สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยคาดว่าเทคโนโลยีการแจ้งเตือนผ่านโปรแกรมไลน์ จะทำให้คุณภาพของการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3.1 ระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในการให้บริการติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ ของพนักงานเพิ่มมากขึ้น ในระดับดี

3.2 ระบบที่พัฒนามีความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ดที่พัฒนาขึ้น โดยนำการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์มาใช้ ทำให้มีความพึงพอใจ ในระดับดี

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยใช้องค์ความรู้ทางด้านโปรแกรมประยุกต์คอมพิวเตอร์ แบบออนไลน์มาใช้ในการออกแบบและสร้างแบบฟอร์ม เพื่อรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าโดยใช้เครื่องมือกูเกิลฟอร์ม (Google Form) และส่งข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้าไปยังโปรแกรมไลน์แบบเรียลไทม์ถึงกลุ่มผู้ให้บริการในธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ใช้หลักกระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชันสร้าง Mobile Application 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) วางแผน

2) ออกแบบ

3) เขียน Code

4) ปล่อยแอปพลิเคชัน

5) สังเกตการณ์ และวัดผล



ภาพที่ 1 การทำงานของระบบ

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประเมินโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน แสดงความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ได้แก่ หัวหน้างานศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและผู้ดูแลระบบ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2) กลุ่มตัวอย่างในการหาความพึงพอใจของผู้รับบริการ ของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จำนวน 30 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) โปรแกรมที่ใช้พัฒนา

- โปรแกรมกูเกิลฟอร์ม
- โปรแกรมไลน์

2) แบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของลูกค้าต่อระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.4 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

1) สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

3) ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร [3]

4) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตร [3]

นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ตามแนวความคิดของเบสท์ (กัญชลี สาครไพบูลย์ อ้างถึงจาก Best. 1970 : 190) [3] เพื่อทราบระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.5 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บริการโดยใช้สถิติ ดังนี้

สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

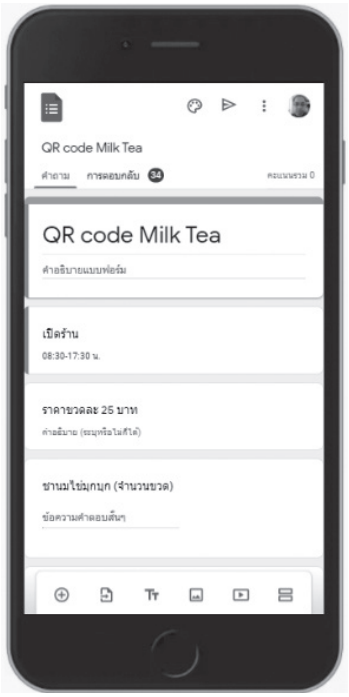
เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิต
$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทุกคน
N คือ จำนวนคนทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) $= \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X^2)}{N(N-1)}}$

เมื่อ S.D คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ คือ พนักงานจะได้รับข้อความแจ้งเตือนไปยังกลุ่มไลน์ที่มีสมาชิกในกลุ่ม คือ พนักงานตรวจเช็คคำสั่งซื้อ ในที่นี้คือพนักงานทั้งหมดของธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดที่อยู่ในกูเกิลฟอร์มที่เป็นส่วนติดต่อกับลูกค้าเมื่อลูกค้าสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อสั่งซื้อสินค้า หลังจากได้รับข้อความแจ้งเตือน ทางพนักงานก็จะได้เตรียมสินค้าให้กับลูกค้าได้อย่างทันท่วงที โดยไม่พลาดคำสั่งซื้อของลูกค้า



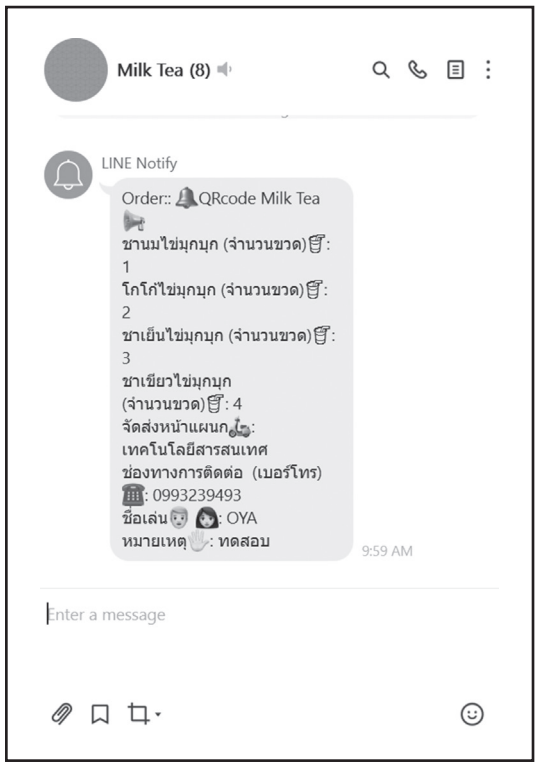
ภาพที่ 2 ตัวอย่างฟอร์มรับคำสั่งซื้อสินค้าชานมคิวอาร์โค้ด

จากภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างฟอร์มรับคำสั่งซื้อสินค้าหลังจากผู้ใช้บริการสแกนคิวอาร์โค้ดและกรอกข้อมูลรายละเอียดคำสั่งซื้อตามที่ผู้ให้บริการได้กำหนดไว้ในโปรแกรมกูเกิลฟอร์ม



ภาพที่ 3 ตัวอย่างคำสั่งสคริปต์รันโปรแกรมสั่งกูเกิลฟอร์ม ส่งข้อมูลไปยังไลน์กลุ่มชานมคิวอาร์โค้ด

จากภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างคำสั่งสคริปต์ของโปรแกรมสคริปต์ที่จัดการข้อมูลคำสั่งซื้อของผู้ใช้บริการ ประมวลผลและเชื่อมต่อไปยังแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อคัดลอกข้อมูลคำสั่งซื้อไปยังไลน์กลุ่มของผู้ให้บริการในธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการแสดงผลบนโปรแกรมไลน์กลุ่มชานมคิวอาร์โค้ด

จากภาพที่ 4 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลคำสั่งซื้อของผู้ใช้บริการ ซึ่งจะแสดงชนิด จำนวนสินค้า ข้อมูลสถานที่จัดส่ง เบอร์ติดต่อ และชื่อผู้ใช้บริการบนโปรแกรมไลน์ ภายในกลุ่มของผู้ให้บริการในธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

5.2 ผลที่ได้จากการทดสอบระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ทำให้ทราบถึงผลการทดสอบด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความรวดเร็วการส่งข้อมูลแบบเวลาจริง	4.58	0.61	มากที่สุด
2. ความแม่นยำการส่งข้อความไปยังกลุ่มไลน์	4.55	0.58	มากที่สุด
3. การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.02	0.42	มาก
4. ระบบตอบสนองทุกเครือข่าย	3.31	0.76	ปานกลาง
5. ความปลอดภัยของระบบ	4.27	0.48	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.15**	**0.57**	**มาก**

ผลการทดสอบ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่าน คิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ข้อที่มีค่าสูงสุดคือ ความรวดเร็วการส่งข้อมูลแบบเวลาจริง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.58 รองลงมาคือ ความแม่นยำการส่งข้อความไปยังกลุ่มไลน์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.55 ข้อที่มีค่าต่ำสุดคือ ระบบตอบสนองทุกเครือข่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.31 รองลงมาคือ การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.02

5.3 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้รับบริการ ระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เป็นผู้ประเมินทำให้ทราบถึงผลการประเมิน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้รับบริการ ระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. มีความสะดวกในการขายสินค้า	4.45	0.55	มาก
2. ข้อมูลชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน	4.47	0.52	มาก
3. โลโก้สแกนผลได้รวดเร็ว	4.46	0.56	มาก
4. ระบบรองรับกับรุ่นโทรศัพท์	4.36	0.50	มาก
5. ระบบมีการแจ้งเตือนทันที	4.52	0.57	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.45**	**0.54**	**มาก**

ผลการทดสอบ พบว่า ผู้รับบริการมีความพึงพอใจต่อระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ดด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ข้อที่มีค่าสูงสุดคือ ระบบมีการแจ้งเตือนทันที มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 รองลงมา คือ ข้อมูลชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.47 ข้อที่มีค่าต่ำสุด คือ ระบบรองรับกับรุ่นโทรศัพท์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.36 รองลงมาคือ มีความสะดวกในการขายสินค้า มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45

6. อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัย

1) ผลจากการทดสอบคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับแนวคิดของลีน มาปรับใช้ในการลดกระบวนการ ลดเวลาหรือขั้นตอนของการทำงาน ซึ่งผลที่ได้ทำให้เกิดประสิทธิภาพและเพิ่มมูลค่าของธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สอดคล้องกับงานวิจัยเพ็ญวิสาข์ เอกกะยอ และวัชรวลี ตั้งคุปตานนท์ [3]

2) ผลจากการหาความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ดด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะระบบมีความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของณัฐพันธ์ สรนันท์ และจีรศักดิ์ นำประดิษฐ์ [2]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการศึกษา พบว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ พนักงานจะได้รับข้อความแจ้งเตือนไปยังกลุ่มไลน์ ที่มีสมาชิกในกลุ่ม คือ พนักงานตรวจเช็คคำสั่งซื้อ ซึ่งเนื้อหาข้อความประกอบไปด้วย รายละเอียดที่อยู่ในกูเกิลฟอร์มที่เป็นส่วนติดต่อกับลูกค้าเมื่อลูกค้าสแกนคิวอาร์โค้ด เพื่อสั่งซื้อสินค้า มีความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญต่อคุณภาพของระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และมีระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อระบบติดตามการสั่งซื้อสินค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ด้วยการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา ธุรกิจชานมคิวอาร์โค้ด ภายใต้ศูนย์บ่มเพาะการเป็นผู้ประกอบการ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

ข้อเสนอแนะ

แนวทางการพัฒนาในอนาคต

1) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ร่วมกับระบบสารสนเทศอื่น ๆ ในอนาคตได้

2) สำหรับผู้พัฒนาระบบในการพัฒนาต่อยอด สามารถประยุกต์ใช้งานเข้ากับระบบพิกัดนำทางเพื่อขยายฟังก์ชันการติดตาม (Global Positioning System) ให้ครอบคลุมมากขึ้น

3) สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถนำเทคนิคเดียวกันไปพัฒนาร่วมกับฟอร์มรับส่งข้อมูลแบบสำเร็จรูป โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านโปรแกรมมิ่ง

8. เอกสารอ้างอิง

[1] มณีญา ราช. (2560). *การวัดและประเมินผลการศึกษา.* สืบค้น 10 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก http://www.portal5.udru.ac.th

[2] ณัฐพัฒน์ สรนันท์,จีระศักดิ์ นำประดิษฐ์. (2561). การพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มความสามารถการแจ้งเตือนให้กับระบบเฝ้าระวังเครือข่ายพีอาร์ทีจีผ่านทางแอปพลิเคชั่นไลน์. *The 14th National Conference on Computing and Information Technology NCCIT* (น.220-225). โรงแรมแชงกรีล่า เชียงใหม่. ไทย. สืบค้นจาก https://nccit.net/download/Format_for_Thai_NCCIT2018.doc

[3] เพ็ญวิสาข์เอกกะยอ และวัชรวลีตั้งคุปตานนท์. (2555). การใช้หลักการลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บเอกสารและเลขหนังสือด้วยซอฟต์แวร์เสรี กรณีศึกษา สำนักงานโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. *Graduate Research Conference* (น.1061-1066). มหาวิทยาลัยรังสิต. ไทย. สืบค้นจาก https://rsujournals.rsu.ac.th/index.php/rgrc/issue/view/46/8

การสร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่
The build of support screw hold on ceiling for technician beginners

พนา จันทร์ศิริ[1] ภิรมย์ญา สว่างกิจ[2] รุ่งนภา อรุณศรี[3]
Pana Jansiri[1] Piromya Sawangkit[2] Rungnapa Arunsri[3]

[1-3] แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000
Department of Construction, Lopburi Technical College, Lopburi 15000
[1] Corresponding Author: E-mail: pana2554@windowslive.com

บทคัดย่อ

งานวิจัย เรื่อง การสร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้า 2) ศึกษาคุณภาพของบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ และ3) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบล็อกประคองสกรูยึดฝ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บล็อกประคองสกรูยึดฝ้า 2) แบบประเมินคุณภาพบล็อกประครองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของช่างมือใหม่ต่อบล็อกประคองสกรูยึดฝ้า

ผลการศึกษา พบว่า การสร้างบล็อกประคองสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ ใช้แนวคิดการออกแบบตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาการใช้เครื่องมือบนที่สูงเพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.37 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก และการประเมินคุณภาพความพึงพอใจ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาของกลุ่มตัวอย่างชัดเจน ออกแบบและสร้างเครื่องมือให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง และสะดวกต่อการใช้งาน

คำสำคัญ : บล็อกประคองสกูรยึดฝ้า ช่างมือใหม่

Abstract

The build of support screw hold on ceiling for technician beginners, this research project aims to 1) build of support screw hold on ceiling, 2) to investigate the quality the build of support screw hold on ceiling for technician beginners and 3) to investigate the satisfy of technician beginners. Technician beginners are the graduated diploma vocational certificate in department of construction in 2019. Research instrument 1) Support screw hold on ceiling 2) Quality assessment for support screw hold on ceiling for technician beginners and 3) Satisfaction of technician beginners after using support screw hold on ceiling.

The research results revealed as follow, The build of support screw hold on ceiling for technician beginners used concept of Engineering Design Process and made to solve working at height. The results of Quality assessment average 4.33 in high quality and the results of satisfaction of technician beginners average 4.55 in most satisfy, because the researchers

clearly analyze problem of technician beginners design and build equipment appropriate and convenient for technician beginners.

Keywords : support screw hold on ceiling, technician beginners

1. บทนำ

จากการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี (2563) เกี่ยวกับปัญหาที่พบบ่อยจากกลุ่มนักศึกษาจบใหม่จากระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ปัญหาออกมาเป็น 4 ประเด็น ได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือปฏิบัติงานที่สูง ปัญหาเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรงานไม้ ปัญหาเกี่ยวกับการทำเอกสารสำนักงาน และปัญหาอื่น ๆ เกี่ยวกับงานโครงสร้าง และผู้วิจัยได้สำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นจากช่างมือใหม่ (นักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำเร็จการศึกษาปีการศึกษา 2562, 2563) จำนวน 30 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดของปัญหา เท่ากับ 4.67 คือ การใช้เครื่องมือปฏิบัติงานฝ้า ซึ่งเป็นปัญหาที่จัดอยู่ในกลุ่มของปัญหาที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือปฏิบัติงานที่สูง ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพื่อนำมาออกแบบงานวิจัยในครั้งนี้

งานติดตั้งฝ้าเพดาน มีขั้นตอนในการประกอบโครงคร่าวฝ้าเพดาน โดยใช้สกรูยึดติด ควรยิงให้ หัวสกรูจมลึกลงไปในแผ่นฝ้าโดยไม่มีหัวสกรูโผล่ออกมา เพื่อให้ผืนเพดานดูเรียบเสมอกัน ไม่มีร่องหรือปุ่ม เพื่อง่ายต่อการเก็บงานฉาบรอยต่อและทาสีทับได้อย่างสวยงาม ซึ่งขณะการยิงสกรูยึดฝ้าสำหรับบุคคลทั่วไปหรือช่างมือใหม่ พบปัญหาคล้ายกันคือ หัวสกรูไม่จม หัวสกรูจมลึกเกินไป เป็นสาเหตุทำให้ฝ้าแตกหรือเกิดความเสียหายได้ ในบางครั้งเราต้องใช้แรงในการยิงสกรูลงบนชิ้นงานที่แข็งในที่สูง มือข้างหนึ่งจับสกรู มืออีกข้างจับสว่าน บางครั้งสกรูก็ดีดออกทำให้เสียเวลา สิ้นเปลืองสกรูที่ร่วงหล่นหาย

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและปฏิบัติโครงงานวิจัยเรื่อง การสร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับช่างมือใหม่ และพัฒนาความสำคัญของการปฏิบัติงานฝ้า ผู้วิจัยหวังว่าการวิจัยครั้งนี้จะส่งผลให้การสร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าเป็นประโยชน์ต่อช่างมือใหม่และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่

2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของช่างมือใหม่ที่มีต่อบล็อกประคองสกรูยึดฝ้า

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 คุณภาพของบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าอยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก

3.2 ช่างมือใหม่มีความพอใจต่อบล็อกประคองสกรูยึดฝ้า อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก

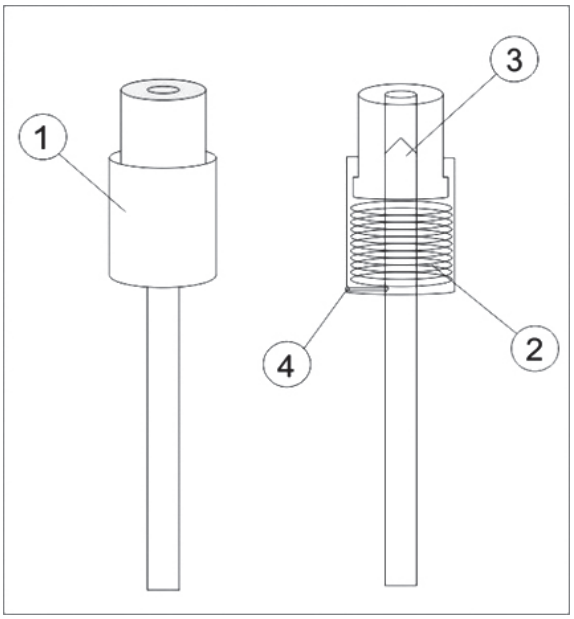
4. วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง โดยเก็บข้อมูลหลายครั้งในช่วงเวลาที่ต่างกัน (Time Series Design) มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 การออกแบบและสร้างชิ้นงาน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อทำการออกแบบและสร้างบล็อกประคองสกรูให้มีคุณภาพในการทำงานมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) การออกแบบและสร้างบล็อกประคองสกรู



ภาพที่ 1 แสดงภาพโครงสร้างทั้งหมดของบล็อกประคองสกรู

รายละเอียดโครงสร้างของบล็อกประคองสกรูที่แสดงดังภาพที่ 1 มีส่วนประกอบดังนี้ หมายเลข 1 เหล็กเพลากลมสีขาว ที่ทำการกลึงแล้ว หมายเลข 2 สปริง หมายเลข 3 หัวนำ (ดอกไขควง) หมายเลข 4 น็อตตัวหนอน 4 มิลลิเมตร



ภาพที่ 2 แสดงการประกอบชิ้นส่วน ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

4.3.2 ขั้นตอนการทำงานของบล็อกประคองสกรู

4.3.2.1 นำหัวนำประกอบเข้ากับบล็อกประคองสกรู แล้วกำหนดระยะจมโดยคลายน็อตข้างบล็อก แล้วปรับระดับหัวนำให้ปลายโผล่ปลายบล็อกที่ 3 - 4 มิลลิเมตร

4.3.2.2 นำหัวนำที่ประกอบเข้ากับบล็อกประคองสกรูเรียบร้อยติดตั้งที่สว่าน

4.3.2.3 พร้อมใช้งาน เริ่มการทำงานตามสมควร

4.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ นักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษา 2562 จำนวน 82 คน (งานทะเบียน วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี, 2563)

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาแผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน (การเลือกแบบบังเอิญ)

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

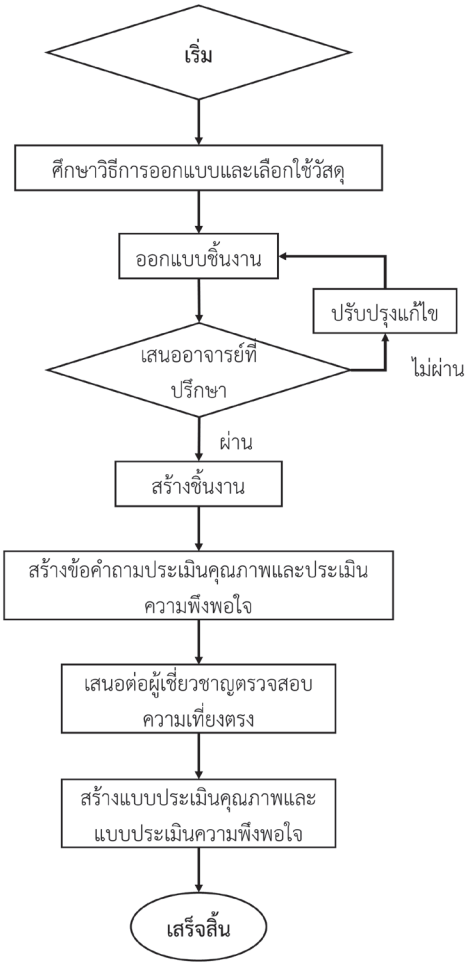
1) บล็อกประครองสกูรยึดฝ้า

2) แบบประเมินคุณภาพบล็อกประครองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่

3) แบบประเมินความพึงพอใจของช่างมือใหม่ต่อบล็อกประครองสกรูยึดฝ้า

4.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย

1) การสร้างบล็อกประครองสกรู มีขั้นตอนการสร้างแสดงดังภาพที่ 1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมต่อการออกแบบชิ้นงาน และได้ทำการออกแบบชิ้นงาน เพื่อเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยเมื่อผ่านแล้ว จึงสร้างคำถามเพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพของบล็อกสกรูยึดประคองฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อบล็อกสกูรยึดประคองฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินค่าความเที่ยงตรงของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์งานวิจัย จากนั้น ปรับแก้ข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บรวมรวมข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของบล็อกประคองสกูรยึดฝ้า ผู้วิจัยทำการเสนอชิ้นงานต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ที่มีคุณสมบัติ คือ ผู้ที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีเป็นต้นไป สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีความชำนาญในการใช้เครื่องมือช่าง เพื่อประเมินคุณภาพของบล็อกประคองสกูรยึดฝ้า

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินความพึงพอใจต่อบล็อกประคองสกูรสำหรับช่างมือใหม่ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ใช้บล็อกประคองสกรูยึดฝ้า หลังจากนั้น ให้กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจต่อบล็อคประคองสกรู

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของบล็อกประคองสกรู การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics) ค่าความถี่ และค่าร้อยละ โดยนำข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแปลผลโดยเปรียบเทียบกับระดับความต้องการระดับต่าง ๆ ตามมาตราส่วน Likert Scale ของลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง อยู่ในระดับดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยมาก

2) การวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจต่อบล็อกประคองสกูรสำหรับช่างมือใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics) ค่าความถี่ และค่าร้อยละ โดยนำข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแปลผลโดยเปรียบเทียบกับระดับความต้องการระดับต่าง ๆ ตามมาตราส่วน Likert Scale ของลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

โครงงานวิจัย เรื่อง การสร้างบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) ผลการสร้างบล็อกสกูรสำหรับช่างมือใหม่ ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างบล็อกสกรูสำหรับช่างมือใหม่ตามแนวคิดกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012) มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

2) ผลการประเมินคุณภาพของบล็อกสกูรสำหรับช่างมือใหม่ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยใช้การประเมินตามมาตราส่วนของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งผลการประเมินคุณภาพได้แสดง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบล็อกสกรูสำหรับช่างมือใหม่

รายการประเมิน	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบ			
1. การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ	4.67	0.47	มากที่สุด
2. ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม	4.00	0.82	มาก
3. ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.67	0.47	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
4. การใช้งานมีความสะดวกและง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
5. การติดตั้ง-เคลื่อนย้ายง่าย	4.33	0.47	มาก
6. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.82	มาก
7. สามารถบำรุงรักษาและทำงานสะอาดง่าย	4.33	0.47	มาก
8. ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	4.33	0.47	มาก
คุณภาพโดยรวม	**4.37**	**0.55**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีความเห็นว่าคุณภาพของบล็อกประคองสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด ได้แก่ การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ได้แก่ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และมีความปลอดภัยในการใช้งาน

3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อบล็อกสกูรสำหรับช่างมือใหม่ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ท่าน โดยใช้การประเมินตามมาตราส่วนของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจได้แสดง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อบล็อกสกรูสำหรับช่างมือใหม่

รายการประเมิน	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบ			
1. การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ	4.50	0.68	มาก
2. ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม	4.50	0.68	มาก
3. ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.70	0.46	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
4. การใช้งานมีความสะดวกและง่าย	4.53	0.62	มากที่สุด
5. การติดตั้ง-เคลื่อนย้ายง่าย	4.50	0.68	มาก
6. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.40	0.81	มาก
7. สามารถบำรุงรักษาและทำงานสะอาดง่าย	4.50	0.68	มาก
8. ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	4.70	0.46	มากที่สุด
9. ความสามารถในการประคองสกรูและระยะจมสกรู	4.26	0.69	มาก
10. ประหยัดเวลาในการทำงาน	4.70	0.46	มากที่สุด
11. เหมาะสำหรับช่างมือใหม่	4.76	0.43	มากที่สุด
คุณภาพโดยรวม	**4.55**	**0.60**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจต่อบล็อกประคองสกรูยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.55 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจที่สุด ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมากที่สุด คือ เหมาะสำหรับช่างมือใหม่ และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.26 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก คือ ความสามารถในการประคองสกรูและระยะจมสกรู

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การสร้างบล็อกประครองสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ พบว่า ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ดังนี้

1) ผลการศึกษาคุณภาพของบล็อกประครองสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่

คุณภาพของบล็อกประครองสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.67 ได้แก่ การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการออกแบบอย่างถี่ถ้วน และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมต่อการสร้างชิ้นงานเพื่อให้มีความแข็งแรงมากพอ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถใช้งานได้ในระยะยาว และคำนึงถึงการใช้งานจริงที่มีความง่ายและสะดวก ไม่ลำบากต่อการปฏิบัติงานช่างในที่สูง จึงส่งผลให้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิวิพงษ์ เหมาะธุลิน (2560) เรื่อง การพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวสะพายบ่าขนาดเล็ก พบว่า คุณภาพการออกแบบพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นได้ ประหยัดเวลา ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน ทำความสะอาดดูแลรักษาง่าย และสร้างด้วยวัสดุที่ประหยัด [1]

2) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อบล็อกสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่

ความพึงพอใจต่อบล็อสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.76 ได้แก่ เหมาะสำหรับช่างมือใหม่ เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงต่อกลุ่มตัวอย่าง ทำการออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง อีกทั้ง คำนึงถึงการใช้งานจริง จึงส่งผลให้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมถวิล ดอนเหลือม และบัณฑิต นาคทั่ง (2555) เรื่อง การพัฒนารถเข็นผู้พิการต้นทุนต่ำ พบว่า ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก เนื่องจากวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และออกแบบนวัตกรรมให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานของกลุ่มตัวอย่าง [2]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การสร้างบล็อกประคองสกูรยึดฝ้าสำหรับช่างมือใหม่ใช้แนวคิดการออกแบบตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012) และสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาการใช้เครื่องมือบนที่สูงเพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.37 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก และการประเมินคุณภาพความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด

ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

1) ตัวบล็อกประคองสกรูควรจะมีการบอกระยะจมของสกรูเกลียวได้ เพื่อกำหนดการจมที่ต้องการของผู้ใช้งาน

2) ตัวบล็อกประคองสกรูสามารถนำมาซ่อมแซมของใช้ต่าง ๆ ตามความต้องการในชีวิตประจำวันได้นอกเหนือจากงานฝ้า

3) ค่อนข้างใช้เวลาขณะใส่สกรูเกลียว สำหรับช่างทั่วไปที่มีประสบการณ์ทำให้เกิดความล่าช้าของงานได้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] การค้นพบทางฟิสิกส์. “ยิปซัม”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.rmutphysics.com. สืบค้นวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2564.

[2] คชา. “น๊อต และ สกรู ประเภทการใช้งานของน็อตและสกรู”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.kachathailand.com. สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564.

[3] จิรวัฒน์ สุริยันต์ ,ณัฐกิตติ์ เจริญสุข และนพกร บุญทำ.(2554). *การออกแบบและสร้างรถพ่นยาต้นแบบ.* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[4] พงศ์พัน วรสุนทโรสถ. *วัสดุก่อสร้าง*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2540.

[5] สว่านไฟฟ้า. “เครื่องมือช่าง เครื่องมือช่างไฟฟ้า”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://sites.google.com/site. สืบค้นวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2564.

[6] วิทวัส ชลเขตต์, และคณะ, วิทยาลัยการอาชีพอ่าวลึก. “อุปกรณ์ช่วยจับยึดสกรูปลายสว่าน”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thaiinvention.net. สืบค้นวันที่ 15 มกราคม 2564.

[7] วัสดุ. “ฝ้าเพดานมีกี่ประเภท และทำมาจากวัสดุอะไรบ้าง”. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.wazzadu.com/article/3733. สืบค้นวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2564.

การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได
The developed a multi-purpose trolley using for stairs

เมธินี สุภหัสดิ์[1] ศศิธร คุณตี[2] พุทธิพงศ์ เครือแก้ว[3]
Metinee Suppahat[1] Sasitorn Khuntee[2] Puttipong kruakaew[3]

[1] แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง 14000
Department of Construction, Angthong Technical College, Angthong 14000
[2-3] แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000
Department of Construction, Lopburi Technical College, Lopburi 15000
[1] Corresponding Author: E-mail: m.metinee.4312@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยใช้เครื่องมือในงานวิจัย คือ 1) รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และ 2) แบบประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

ผลวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ย 4.33 และมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.55 ในรายการคุณภาพของการใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย ซึ่งรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได สามารถใช้งานได้ เป็นที่น่าพอใจด้วยคุณสมบัติที่ช่วยขนวัสดุ อุปกรณ์หรือสิ่งของในการขึ้นลงบันไดได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงสรุปได้ว่ารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได สามารถนำไปใช้งานได้ตามสมรรถนะที่ต้องการ
คำสำคัญ : รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

Abstract

The developed a multi-purpose trolley using for stairs. This research project aims to 1) design and develop a multi-purpose trolley using for stairs and 2) to investigate the quality multi-purpose trolley using for stairs, because diversity of qualification the trolley prices and different of properties. Research instrument 1) The multi-purpose trolley using for stairs and 2) Quality assessment for the multi-purpose trolley using for stairs

The research results revealed as follow, the results of Quality assessment average 4.33 in high quality and most of average equal 4.55 is appropriate size of a multi-purpose trolley using for stairs and easy for using. Which a multi-purpose trolley using for stairs can be used Satisfied with the properties that help the material, equipment or objects to go up and down stairs effectively.
Keywords : multi-purpose trolley using for stairs

1. บทนำ

ในปัจจุบันการก่อสร้างบ้าน อาคารต่าง ๆ หรือการขนของขึ้นที่สูงในจำนวนไม่มากแต่ลำบากในการขนย้ายตามบ้านเรือนหรืออาคารก่อสร้าง แต่ก็มีปัญหาอยู่บ้างในการขนวัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน ที่มีน้ำหนักมาก ขึ้นอาคารทำให้ยากต่อการขนย้าย จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องทุ่นแรงในการขนย้าย โดยการใช้รถเข็นเหล็ก แต่รถเข็นเหล็กแบบธรรมดาไม่สามารถเข็นวัสดุอุปกรณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ขึ้นลงบันไดได้ [1]

จากปัญหาดังกล่าว จึงได้คิดประดิษฐ์รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ที่สามารถขึ้นลงบันไดได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน มีความรวดเร็วในการทำงาน ไม่ต้องยกขึ้นและยกลง และสามารถดึงรถเข็นขึ้นบันไดได้สามารถทำงานคนเดียวได้สะดวกและปลอดภัย

ผู้วิจัยเห็นว่า ข้อดีของการใช้รถเข็นทุ่นแรงสามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการขนย้าย วัสดุสิ่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เพิ่มมากขึ้น ต่างจากวิธีการถือด้วยมือเปล่าขึ้นลงอาคาร บ้านพักอาศัย หรือสถานที่ก่อสร้างเป็นเครื่องทุ่นแรงในการช่วยขนอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักไม่มาก แต่ในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ต่างจากการถือด้วยมือเปล่า

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

3. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มากขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาคุณภาพของ รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ที่มีผลต่อคุณภาพของการใช้งานสำหรับผู้ที่ใช้งานรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และเพื่อให้ทราบถึงข้อดี-ข้อเสีย ของการใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้จัดทำได้กำหนดวิธีการดำเนินการโดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 วิธีการศึกษาที่นำมาใช้ในงานวิจัย

4.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การสร้างชิ้นงานและแบบประเมิน

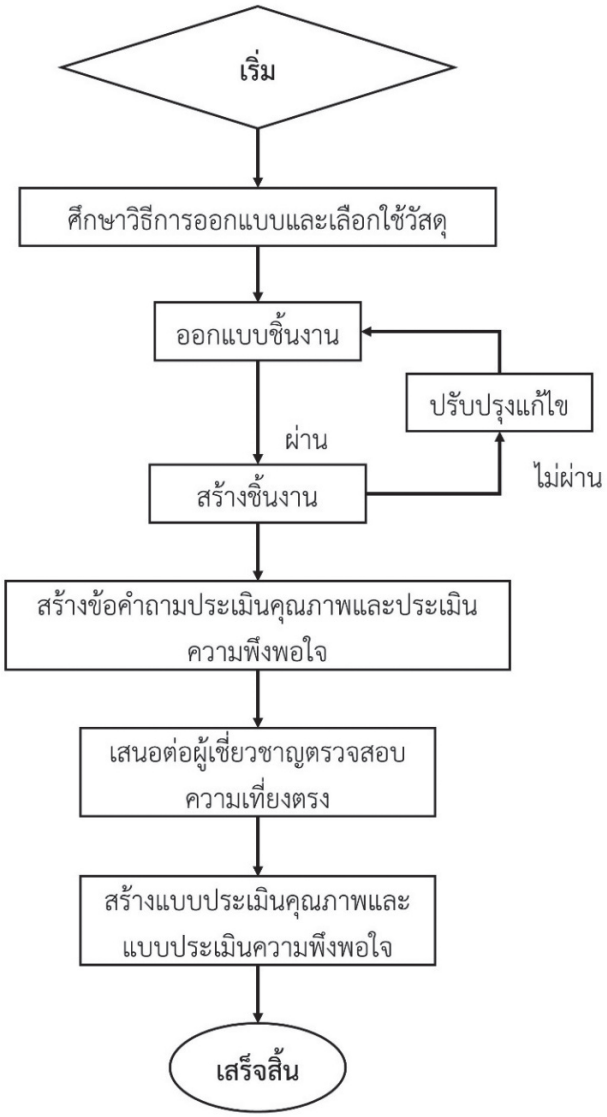
4.4 การทดลองใช้และเก็บข้อมูล

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

4.1 วิธีการศึกษาที่นำมาใช้ในงานวิจัย

4.1.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้ ผู้จัดทำงานวิจัยได้จัดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อง่ายต่อการปฏิบัติงานและเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน ได้จัดลำดับขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1.2 การปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน [2]

จากขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้ลำดับงานออกเป็น 5 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

4.1.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งทางตำรา ทางสื่ออินเทอร์เน็ตต่าง ๆ ในการศึกษาข้อมูล ดังนี้

1) ศึกษาลักษณะการทำงานของล้อรถเข็น
2) ศึกษาการทำงานของรถเข็น
3) ศึกษาความเหมาะสมกับการใช้งาน

4.1.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการดำเนินงานและกำหนดวัตถุประสงค์เพื่อให้การปฏิบัติงานง่ายขึ้น การจัดลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม การเสนอโครงงานและการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อจัดทำแผนเสนอโครงงานเพื่อขออนุมัติในการจัดทำแผนหัวข้อโครงงาน เพื่อขออนุมัติโครงงาน ได้ใช้ข้อมูลเหตุผลต่าง ๆ สนับสนุนการเสนอหัวข้อโครงงาน เพื่อให้ทางวิทยาลัยได้พิจารณาและอนุมัติให้ดำเนินโครงงานต่อไป โดยรายละเอียดของแผนเสนอหัวข้อโครงงานเพื่ออนุมัติ มีดังนี้

1) ชื่อโครงงาน โดยกำหนดชื่อของโครงงาน ให้มีความสอดคล้องกับรายละเอียดของโครงงาน

2) ผู้ดำเนินโครงงาน โดยมีรายชื่อของนักศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มที่ร่วมกันดำเนินโครงงานจนบรรลุตามเป้าหมาย

3) อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำโครงงาน และเป็นผู้ที่อนุมัติรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

4) หลักการและเหตุผล จัดว่าเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นการหาเหตุผลต่าง ๆ มาสนับสนุนในหัวข้อโครงงาน โดยจะต้องมีรายละเอียดที่สอดคล้องกับโครงงาน และชี้ให้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นของโครงงาน

5) วัตถุประสงค์ของโครงงาน เป็นการกำหนดจุดประสงค์ของโครงงานขึ้นมาเพื่อเป็นเป้าหมายในการดำเนินโครงงาน ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6) ขอบเขตของโครงงาน เป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญ เพราะในการพิจารณาอนุมัติหัวข้อโครงงานจะพิจารณาที่ขอบเขตโครงงานเป็นหลัก ต้องกำหนดให้มีความเหมาะสมกับความสามารถที่จะทำได้และเหมาะสมกับเวลาที่มีอยู่

7) วิธีการดำเนินงาน เป็นการกำหนดวิธีการและขั้นตอนในการดำเนินโครงการโดยเป็นสรุปขั้นตอน

8) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งในการจัดทำโครงงานนั้นจะได้รับประโยชน์จากการจัดทำผลงานโดยสรุปเป็นข้อ ๆ ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงงาน

9) ผู้เสนอโครงงานโดยมีรายชื่อของผู้เสนอโครงงานเพื่อขออนุมัติ

10) กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงาน ในการกำหนดแผนการดำเนินโครงการนั้น

11) การศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักการทำงานวิธีการสร้างชิ้นงานรถเข็นเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบและสร้างชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสมกับงาน และมีคุณภาพสูงตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 3

4.1.2.3 ขั้นตอนที่ 3 จากการค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการออกแบบและสร้างชิ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสม การเลือกวัสดุที่ใช้ในการสร้างและอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ โดยการนำหลักการวิธีการสร้างจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาทำการออกแบบชิ้นงานขนาดของตัวรถเข็น ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรถเข็น หลังจากการออกแบบเสร็จสิ้นแล้ว จึงดำเนินการสร้างตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อดำเนินการทดสอบในขั้นตอนที่ 4

4.1.2.4 ขั้นตอนที่ 4 หลังจากการสร้างชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จากนั้นเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำการทดสอบ เพื่อทำการทดสอบและเก็บข้อมูลจากการทดลองรถเข็น

4.1.2.5 ขั้นตอนที่ 5 นำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการสรุปผล หาคุณภาพของรถเข็นเพื่อหาข้อสรุปคุณภาพสูงสุดของรถเข็น

4.2 ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ในสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมวัสดุ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

4.3 การสร้างชิ้นงานและแบบประเมิน

จากการศึกษาตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อทำการออกแบบและสร้างรถเข็น ให้มีคุณภาพในการทำงานมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 การออกแบบและสร้างรถเข็น

รายละเอียดโครงสร้างของรถเข็น

1) เหล็กสแตนเลส
2) ล้อรถเข็น
3) ตลับลูกปืน
4) เหล็กเพลา



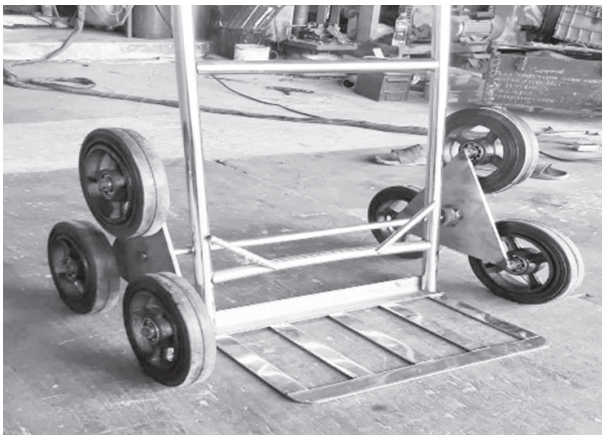
ภาพที่ 2 ทำการเชื่อมบริเวณฐานตะแกรงรองวัสดุ



ภาพที่ 3 ทำการตัดและเชื่อมตัวยึดล้อรถเข็นพร้อมเจียร์แต่งตัวยึดล้อ



ภาพที่ 4 ทำการประกอบล้อรถเข็นเข้ากับตัวยึดล้อ



ภาพที่ 5 ทำการประกอบตัวยึดล้อรถเข้ากับโครงรถ



ภาพที่ 6 แสดงโครงสร้างทั้งหมดของรถเข็น

4.3.2 ขั้นตอนการทำงานของรถเข็น

1) นำวัสดุ อุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ วางบนรถเข็น

2) จับบริเวณที่จับปลายตัวรถ แล้วดันเพื่อเข็นไปด้านหน้า และดึงขณะที่จะนำขึ้นบันได

4.3.3 การสร้างแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการจัดทำโครงงาน

ผู้จัดทำโครงงานได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการจัดทำโครงงาน เป็นแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.4 วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่ต้องการ

การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics) ค่าความถี่ และค่าร้อยละ โดยนำข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแปลผลโดยเปรียบเทียบกับระดับความต้องการระดับต่าง ๆ ตามมาตราส่วน Likert Scale ของลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยมาก

4.3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

1) ศึกษาข้อมูลของคำถามศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินจากตำรา หรือทำงานวิจัยอื่นที่มีเรื่องในการจัดทำโครงงานคล้ายกัน แล้วกำหนดแบบของแบบประเมิน

2) ออกแบบแบบประเมินฉบับร่าง ลงมือเขียนแบบประเมินฉบับร่างตามโครงสร้างของเนื้อหาของแบบประเมิน และตามหลักในการสร้างรูปแบบที่กำหนดไว้

3) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแบบประเมินในด้านที่จะศึกษาและพิจารณาความถูกต้องของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วนำเอาข้อวิพากษ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม

4) พิมพ์แบบประเมินฉบับจริง ทำการพิมพ์แบบประเมินที่จะใช้จริงหลังจากปรับปรุงแล้ว ในการพิมพ์จะต้องคำนึงถึงความชัดเจนในการอธิบายจุดประสงค์ และวิธีการตรวจความถูกต้องในเนื้อหาสาระและจัดรูปแบบให้สวยงาม

4.3.6 การสร้างแบบประเมินของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้จัดทำโครงงานได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการจัดทำโครงงานเป็นแบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

4.3.7 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

1) ศึกษารูปแบบวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากตำราหรือทำงานวิจัยอื่นที่มีเรื่องในการจัดทำโครงงานคล้ายกัน แล้วกำหนดแบบของแบบประเมินคุณภาพ

2) แบบประเมินฉบับร่าง ลงมือเขียนแบบประเมินฉบับร่างตามโครงสร้างของเนื้อหาของแบบประเมิน และตามหลักในการสร้างรูปแบบที่กำหนดไว้

3) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแบบประเมินในด้านที่จะศึกษาและพิจารณาความถูกต้องของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม

4) พิมพ์แบบประเมินฉบับจริง ทำการพิมพ์แบบประเมินที่จะใช้จริงหลังจากปรับปรุงแล้วในการพิมพ์จะต้องคำนึงถึงความชัดเจนในการอธิบายจุดประสงค์ และวิธีการตรวจความถูกต้องในเนื้อหาสาระและจัดรูปแบบให้สวยงาม

4.4 การทดลองใช้และเก็บข้อมูล

การดำเนินการสาธิตและเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลักษณะต่าง ๆ ทางกายภาพและความสามารถของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยพิจารณาจากการใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดและแบบประเมินความคิดเห็นที่ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ทำการนัดหมายผู้เชี่ยวชาญ โดยได้นัดหมายมาพร้อมกัน 3 คน เพื่อประเมินคุณภาพรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยอยู่ภายใต้สมมติฐานงานวิจัย ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 ว่ารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ช่วยให้ผู้ที่ต้องขนวัสดุ อุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ สามารถลดระยะเวลาการทำงานและช่วยทุ่นแรงในการขนย้าย

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการนัดหมายประชากรกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดลองใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยอยู่ภายใต้สมมติฐานงานวิจัย ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดที่พัฒนาขึ้น ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ที่ต้องขนวัสดุ อุปกรณ์ขึ้นลงบันได ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดโดยประชากรกลุ่มตัวอย่าง

5. ผลการวิจัย

5.1 การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

การพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์จากรถเข็นของธรรมดา ในการใช้งานทางราบ และแนวระนาบเอียง ปกติ ให้สามารถเคลื่อนที่ และสามารถขึ้นลงบันไดได้สะดวกมากขึ้น



ภาพที่ 7 แสดงรูปรถเข็นแบบดั้งเดิม



ภาพที่ 8 แสดงการพัฒนาล้อที่ใช้ในการขับเคลื่อนของรถเข็น

5.2 การประเมินคุณภาพรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได

ในการออกแบบและสร้างรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ได้ใช้หลักการและทฤษฎีทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อดำเนินการจัดทำจนกระทั่งโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพื่อที่จะให้การออกแบบและการสร้างรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดมีคุณภาพสูงสุด ดังนั้น จึงต้องมีการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของตัวรถเข็น ข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพสามารถนำมาเสนอในลักษณะของตาราง เพื่อแสดงคะแนนประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในแต่ละรายการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	(S.D.)	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบ			
1. การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ	4.67	0.47	มากที่สุด
2. ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม	4.67	0.47	มากที่สุด
3. ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.00	0.82	มาก
ด้านการใช้งาน			
4. การใช้งานมีความสะดวกและง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
5. การติดตั้ง-เคลื่อนย้ายง่าย	4.33	0.47	มาก
6. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.33	0.47	มาก
7. สามารถบำรุงรักษาและทำความสะอาดง่าย	4.00	0.82	มาก
8. ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	4.33	0.47	มาก
คุณภาพโดยรวม	**4.37**	**0.55**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความเห็นว่า คุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด ได้แก่ การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ได้แก่ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต

6. อภิปรายผล

ในการพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได และศึกษาคุณภาพโดยประเมินระดับความพึงพอใจจากการเลือกประชากร สำหรับกระบวนการในการวิเคราะห์หลังจากพัฒนารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได แล้วทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันไดที่พัฒนาขึ้น ในด้านการใช้งานโดยผู้ชำนาญการ หลังจากนั้นได้นำตัวรถเข็นไปทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานของรถเข็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง จากกระบวนการศึกษาและการประเมินผลต่าง ๆ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5ท่าน มีความเห็นว่าคุณภาพของรถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ซึ่งรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.67 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพ มากที่สุด ได้แก่ การใช้ขนาดเหมาะสมและความแข็งแรงเพียงพอ, ใช้วัสดุ-อุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และการใช้งานมีความสะดวกและง่าย และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพมาก ได้แก่ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ในการผลิตเหมาะสม และใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิวิพงษ์ เหมาะธุลิน (2560) เรื่อง การพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวสะพายบ่าขนาดเล็ก พบว่า คุณภาพการออกแบบพัฒนาเครื่องตัดใบข้าว มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจาก สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นได้ ประหยัดเวลา ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน ทำความสะอาดดูแลรักษาง่าย และสร้างด้วยวัสดุที่ประหยัด [3]

7. สรุปผล

รถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได ที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้น ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องขนย้ายของขึ้นบริเวณบันได สามารถบำรุงรักษา และทำความสะอาดได้ง่าย ช่วยทุ่นแรงในการทำงาน ซึ่งจากการทดสอบสมรรถนะ และการประเมินของผู้เชี่ยวชาญและประชากรกลุ่มตัวอย่าง ผลที่ได้อยู่ในเกณฑ์มาก จึงสรุปได้ว่ารถเข็นอเนกประสงค์ขึ้นลงบันได สามารถนำไปใช้งานได้อย่างคุ้มค่าและเต็มประสิทธิภาพ

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ตัวรถเข็นควรมีน้ำหนักที่เบากว่านี้

8.2 ล้อของตัวรถเข็นควรมีช่วงการเลี้ยวที่สะดวกขึ้น

8.3 ตัวล้อรถค่อนข้างมีน้ำหนักมาก

9. การนำไปใช้ในวิชาชีพ

9.1 ช่างมือใหม่หรือบุคคลทั่วไปสามารถนำรถเข็นไปใช้งานด้วยตัวเองได้

9.2 สามารถนำรถเข็น ไปใช้ในสาขาวิชาช่างก่อสร้างได้

10. ปัญหาและอุปสรรค

10.1 การออกแบบตัวรถเข็น ต้องหาวัสดุขนาดที่เหมาะสม มีน้ำหนักเบาและง่ายต่อการใช้งาน

10.2 วัสดุที่จะนำมาใช้ผลิตตัวรถเข็น ต้องเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง

10.3 ต้องหาโรงเชื่อมสแตนเลสที่มีความชำนาญและมีฝีมือ เพราะชิ้นงานเป็นสแตนเลส

11. เอกสารอ้างอิง

[1] ประพันธ์ ศิริธรรม, 2559, รถเข็นอเนกประสงค์, วิทยาลัยเทคนิคพังงา, [ออนไลน์], เข้าถึงจาก : http://thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF9pZD01MTYwNCZjZmdfaWQ9MzImY29tcGV0X2lkPTE

[2] ประเทือง โมรารายา, 2559, การสร้างต้นแบบรถเข็นอเนกประสงค์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, [ออนไลน์], เข้าถึงจาก : http:///www. http://okm.nu.ac.th/km/?p=611

[3] สิวิพงษ์ เหมาะธุลิน, 2560, การพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวสะพายบ่าขนาดเล็ก, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, [ออนไลน์], เข้าถึงจาก : http://ris.snru.ac.th/file/abstract/1318.pdf.

ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน
The Control Unit for Biological Way of Life Project on Energy Saving Controlled via Smartphone

กรรณิการ์ อุมาบล[1] ยสุตมา หลีหมัด[2] วิทยา ยวงนาค[3]
Kannikar Umabon[1] Yasuttama Leemud[2] Wittaya Yaungnak[3]

[1-2] แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ จังหวัดชุมพร 86140
Department of Electrical Power, Thasae Industrial and Community Education College, Chumphon 86140
[3] แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ จังหวัดชุมพร 86140
Department of Basic Techniques, Thasae Industrial and Community Education College, Chumphon 86140
[1] Corresponding Author: Email: kanni51134@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ : 1) เพื่อสร้างชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน โดยมีเกษตรกรในจังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง และได้สร้างแบบบันทึกผลการทดลองแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า เซลล์สุริยะผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 377.4 ยูนิต ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.50 บาท ผลิตไฟฟ้าได้เดือนละประมาณ 1,700 บาท 2) เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของชุดควบคุมมอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบเดิมกับชุดควบคุมมอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบประหยัดพลังงาน เมื่อคิดพลังงานไฟฟ้าต่อเดือน ชุดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส จะประหยัดกว่าทั้งปริมาณน้ำและปริมาณไฟฟ้า กรณีที่ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่โหมดการทำงานโหมดการทำงานแบบธรรมดาและโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานได้เองโดยอัตโนมัติทุกครั้ง และสามารถประหยัดน้ำ ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้คงเดิม 3) ความพึงพอใจของประชาชนกลุ่มตัวอย่างมีค่าระดับ 4.82 ซึ่งมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : โครงการชีววิถี ประหยัดพลังงาน ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

Abstract

The purposes of this research were : 1) to create the control unit for Biological Way of Life Project on energy saving controlled via smartphone, 2) to find the efficiency of the control unit for Biological Way of Life Project on energy saving controlled via smartphone, and 3) to study the user's satisfaction for using the control unit for Biological Way of Life Project on energy saving controlled via smartphone. The samples were 30 agriculturists in Chumphon. Research instruments were experimental data record form and satisfaction questionnaire. Data was analyzed using, mean and standard deviation.

The results showed that: 1) the solar cells produce 377.4 units of electricity, 4.50 baht per unit, and electricity approximately 1,700 baht per month. 2) When comparing the energy-saving efficiency of a conventional 1-phase AC electric water pump motor control unit with an energy-saving 3-phase AC electric water pump motor control unit. When charging electrical energy per month 3-phase AC electric water pump motor series is more economical in both water quantity and electric quantity. When the operation selector switch is set to the normal operation mode and the automatic operation mode, able to set the time to turn on-off automatically every time. and can save water and electricity. 3) The user's satisfaction was at the level of 4.82, overall satisfaction was in the highest satisfaction level.

Keywords : Biological Way Project, Energy Saving, Controlled via Smartphone

1. บทนำ

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ดำเนินโครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยน้อมนำแนวพระราชดำริปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว มาปฏิบัติให้เกิดเป็นรูปธรรมสร้างความรู้ความเข้าใจในการเกื้อกูลซึ่งกันและกันระหว่างธรรมชาติ และการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยมุ่งเน้น การนำจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective Microorganisms, EM) มาใช้แทนสารเคมี ในการดำเนินงาน 4 กิจกรรม ได้แก่ การเกษตร การประมง การปศุสัตว์ และการจัดการสิ่งแวดล้อม ด้วยการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่ชุมชน เพื่อให้เกิดการพึ่งพาตนเองและลดค่าใช้จ่าย ส่งผลให้เป็นชุมชนที่เข้มแข็ง

ปัจจุบันโครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของวิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ มีพื้นที่ 2 งาน ซึ่งจัดอยู่ในรูปแบบแปลงสาธิต โดยมีการปลูกพืชที่หลากหลายอย่างเป็นระบบ และมีการนำจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ใช้ในกระบวนการป้องกันกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้ยังมีการเลี้ยงสัตว์ที่หลากหลายมักใช้มอเตอร์ ขนาด 2 แรงม้า (Horsepower, HP) ขนาดท่อดูดและท่อส่งขนาด 2 นิ้ว สูบน้ำจากแหล่งน้ำ บาดาลน้ำตื้น ลำคลอง สระน้ำ ชลประทาน และเดินการให้น้ำเป็นระบบสปริงเกอร์แบบหัวหมุน ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน หัวสปริงเกอร์ ไม่พอดีกับการเปิดน้ำในแต่ละครั้ง ทำให้ในบางหัวหรือบางแถวจะต้องเปิดซ้ำเนื่องจากจะต้องเปิดให้ครบ 30 หัว ถ้าน้อยกว่านั้นอาจจะทำให้ความดันน้ำสูงขึ้นและอาจจะทำให้ระบบท่อเสียหายได้ หรือบางครั้งพืชผักถูกจำหน่ายออกไปเหลือพื้นที่ที่จะต้องให้น้ำไม่ถึง 30 หัว ก็จะต้องเปิดน้ำให้ครบทำให้สูญเสียพลังงานไฟฟ้าและสิ้นเปลืองน้ำโดยใช่เหตุ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 3 เฟส ที่กองส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานจัดทำขึ้น เนื่องจากผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญ ของการควบคุมการทำงานของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนให้มี การประหยัดพลังงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อเป็นการควบคุมค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าไฟฟ้า และสามารถสั่งควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน จึงได้ศึกษาการสร้างชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนขึ้นมา โดยอาศัยชุดควบคุมที่สร้างขึ้นไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส โดยให้สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 1 เฟส แบบทั่ว ๆ ไปได้โดยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่นำมาใช้มีกำลังไฟฟ้า ขนาด 2 (Horsepower, HP) ซึ่งเป็นขนาดที่นิยมใช้ในแปลงเพาะชำโดยทั่ว ๆ ไปจากการศึกษาดังกล่าวผู้วิจัยได้คำนึงถึงความประหยัดพลังงานเป็นหลักหากสามารถควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในระดับปลีกย่อยได้ในอนาคตก็สามารถประยุกต์หลักการนี้เพื่อนำไปพัฒนาประเทศชาติ ในเรื่องของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ต่อไปในอีกระดับหนึ่งในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

3. สมมติฐานของการวิจัย

ประสิทธิภาพของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของประชากรกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

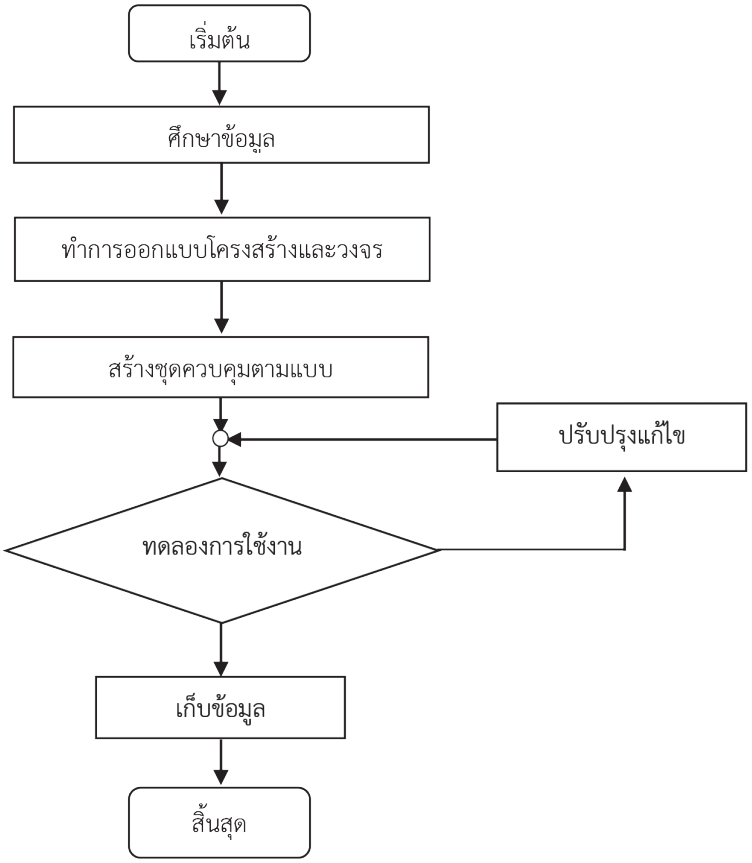
การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อสร้างชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ผู้วิจัยได้วางแผนดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย

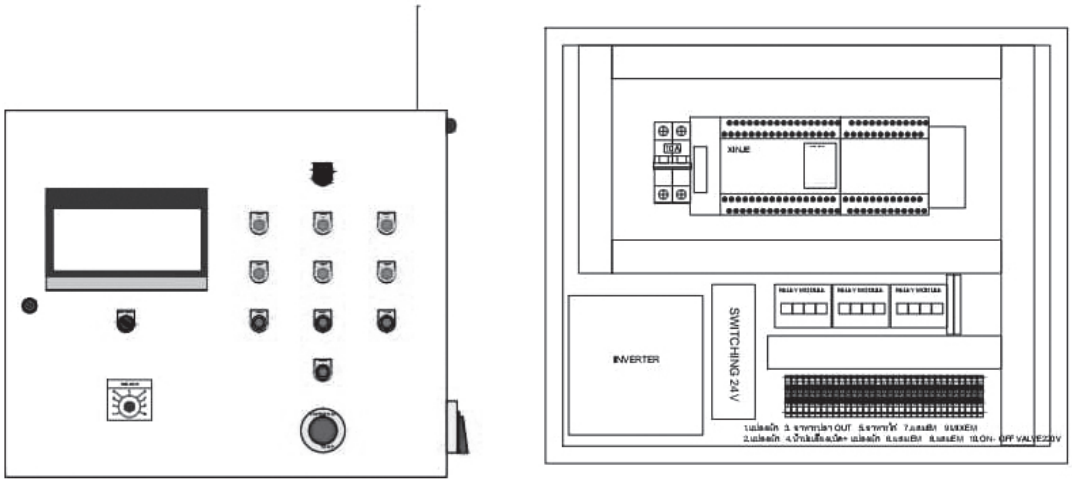
4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกแบบเจาะจงจากเกษตรกรและประชาชนในจังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน เพื่อตอบแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้ชุดควบคุมที่สร้างขึ้น

4.3 ออกแบบและดำเนินการสร้าง

1) ออกแบบและเขียนแบบ โดยการร่างแบบงาน สร้างชุดควบคุมที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ทุกข้อ



ภาพที่ 1 วิธีการดำเนินงาน



ภาพที่ 2 แบบร่างชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

2) ทดลองใช้ชุดควบคุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้ชุดควบคุมเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด จากนั้นจึงเชิญผู้ใช้มาทำการตรวจสอบและทดลองใช้งาน

3) สรุปผลในการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลในการสร้างชุดควบคุม

4.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

2) แบบบันทึกผลการทดลองเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับเซลล์สุริยะ

3) แบบบันทึกผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

4) แบบบันทึกผลการทดลองประสิทธิภาพทดลองประสิทธิภาพการทำงาน

5) แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับกลุ่มตัวอย่าง

4.5 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

1) ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการใช้มอเตอร์เครื่องสูบน้ำในการใช้งาน 1 ชั่วโมงต่อวัน ทั้ง 2 แบบ แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล แล้วนำผลมาสรุป

2) ผู้วิจัยได้ทำการทดลองประสิทธิภาพการทำงานในกรณีปรับสวิทช์เลือกโหมดการทำงานแบบธรรมดาและโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ แล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล แล้วนำผลมาสรุป

3) ผู้วิจัยได้ทดลองให้เกษตรกรใช้ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน จำนวน 30 คน ตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นมา

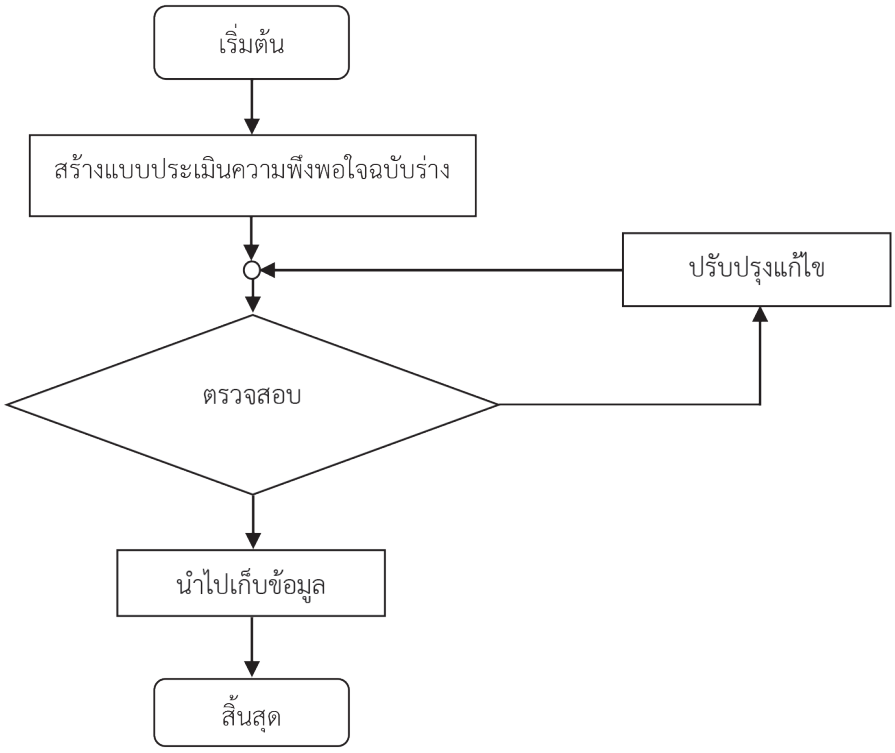
4.6 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองและกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการประเมินเครื่องต้นแบบ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean)

2) การวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นกระบวนการของการกระจายของระดับความคิดเห็น

3) เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอค่าสถิติต่าง ๆ โดยใช้ค่าเฉลี่ย โดยแบ่งชั้นความคิดเห็นเป็นคะแนนเฉลี่ยที่มีค่าต่ำสุดและสูงสุดเป็น 5 ระดับตามแบบของลิเคิร์ต ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง มากที่สุด
3.51 - 4.50 หมายถึง มาก
2.51 - 3.50 หมายถึง ปานกลาง
1.51 - 2.50 หมายถึง น้อย
1.00 - 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

5. ผลการวิจัย

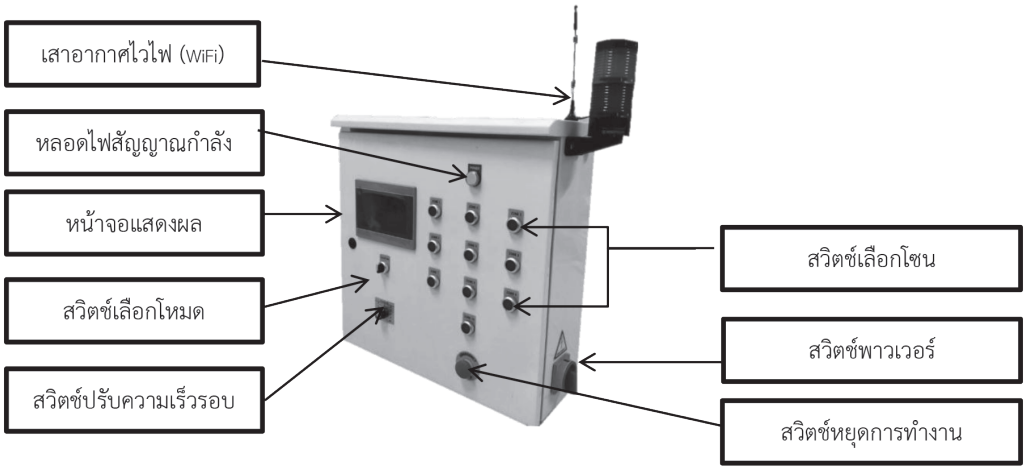
การวิจัยเรื่องการสร้าง ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน โดยผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ คือ เพื่อสร้างชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนมาใช้ในการเกษตรเพื่ออำนวยความสะดวกและประหยัดพลังงานไฟฟ้ารวมถึงทรัพยากรน้ำให้กับเกษตรกร

5.1 ผลการออกแบบและสร้างชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่าน สมาร์ตโฟน

ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ตามแบบที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน หลัก ๆ ดังนี้คือ

1) โครงสร้างของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนมีลักษณะเป็นตู้ควบคุม โครงสร้างทำด้วยเหล็กหล่อ โดยมีขนาด ความกว้าง 2.20 เมตร ยาว 3.20 เมตร และสูง 1.50 เมตร และเจาะตู้เพื่อยึดอุปการณ์ต่าง ๆ ภายนอก

2) ระบบควบคุมของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน จะติดตั้งอุปกรณ์ไว้ภายในตู้ประกอบด้วย ชุดควบคุมพีแอลซี (PLC) รีเลย์ อินเวอร์เตอร์ มาใช้โดยเลือกแบบอินพุต 2 สาย 220 โวลต์ (Voltage, V) และเอาต์พุต 3 สาย 220 โวลต์ ตัวตัดวงจร 20 แอมแปร์ (Ampare, A) รีเลย์ 220 โวลต์



ภาพที่ 4 ส่วนประกอบหลักของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

5.2 ผลการศึกษาการทดลองการหาประสิทธิภาพการใช้ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างเดียวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับเซลล์สุริยะ

การใช้พลังงานไฟฟ้า	พลังงานไฟฟ้า (Kw)	การใช้งานชั่วโมง/วัน	การใช้พลังงาน (kw)			ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ (kw)		
			ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อปี	ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อปี
มอเตอร์เครื่องสูบน้ำหอยโข่ง	1.50	2	3.00	90.00	1,080.00			
การใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับโซลาเซลล์	3.0	2	-	-	-	12.58	377.40	4,528.80

หมายเหตุ : ค่าไฟหน่วยละ 4.50 บาท

จากตารางที่ 1 พบว่าการใช้มอเตอร์เครื่องปั๊มน้ำหอยโข่งเพียงอย่างเดียว ใช้พลังงานไฟฟ้า 90 ยูนิตต่อเดือน การคิดค่ากระแสไฟฟ้าหน่วยละ 4.50 บาท จะต้องชำระค่าไฟฟ้าเดือนละ 405 บาท ส่วนการใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับโซลาเซลล์ไม่ต้องเสียค่าไฟฟ้าผลิตพลังงานไฟฟ้าและยังสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 377.4 ยูนิต ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.50 บาท สามารถผลิตไฟฟ้าได้เดือนละประมาณ 1,700 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 2 ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของชุดควบคุมมอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบเดิม กับ มอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบประหยัดพลังงาน แปลงเพาะปลูกมีระบบสปริงเกอร์ 23 หัว ทดลองใช้ ครั้งละ 30 นาที ต่อครั้ง รวม 1 ชั่วโมงต่อวัน

ครั้งที่ทำการทดลอง (30 นาที ต่อครั้ง)	ชุดควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส แบบเดิม					ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน					ประสิทธิภาพการใช้งาน
	จำนวนหัวสปริงเกอร์	ความเร็วรอบ (R.P.M.)	กระแส (A)	พลังงานไฟฟ้า (kWH) ต่อเดือน	ค่าใช้ไฟฟ้าต่อเดือน (บาท)	จำนวนหัวสปริงเกอร์	ความเร็วรอบ (R.P.M.)	กระแส (A)	พลังงานไฟฟ้า (kWH) ต่อเดือน	ค่าใช้ไฟฟ้าต่อเดือน (บาท)	
1	23	2,850	8	52.8	**237.6**	23	2,850	8	52.8	**237.6**	ไม่แตกต่าง
2	23	2,850	8	52.8	**237.6**	23	1,995	4.5	29.7	**133.6**	ประหยัดกว่า เนื่องจากสามารถปรับความเร็วรอบให้มอเตอร์หมุนที่ความเร็วรอบตามที่เปิดหัวสปริงเกอร์และกระแสลดลง
3	16	2,850	8	52.8	**237.6**	16	1,856	4	26.4	**118.8**	
4	8	2,850	8	52.8	**237.6**	8	1,710	3.5	23.1	**103.95**	
5	4	2,850	8	52.8	**237.6**	4	1,654	3.2	21	**94.5**	
รวม	**74**	**-**	**-**	**264**	**1,188**	**74**	**-**	**-**	**153.6**	**688.45**	**ประหยัดกว่า**

จากตารางที่ 2 เมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบการใช้มอเตอร์เครื่องสูบน้ำในการใช้งาน 1 ชั่วโมงต่อวัน แล้วทำการวัดค่ากระแสไฟฟ้าระหว่างการทำงานของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำแบบ 3 เฟส และ 1 เฟส ทั้ง 2 แบบ โดยการทดลองครั้งที่ 1 จำนวนหัวสปริงเกอร์ จำนวน 23 หัว เท่ากัน กำหนดความเร็วรอบที่ 2,850 รอบต่อนาที เท่ากัน กำหนดความเร็วรอบที่ 2,850 รอบต่อนาทีเท่ากัน ค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากการใช้งานมอเตอร์เครื่องสูบน้ำทั้ง 2 แบบจะใช้กระแสไฟฟ้าเท่ากันที่ 8 แอมแปร์ เมื่อคิดพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนและค่าใช้ไฟฟ้าต่อเดือน จะไม่แตกต่างกัน ทำการทดลองครั้งที่ 2 จำนวนหัวสปริงเกอร์ จำนวน 23 หัว เท่ากัน โดยชุดควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส แบบเดิม กำหนดความเร็วรอบที่ 2,850 รอบต่อนาที จะใช้กระแสไฟฟ้าที่ 8 แอมแปร์ และชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงาน ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน กำหนดความเร็วรอบที่ 1,995 รอบต่อนาที ซึ่งปริมาณน้ำที่รดพอดีกับความต้องการจะใช้กระแสไฟฟ้าที่ 4.5 แอมแปร์ เมื่อคิดพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนและค่าใช้ไฟฟ้าต่อเดือน แบบที่ 2 จะประหยัดกว่าทั้งปริมาณน้ำและปริมาณไฟฟ้า ทำการทดลองครั้งที่ 3 จำนวนหัวสปริงเกอร์ จำนวน 23 หัว เท่ากัน โดยชุดควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส แบบเดิม กำหนดความเร็วรอบที่ 2,850 รอบต่อนาที จะใช้กระแสไฟฟ้าที่ 8 แอมแปร์ และชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงาน ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน กำหนดความเร็วรอบที่ 1,710 รอบต่อนาที ซึ่งปริมาณน้ำที่รดพอดีกับความต้องการจะใช้กระแสไฟฟ้าที่ 3.5 แอมแปร์ และครั้งที่ 4 ครั้งที่ 5 เมื่อคิดพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนและค่าใช้ไฟฟ้าต่อเดือน แบบที่ 2 จะประหยัดกว่าทั้งปริมาณน้ำและปริมาณไฟฟ้า

ตารางที่ 3 ผลการทดลองประสิทธิภาพการทำงานในกรณีปรับสวิตช์เลือกโหมดการทำงานแบบธรรมดา และโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ

Zone การควบคุม	เวลาเปิดการทำงาน	เวลาปิดการทำงาน	ทำงาน/ไม่ทำงาน	
			โหมดธรรมดา	โหมดอัตโนมัติ
Zone 1 แปลงผัก 1	08.30	17.30	✓	✓
Zone 2 แปลงผัก 2	08.30	17.30	✓	✓
Zone 3 อาหารปลา	08.05	17.05	✓	✓
Zone 4 น้ำบ่อเลี้ยงเป็ด	08.05	17.05	✓	✓
Zone 5 อาหารไก่	08.05	17.05	✓	✓
Zone 6 จ่าย EM ขยาย	08.05	17.05	✓	✓
Zone 7 จ่ายกากน้ำตาล	08.05	17.05	✓	✓
Zone 8 จ่ายน้ำ	08.10	17.10	✓	✓
Zone 9 Mix EM	08.10	17.10	✓	✓
Zone 10 เปิด-ปิด Valve	08.30	17.30	✓	✓
Zone 11 เปิด Valve จ่าย EM ผสม	08.30	17.30	✓	✓
Zone 12 เปิด motor จ่าย EM ผสม	08.30	17.30	✓	✓

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองพบว่าชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน กรณีที่ปรับสวิทช์เลือกการทำงานไปที่โหมดการทำงานโหมดการทำงานแบบธรรมดา และโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ คิดเป็นร้อยละ 100 และสามารถประหยัดน้ำ ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้คงเดิม

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงาน ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	%	ระดับความพึงพอใจ
1. ความน่าสนใจในการออกแบบ	4.80	0.48	96.00	มากที่สุด
2. ความสวยงาม ความเรียบร้อยและรูปแบบของชุดควบคุม	4.80	0.48	96.00	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมในการนำไปใช้กับลักษณะของงาน	5.00	0.00	100.00	มากที่สุด
4. ความปลอดภัยจากการใช้งาน	4.90	0.32	98.00	มากที่สุด
5. ประสิทธิภาพในการทำงาน	4.90	0.32	98.00	มากที่สุด
6. ประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	5.00	0.00	100.00	มากที่สุด
7. ประสิทธิภาพในการประหยัดค่าใช้ไฟฟ้า	4.80	0.48	98.00	มากที่สุด
8. ความสะดวกในการใช้งาน	4.80	0.48	96.00	มากที่สุด
9. ความง่ายต่อการใช้งาน	4.80	0.48	96.00	มากที่สุด
10. ความง่ายต่อการซ่อมแซมแก้ไขข้อขัดข้องหลังจากการนำไปใช้งาน	4.80	0.48	96.00	มากที่สุด
11. ความเหมาะสมด้านราคาต้นทุนต่อการใช้งานระยะยาว	4.70	0.48	94.00	มากที่สุด

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	%	ระดับความพึงพอใจ
12. ความสะดวกในการเลือกสถานที่จัดเก็บ	4.60	0.52	92.00	มากที่สุด
13. ความง่ายต่อการทำความสะอาดบำรุงรักษา	4.60	0.52	92.00	มากที่สุด
14. ความปลอดภัยของระบบป้องกันผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าและมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ	5.00	0.00	100.00	มากที่สุด
คะแนนรวมโดยเฉลี่ย	**4.82**	**0.36**	**96.40**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินความพึงพอใจของประชาชนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน หลังจากการทดลองใช้งาน ระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\overline{X}$=4.82

ตารางที่ 5 ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับคุณภาพจากการประเมินคุณภาพของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมินคุณภาพชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน	$\overline{X}$	S.D.	%	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.90	0.21	98.00	มากที่สุด
2. ด้านการนำไปใช้งาน	4.93	0.07	98.60	มากที่สุด
3. ด้านการบำรุงรักษา	4.87	0.28	97.40	มากที่สุด
รวมโดยเฉลี่ย	**4.90**	**0.19**	**98.00**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินคุณภาพของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมสมาร์ตโฟน โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ที่ได้ทำการประเมินคุณภาพ พบว่า มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.00 ($\overline{X}$=4.90, S.D.=0.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการนำไปใช้อยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.60 ($\overline{X}$=4.93, S.D.=0.07) รองลงมา ได้แก่ ด้านการออกแบบอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.00 ($\overline{X}$=4.90, S.D.=0.21) และด้านการบำรุงรักษาอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 97.40 ($\overline{X}$=4.87, S.D.=0.28) ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพ ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า ได้ระดับคุณภาพมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพ คือ $\overline{X}$=4.90, S.D. $\overline{X}$=0.19 คิดเป็นร้อยละ 98.00 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ระดับคุณภาพที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเชื่อถือได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองอินเวอร์เตอร์สามเฟส ผลการวิจัยพบว่าการหาคุณภาพของชุดทดลองจากการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งแบ่งการพิจารณาออกเป็น 3 ด้าน คือ ชุดทดลอง ใบงาน และการใช้งาน ซึ่งผลเฉลี่ยจากการประเมินเท่ากับ 4.16 เป็นสมมติฐานของการวิจัย แสดงให้เห็นว่าชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเหมาะที่จะนำไปใช้งานได้จริง

การหาประสิทธิภาพ ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน จากการทดลองพบว่าเซลล์สุริยะผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 377.4 ยูนิต ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.50 บาท ผลิตไฟฟ้าได้เดือนละประมาณ 1,700 บาท เมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของชุดควบคุมมอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบเดิม กับมอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบประหยัดพลังงาน เมื่อคิดพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนและค่าใช้ไฟฟ้าต่อเดือน มอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบประหยัดพลังงานจะประหยัดกว่าทั้งปริมาณน้ำและปริมาณไฟฟ้า กรณีที่ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่โหมดการทำงานโหมดการทำงานแบบธรรมดา และโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิด การทำงานได้เองโดยอัตโนมัติทุกครั้ง และสามารถประหยัดน้ำประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้คงเดิม

ความคิดเห็นของการประเมินความพึงพอใจของประชาชนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน หลังจากการทดลองใช้งาน ระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ (=4.82)

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถแสดงหลักการทำงานต่าง ๆ ได้จริงและตรงตามข้อกำหนดของผู้วิจัย

7.2 การหาประสิทธิภาพ ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมสมาร์ตโฟน จากการทดลองพบว่าเซลล์สุริยะผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 377.4 ยูนิต ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 4.50 บาท ผลิตไฟฟ้าได้เดือนละประมาณ 1,700 บาท เมื่อทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของชุดควบคุมมอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แบบเดิม กับ มอเตอร์เครื่องสูบน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบประหยัดพลังงาน จะประหยัดกว่าทั้งปริมาณน้ำและปริมาณไฟฟ้า กรณีที่ปรับสวิตช์เลือกการทำงานไปที่โหมดการทำงานโหมดการทำงานแบบธรรมดาและโหมดการทำงานแบบอัตโนมัติ สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิด การทำงานได้เองโดยอัตโนมัติและสามารถประหยัดน้ำ ประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้คงเดิม

7.3 ความพึงพอใจของประชาชนกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน มีระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1) ควรออกแบบรูปร่างลักษณะของชุดควบคุมสำหรับโครงการชีววิถีแบบประหยัดพลังงานควบคุมผ่านสมาร์ตโฟน ให้มีขนาดเล็ก และเพิ่มฟังก์ชั่นการทำงานให้มากขึ้น

2) ควรนำเอาหลักการในการสร้างชุดควบคุมไปสร้างชุดควบคุมอื่น ๆ ได้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] *การประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ 3 เฟส* (2545). กรุงเทพมหานคร: กองส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน.

[2] *โครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสู่เศรษฐกิจพอเพียง* (2562). กรุงเทพมหานคร: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

[3] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์. (2545). *วิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองอินเวอร์เตอร์สามเฟส*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิผลอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ
The ladder gripping device on the pickup truck

ภิรมย์ นาคสีทอง[1] ศิรินันท์ เอียดเหลือ[2] ละออศรี อุ้ยกูล[3]
Pirom Nakseethong[1] Sirinun Aidlia[2] Laorsi Ouikul[3]

[1] สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Electric Power Department, Songkhla Polytechnic College, Songkhla 90000
[2] สาขางานสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Department of General Relations, Songkhla Polytechnic College, Songkhla 90000
[3] สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Electronics Department, Songkhla Polytechnic College, Songkhla 90000
[1] Corresponding Author: E-mail: Pirom-rut@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ 2) เพื่อทดสอบหาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ สถานประกอบการ ที่ปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงรักษา ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน ภายนอกอาคาร และหน่วยงานราชการ ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการติดตั้งซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ระบบไฟแสงสว่างส่องถนน ที่ประกอบกิจการหรือดำเนินกิจการภายในอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 10 สถานประกอบการ สถานประกอบการละ 2 คน รวม 20 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกต อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ บันไดไม้ไผ่ รถกระบะ เครื่องมือช่างไฟฟ้าและแบบบันทึกการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ วิเคราะห์ผลการวิจัย โดยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่เก็บรวบรวมมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำผลการบันทึกการสังเกตไปสรุปเป็นค่าร้อยละ มีผลการวิจัย ดังนี้

1. อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น คุณสมบัติหรือคุณลักษณะ คือ ส่วนฐานสามารถวางบนรถกระบะ และล็อกยึดแน่นกับขอบรถกระบะได้ทุกรุ่นทุกยี่ห้อ ฐานวางขาบันไดสามารถหมุนได้ 360 องศา และปรับทิศทางการพาดบันไดได้ อย่างน้อย 8 ทิศทาง จับยึดบันไดให้ตั้งในแนวตรงได้ความสูงตั้งแต่ 4 - 6 เมตร วางอยู่บนรถกระบะได้อย่างแข็งแรงด้วยอุปกรณ์ล็อกที่ขาส่วนฐาน ส่วนล่าง และส่วนกลางของบันไดไม้ไผ่ ฐานยึดขาบันไดสามารถเลื่อนเพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

2. อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะมีประสิทธิผล (1) ในด้านความแข็งแรง ได้แก่ ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ความแข็งแรงของแขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า และความแข็งแรงของแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ

3. กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจที่มีต่อมีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.90 , S.D.= 0.30)

คำสำคัญ : จับยึดบันได จับบันไดบนรถกระบะ

Abstract

The purpose of this research is 1) Design and construct a ladder gripping device on the pickup truck, 2) Test the effectiveness of the ladder gripping device on the pickup truck, 3) Study the satisfaction towards the gripping device. Fasten the ladder on the pickup truck. The samples used in the experiment were establishments performing maintenance work. Install electrical systems inside - outside the building and government agencies that work in connection with the installation. Electrical maintenance section Street lighting system Who operate a business or operate a business in Muang District, Songkhla Province, total 10 establishments Establishments of 2 people each, including 20 people, were obtained by a specific method of selection. The research tools were: Pickup ladder gripping devices, pickup bamboo ladders, electricians tools, and a record of finding the effectiveness of pickup ladder gripping devices on pickup trucks. The results of the research are as follows.

1. The result of the construction of a device for holding the ladder on the pickup truck. Do as feature They are suitable for the job and follow the design as shown in Figure 5-1.

2. The results of the experiment were to determine the effectiveness of the device for the stair grip on the pickup truck. Conducted a number of 2 experiments as follows.

1) Experiment with the ladder grip device on the pickup truck. In case of holding the ladder, keep it in a straight line. Only in the strength of the base frame Strength of the ladder support Strength of the support arm for the front ladder and the strength of the support arm for the rear ladder post. The result of the experiment, a device to hold the stairs on the truck When completing 10 trials, it was found that all aspects of work accounted for 100 percent.

2) Experiment with the ladder gripping device on the pickup in case of placing the ladder legs on the ladder support and the tip over the electric cable or communication cable. Only in the strength of the base frame Strength of the ladder support Each item was tested 10 times and found that all aspects of work accounted for 100 percent.

3. The results of the opinion poll on the ladder grip device on the pickup truck. Of the sample of 20 people found that the respondents Satisfaction with the pickup truck's stair-grip attachment. Overall, it was at the highest level ($\overline{X}$= 4.90 , S.D.= 0.30).

Keywords : Ladder grip, ladder grip on pickup truck

1. บทนำ

การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงหรืองานติดตั้ง ระบบไฟฟ้า โคมไฟถนน สายโทรศัพท์ และระบบสายสื่อสารต่าง ๆ ซึ่งต้องปฏิบัติงานในที่ที่มีความสูง เครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ก็คือบันได ซึ่งบันไดที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ บันไดอะลูมิเนียมและบันไดไม้ไผ่ บันไดอะลูมิเนียมเป็นบันไดที่มีความสะดวกต่อการใช้งานภายในอาคารที่มีความสูงไม่มากนัก และมีความเสี่ยงต่อการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้าน้อย ส่วนบันไดไม้ไผ่เป็นบันไดที่เหมาะต่อการใช้งานภายนอกอาคาร สถานที่ที่มีความสูงมากกว่าสองเมตร และสถานที่ที่มีความเสี่ยงจากกระแสไฟฟ้ารั่วไหลมากกว่า เพราะฉะนั้น ช่างไฟฟ้า ช่างโทรศัพท์ และช่างสายสื่อสารต่าง ๆ ที่ปฏิบัติงานภายนอกอาคารมักนิยมใช้บันไดไม้ไผ่

การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้งหรือซ่อมบำรุง หลอดไฟถนนของช่างไฟฟ้าซึ่งมีความระดับความสูง 3 - 6 เมตร การใช้บันไดอะลูมิเนียมในการปฏิบัติงานจะไม่เกิดความปลอดภัย ประกอบกับพื้นถนนไม่เรียบสม่ำเสมอ การวางบันไดจึงไม่มีความมั่นคง แข็งแรง เมื่อมีน้ำหนักจากตัวคนที่ปฏิบัติงานอยู่บนบันไดจะทำให้บันไดเสียการทรงตัว และล้มลงมาได้ ซึ่งจะเป็นอันตรายกับคนที่ปฏิบัติงานในลักษณะดังกล่าว หรือถึงแม้จะมีช่างส่วนหนึ่งคอยช่วยจับตัวบันไดในขณะปฏิบัติงาน แต่เมื่อเกิดการเสียการทรงตัวของบันได ผู้ที่จับบันไดก็ไม่สามารถจับยึดไว้ได้ ประกอบกับการใช้คนปฏิบัติงานหลายคนจะทำให้มีผลเสียในด้านธุรกิจ นอกจากนั้น การใช้บันไดอะลูมิเนียม เพื่อติดตั้งหรือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า ระบบไฟถนน จะมีอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วไหลซึ่งจะมีอันตรายต่อชีวิต ฉะนั้น การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้ง หรือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าหรือหลอดไฟถนนจึงต้องใช้บันไดไม้ไผ่ แต่เนื่องจากโคมไฟถนน ที่ติดตั้งใช้งานโดยส่วนใหญ่จะติดตั้งให้มีแขนยื่นห่างออกจากเสาไฟและมีความสูงในระดับ 3-6 เมตร เพราะต้องการให้มีแสงส่องสว่างลงบนถนนให้มากที่สุด ทำให้การใช้งานบันไดไม้ไผ่เพื่อติดตั้งหรือซ่อมบำรุงหลอดไฟถนนทำได้ยาก [2]

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้คิดประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ เพื่อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจับบันไดไม้ไผ่ให้มีความแข็งแรง และมีความปลอดภัยในการใช้งาน โดยได้ออกแบบให้มีลักษณะการใช้งานสองลักษณะ กล่าวคือ ลักษณะที่หนึ่งจับยึดเฉพาะส่วนขาของบันไดโดยให้ปลายบันไดพาดอยู่กับสายสื่อสารหรือพาดอยู่กับเสาไฟ การใช้งานลักษณะดังกล่าวนี้ ส่วนของฐานที่จับยึดกับขาบันไดสามารถปรับหมุนได้ 360 องศา หรือสามารถปรับทิศทางการพาดบันไดได้จำนวน 8 ทิศทาง เหมาะสำหรับงานซ่อมหรืองานติดตั้งสายสื่อสารต่าง ๆ ส่วนลักษณะที่สอง ใช้จับยึดขาบันไดให้ปลายของบันไดตั้งในแนวตรงอยู่บนกระบะรถ โดยที่ส่วนด้านหน้าของบันไดจะมีก้านเหล็กค้ำยันจับยึดแน่นอยู่กับขาทั้งสอง ที่ส่วนด้านหลังมีแขนจับยึดประคองบันได จึงทำให้บันไดตั้งตรงและมีความแข็งแรง ปลอดภัย เหมาะสำหรับใช้ปฏิบัติงานซ่อมหรือติดตั้งโคมไฟถนน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิผลการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นสถานประกอบการด้านการซ่อมบำรุงรักษา ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน-ภายนอกอาคาร และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าระบบไฟแสงสว่างส่องถนน ที่ประกอบกิจการหรือดำเนินกิจการภายในอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 10 สถานประกอบการ

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิผลการทำงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

3.3 ระยะเวลาในการวิจัย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2563 ถึง เดือนเมษายน 2564

3.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เนื้อหาวิชาโครงการบูรณาการรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์จับยึดบันไดบนรถกระบะ ซึ่งเมื่อได้ข้อมูลพร้อมแล้ว จึงทำการวางแผนวิธีการดำเนินการสร้างชุดต้นแบบเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการรับน้ำหนักของเสาเหล็กค้ำยัน ลักษณะของบันได ชนิดอะลูมิเนียมและบันไดไม้ไผ่ ลักษณะการใช้งานและข้อจำกัดในการใช้งานของบันไดไม้ไผ่ จากหนังสือเรียน วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ เว็บไซต์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

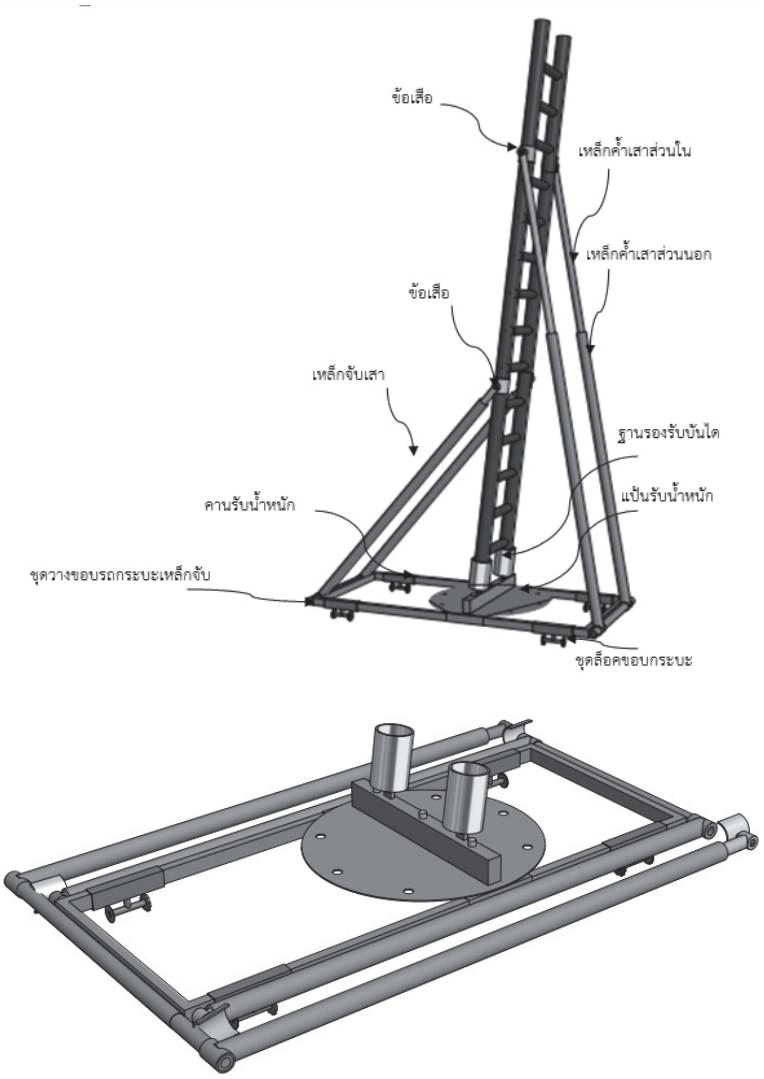
4.2 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย ในการศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัยนั้น ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงประโยชน์การใช้งาน ความยากง่ายในการใช้งาน ฉะนั้น เพื่อให้การสร้างชิ้นงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการออกแบบจึงต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ วัสดุที่นำมาสร้างชุดต้นแบบ มีต้นทุนในการสร้างต่ำ น้ำหนักพอประมาณ ประกอบติดตั้งได้ง่าย โครงสร้างคงทนแข็งแรง มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และมีความสวยงาม จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลเพื่อดำเนินการสร้างอุปกรณ์จับยึดบันไดบนรถกระบะ ดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูล หลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ 2) ศึกษาคุณลักษณะของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการสร้างชุดต้นแบบได้อย่างเหมาะสม 3) ศึกษาระเบียบวิธีการวิจัย การทดลอง การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ ผลการวิจัยจากตำราการศึกษา และงานวิจัยต่าง ๆ

4.3 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง สถานประกอบการด้านการซ่อมบำรุงรักษา ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน-ภายนอกอาคาร และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ระบบไฟแสงสว่างส่องถนน ที่ประกอบกิจการหรือดำเนินกิจการภายในอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 10 สถานประกอบการ ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

4.4 ออกแบบและดำเนินการสร้าง ในการออกแบบและดำเนินการสร้างอุปกรณ์จับยึดบันไดบนรถกระบะ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการต่าง ๆ ในการดำเนินการสร้างชุดต้นแบบ ตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างอุปกรณ์จับยึดบันไดบนรถกระบะ

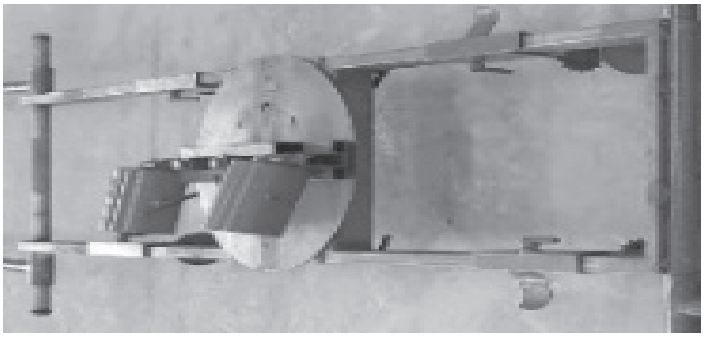
2) ขั้นตอนการออกแบบและเขียนแบบ โดยได้ร่างแบบงานไว้ ดังนี้



รูปที่ 1 แบบโครงร่างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

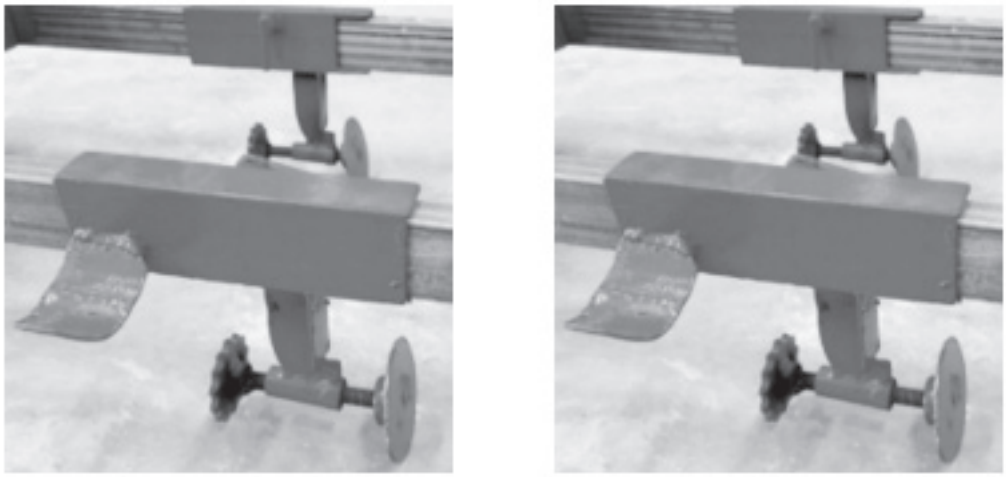
3) ขั้นตอนการสร้างชุดต้นแบบ จากแบบร่างตามการออกแบบนี้ ผู้วิจัยได้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ และเริ่มสร้างชุดต้นแบบตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. สร้างโครงสร้างส่วนฐานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ โดยใช้โลหะชนิดเหล็ก ที่มีลักษณะเป็นเหล็กฉากหรือเหล็กกล่อง ขนาด 2x4 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน และความยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน



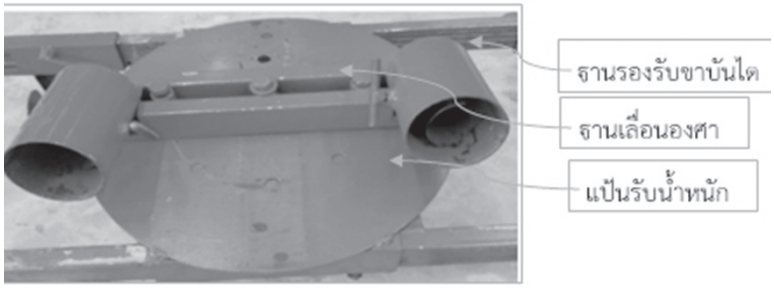
รูปที่ 2 โครงส่วนฐานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

2. สร้างฐานวางบนขอบกระบะและชุดล็อกยึดขอบกระบะรถยนต์ โดยใช้โลหะชนิดเดียวกับโครงสร้างส่วนฐาน ที่มีขนาดโตกว่าและสามารถสวมเข้ากันได้พอดี ตัดให้ได้ความยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 4 อัน นำชุดล็อกขอบกระบะมาเชื่อมติดเข้ากับฐานวางนี้ทั้ง 4 ชุดให้แข็งแรง



รูปที่ 3 ฐานวางบนขอบกระบะและชุดล็อกยึดขอบกระบะรถยนต์

3. สร้างฐานวางบันได ฐานสำหรับวางบันไดนี้ออกแบบให้สามารถวางและยึดบันไดได้อย่างแข็งแรง ปรับหมุนได้ 360 องศา ล็อกค้างตำแหน่งได้ 8 ตำแหน่ง และเลื่อนลักษณะสไลด์ไปตลอดบนโครงส่วนฐานของอุปกรณ์ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปรับตำแหน่งองศาของการวางบันได มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



รูปที่ 4 ฐานวางบันได

1. สร้างแป้นรับน้ำหนัก โดยใช้โลหะชนิดแผ่น ที่มีความหนา 4-6 มิลลิเมตร ตัดให้มีรูปร่างเป็นวงกลมขนาดเท่ากับความกว้างของส่วนฐานของอุปกรณ์ เจาะรูตรงส่วนขอบวงกลมจำนวน 8 รู ให้ได้ระยะห่างเท่า ๆ กัน จากนั้น ตัดเหล็กชนิดเดียวกับโครงส่วนฐานที่มีขนาดโตกว่าและสวมใส่ได้พอดี ขนาดความยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน นำมาเชื่อมติดกับแป้นรับน้ำหนักให้มีความแข็งแรง

2. สร้างฐานเลื่อนปรับองศา โดยใช้เหล็กชนิดเหล็กฉากหรือเหล็กกล่อง ตัดให้ได้ความยาวเท่ากับรัศมีของแป้นรับน้ำหนักและเจาะรูยึดน็อตจำนวน 3 รู

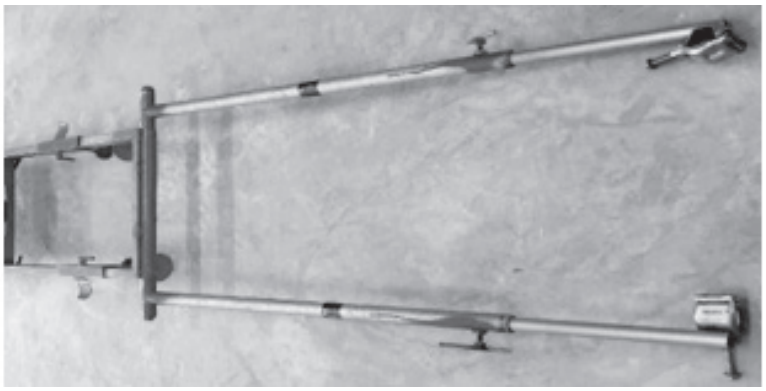
3. สร้างฐานรองรับขาบันได โดยใช้เหล็กชนิดเหล็กทรงกลมขนาดความโต 4 นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 15-20 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน ที่ด้านหนึ่งของท่อเหล็กกลมทั้ง 2 อันนี้ เชื่อมปิดด้วยเหล็กแผ่นเพื่อทำหน้าที่เป็นฐานรองรับขาบันได นำน็อตเกลียวประกอบเข้าที่ด้านข้างส่วนบนของท่อเหล็กกลมเพื่อทำหน้าที่หมุนล็อกยึดขาบันไดเข้ากับฐานรองรับขาบันได

4. สร้างแขนค้ำบันไดส่วนหน้า แขนค้ำบันไดนี้ประกอบด้วยแขนส่วนด้านซ้ายและส่วนด้านขวา ที่แต่ละด้านของแขนค้ำจะประกอบด้วยเหล็กสองส่วนสวมสอดเข้าด้วยกัน โดยเหล็กส่วนนอกใช้เหล็กกลมขนาดความโต 1½ นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน และตัดเหล็กทรงกลมขนาดเล็กกว่าที่สามารถสอดใส่เข้ากับส่วนนอกได้พอดี ความยาว 120 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน นำข้อเสือ (ที่จับยึด) มาเชื่อมติดที่ส่วนปลายของท่อเหล็กขนาดเล็กนี้



รูปที่ 5 แขนค้ำบันไดส่วนหน้า

5. สร้างแขนจับบันไดส่วนหลัง ใช้เหล็กกลมขนาดความโต 1½ นิ้ว ตัดให้ได้ความยาว 80-100 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน และตัดเหล็กทรงกลมขนาดเล็กกว่าที่สามารถสอดใส่เข้ากับส่วนนอกได้พอดีความยาว 80-100 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน นำข้อเสือ (ที่จับยึด) มาเชื่อมติดที่ส่วนปลายของท่อเหล็กขนาดเล็กนี้

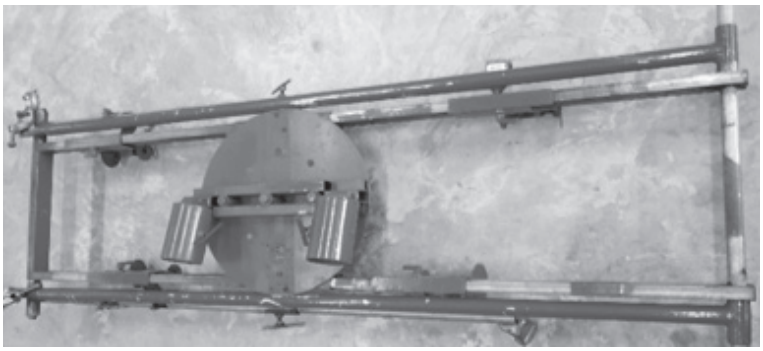


รูปที่ 6 แขนจับบันไดส่วนหลัง

6. ประกอบโครงสร้างของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ แต่ละส่วนเข้าด้วยกัน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประกอบโครงส่วนฐาน โดยฐานวางบันได ฐานวางขอบกระบะและชุดล็อกยึดขอบกระบะรถยนต์ใส่ลักษณะสวมเข้ากับเหล็กส่วนฐานที่ตัดให้มีขนาดความยาว 120 เซนติเมตร จำนวนอันละ 2 ชุด นำเหล็กขนาดความยาว 60 เซนติเมตร จำนวน 2 อัน มาเชื่อมยึดติดแน่นเข้าที่ส่วนปลายของเหล็กที่มีขนาดความยาว 120 เซนติเมตร ให้มีขนาดและรูปทรงตามการออกแบบ

2. ประกอบแขนค้ำบันไดส่วนหน้าและแขนจับบันไดส่วนหลัง เข้ากับโครงส่วนฐาน โดยนำแขนค้ำบันไดทั้งสองส่วนยึดติดเข้ากับด้านหนึ่งของโครงฐาน ด้วยวิธีเชื่อมหรือยึดน็อตโดยที่แขนค้ำสามารถเลื่อนขยับได้ และนำแขนจับบันไดส่วนหลังยึดติดเข้ากับอีกด้านหนึ่งของโครงฐาน ด้วยวิธีเชื่อมหรือยึดน็อต โดยที่แขนจับสามารถเลื่อนขยับได้



รูปที่ 7 ชุดต้นแบบของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

4.5 ทดลองใช้เครื่องต้นแบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้เครื่องต้นแบบเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด จากนั้นจึงนำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะไปทดสอบหาประสิทธิภาพของการใช้งาน



รูปที่ 8 ทดลองใช้ชุดต้นแบบอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

4.6 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1) อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ
2) บันไดไม้ไผ่
3) รถกระบะ
4) เครื่องมือช่างไฟฟ้า

4.7 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวเสร็จสิ้นแล้ว ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ เก็บข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ เพื่อไปวิเคราะห์และสรุปผลต่อไป วิธีดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ มีจำนวน 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณีจับบันไดไม้ไผ่ให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะ มีขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนที่ 1 นำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะมาวางบนกระบะรถยนต์จัดวางให้ได้ตำแหน่ง แล้วหมุนชุดล็อกขอบกระบะทั้ง 4 ตัวให้แน่น

2) ขั้นตอนที่ 2 ยกแขนค้ำบันไดขึ้นแล้วผลักไปส่วนหลังให้สุด

3) ขั้นตอนที่ 3 นำขาบันไดไม้ไผ่สอดเข้าที่ฐานรับขาบันไดแล้วขันยึดน็อตให้แน่น ดึงแขนค้ำส่วนในออกให้ได้ระยะแล้วยึดข้อเสือเข้ากับขาบันได

4) ขั้นตอนที่ 4 ยกบันไดไม้ไผ่ขึ้นในแนวตรง แขนค้ำบันไดจะยืดตัวออก จากนั้นผลักบันไดขึ้นให้อยู่ในแนวตั้งตรง กะระยะให้สามารถยืนปฏิบัติงานได้สะดวก ทำการล็อกฐานบันได สอดเหล็กกั้นและหมุนยึดน็อตล็อกแขนค้ำให้แน่นทั้งแขนค้ำด้านซ้ายและด้านขวา

5) ขั้นตอนที่ 5 ยกแขนจับบันไดส่วนหลังขึ้น และดึงแขนส่วนในให้ได้ระยะ นำข้อเสือทั้งสองด้านยึดเข้ากับขาบันได

6) ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบการจับยึดในทุก ๆ ส่วนให้มั่นคง แข็งแรง เพื่อความปลอดภัย

7) ขั้นตอนที่ 7 ขึ้นบนบันไดเพื่อปฏิบัติงานติดตั้งซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า และทดสอบความแข็งแรงของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

8) ขั้นตอนที่ 8 ให้สังเกตการทำงานของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก แขนค้ำบันไดส่วนหน้าและแขนจับบันไดส่วนหลังอย่างใกล้ชิด แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 2 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณีวางขาบันไดไม้ไผ่บนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร มีขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนที่ 1 นำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะมาวางบนกระบะรถยนต์จัดวางให้ได้ตำแหน่งแล้วหมุนชุดล็อกขอบกระบะทั้ง 4 ตัวให้แน่น

2) ขั้นตอนที่ 2 ปรับฐานรองรับขาบันไดให้ได้ทิศทางตามต้องการ

3) ขั้นตอนที่ 3 นำขาบันไดไม้ไผ่สอดเข้าที่ฐานรับขาบันไดแล้วขันยึดน็อตให้แน่น

4) ขั้นตอนที่ 4 ยกบันไดไม้ไผ่ขึ้นในแนวตรง แล้วผลักให้ส่วนปลายบันไดพิงพาดกับสายไฟหรือสายสื่อสาร

5) ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบการจับยึดในทุก ๆ ส่วนให้มั่นคง แข็งแรง เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

6) ขั้นตอนที่ 6 ขึ้นบนบันไดเพื่อปฏิบัติงานติดตั้งซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าและทดสอบความแข็งแรงของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

7) ขั้นตอนที่ 7 ให้สังเกตการทำงานของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก อย่างใกล้ชิด แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสรุปผลการทดลอง

4.8 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองและกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้ทำการประเมินเครื่องต้นแบบ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) การหาค่าร้อยละ

5. ผลการวิจัย

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นลำดับ ดังนี้

5.1 ผลการออกแบบสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ตามลำดับขั้นตอนของแบบร่างและได้ชุดต้นแบบดังรูปที่ 7 ซึ่งมีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะ ดังนี้

1) ส่วนฐานสามารถวางบนรถกระบะและล็อกยึดแน่นกับขอบรถกระบะได้ทุกรุ่นทุกยี่ห้อ

2) ฐานวางขาบันไดสามารถหมุนได้ 360 องศา และปรับทิศทางการพาดบันไดได้ อย่างน้อย 8 ทิศทาง

3) จับยึดบันไดให้ตั้งในแนวตรงได้ความสูงตั้งแต่ 4-6 เมตร วางอยู่บนรถกระบะได้อย่างแข็งแรง ด้วยอุปกรณ์ล็อกที่ขาส่วนฐาน ส่วนล่าง และส่วนกลางของบันไดไม้ไผ่

4) ฐานยึดขาบันไดสามารถเลื่อนเพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

5) ติดตั้งบันไดเข้ากับอุปกรณ์ฯได้สะดวก รวดเร็ว



รูปที่ 9 อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

5.2 ผลการหาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพ จำนวน 2 การทดลอง ได้ผลการทดลอง ดังนี้

1) การทดลองที่ 1 ทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กรณีจับบันไดให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะ

การทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ทำการทดลองโดยนำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ไปใช้ในการปฏิบัติงานขึ้นซ่อมบำรุงรักษาหลอดไฟถนน แล้วทำการตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก แขนค้ำบันไดส่วนหน้าและแขนจับบันได โดยใช้วิธีการสังเกตอย่างใกล้ชิด แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล ซึ่งสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

ตารางที่ 1-1 ผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กรณีจับบันไดให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะ การทดลองด้านความแข็งแรง ซึ่งสรุปผลการทดลองเป็นตารางได้ ดังนี้

ทดลองครั้งที่	ผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดหลังรถกระบะ กรณีจับยึดบันไดให้ตั้งแนวตรงบนรถกระบะ								หมายเหตุ
	โครงสร้างส่วนฐาน		ฐานรับน้ำหนัก		แขนค้ำบันไดส่วนหน้า		แขนจับยึดบันไส่วนหลัง		
	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	
ครั้งที่ 1	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 2	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 3	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 4	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 5	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 6	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 7	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 8	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 9	✓		✓		✓		✓		
ครั้งที่ 10	✓		✓		✓		✓		
สรุปผลการทดลอง (ร้อยละ)	**100**		**100**		**100**		**100**		

จากตารางที่ 1-1 แสดงผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กรณีจับยึดบันไดให้ตั้งในแนวตรง เฉพาะด้านความแข็งแรงโครงส่วนฐาน ความแข็งแรงของส่วนฐานรองรับบันได ความแข็งแรงของแขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า และความแข็งแรงของแขนจับยึดเสาบันไดส่วนหลัง โดยแต่ละรายการได้ทำการทดลองจำนวน 10 ครั้ง พบว่าครั้งที่ 1 ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ แขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า อยู่ในสภาวะปกติ และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง อยู่ในสภาวะปกติ และการทดลองครั้งที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ แขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า อยู่ในสภาวะปกติ และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง อยู่ในสภาวะปกติ เช่นเดียวกัน

จากผลการทดลองอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ เมื่อทำการทดลองครบจำนวน 10 ครั้ง พบว่าความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ แขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ

2) การทดลองที่ 2 การทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กรณี วางขาบันไดบนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร

การทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ทำการทดลองโดยนำอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ไปใช้ในการปฏิบัติงานขึ้นซ่อมบำรุงรักษาสายไฟหรือสายสื่อสาร แล้วทำการตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างส่วนฐาน ฐานรับน้ำหนัก โดยใช้วิธีการสังเกตอย่างใกล้ชิด แล้วบันทึกผลลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล ซึ่งสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

ตารางที่ 1-2 ผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กรณี วางขาบันไดบนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร ซึ่งสรุปผลการทดลองเป็นตารางได้ ดังนี้

ทดลองครั้งที่	ตารางแสดงผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันได ไม้ไผ่บนรถกระบะ กรณี วางขาบันไดไม้ไผ่บนฐานรองรับบันได และส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร				หมายเหตุ
	โครงสร้างส่วนฐาน		ฐานรับน้ำหนัก		
	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	
ครั้งที่ 1	✓		✓		
ครั้งที่ 2	✓		✓		
ครั้งที่ 3	✓		✓		
ครั้งที่ 4	✓		✓		
ครั้งที่ 5	✓		✓		
ครั้งที่ 6	✓		✓		
ครั้งที่ 7	✓		✓		
ครั้งที่ 8	✓		✓		
ครั้งที่ 9	✓		✓		
ครั้งที่ 10	✓		✓		
สรุปผลการทดลอง (ร้อยละ)	**100**		**100**		

จากตารางที่ 1-2 แสดงผลการทดลองการทำงานของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กรณี วางขาบันไดบนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสารเฉพาะด้านความแข็งแรงโครงส่วนฐานความแข็งแรงของส่วนฐานรองรับบันได โดยแต่ละรายการได้ทำการทดลองจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ครั้งที่ 1 ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ และการทดลองครั้งที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน อยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได อยู่ในสภาวะปกติ เช่นเดียวกัน

จากผลการทดลองอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ เมื่อทำการทดลองครบจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

ผลการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นสถานประกอบการด้านการซ่อมบำรุงรักษา ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน-ภายนอกอาคารและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง ซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า ระบบไฟแสงสว่างส่องถนน ที่ประกอบกิจการหรือดำเนินกิจการภายในอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 10 สถานประกอบการ สถานประกอบการละ 2 คน รวม 20 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง นำมาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 1-3 ผลการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ซึ่งสรุปผลการทดลองเป็นตารางได้ ดังนี้

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
1	รูปร่าง	4.80	0.41	มากที่สุด	6
2	ขั้นตอน	4.90	0.31	มากที่สุด	5
3	ระบบความปลอดภัย	4.60	0.50	มากที่สุด	7
4	ความสะดวก รวดเร็ว	5.00	0	มากที่สุด	1
5	ลักษณะของอุปกรณ์	5.00	0	มากที่สุด	2
6	การใช้งานได้จริง	5.00	0	มากที่สุด	3
7	ประสิทธิภาพ	5.00	0	มากที่สุด	4
	รวม	**4.90**	**0.30**	**มากที่สุด**	

จากตารางที่ 1.3 แสดงผลสำรวจความคิดเห็นจากการสอบถามรูปร่าง ลักษณะมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ระดับมาก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ผลจากการเก็บผลขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ระดับมาก จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ผลจากการเก็บผลระบบความปลอดภัยในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 ระดับมาก จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 ผลจากการเก็บผล ความสะดวก รวดเร็ว อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 20 คนคิดเป็นร้อยละ 100

จากผลการสำรวจพบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.90 , S.D.= 0.30) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงตามลำดับ พบว่า ความสะดวก รวดเร็ว ($\bar{X}$= 5.00, S.D.= 0) ลักษณะของอุปกรณ์ ($\bar{X}$= 5.00, S.D.= 0) การใช้งานได้จริง ($\bar{X}$= 5.00, S.D.= 0) ประสิทธิภาพ ($\bar{X}$= 5.00, S.D.= 0) ขั้นตอน ($\bar{X}$= 4.90, S.D.= 0.31) รูปร่าง ($\bar{X}$= 4.80 , S.D.= 0.41) ระบบความปลอดภัย ($\bar{X}$= 4.60 , S.D.= 0.50) ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อออกแบบสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ 2) เพื่อทดสอบหาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1) การสร้างและหาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ กรณีจับยึดบันไดให้ตั้ง ในแนวตรง ผลการวิจัย พบว่า ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ แขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ และแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานและมีความแข็งแรง ปลอดภัย สอดคล้องกับโครงงานวิจัยเรื่อง อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งระยะชิ้นงานของเครื่องทำเดือยรูปไข่ เป็นเครื่องสำหรับผลิตทั้งตัวเดือยและรูเดือยลักษณะวงรี (รูปไข่) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ กระบวนการผลิตโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ และประหยัดต้นทุน ทั้งเรื่องเวลา พลังงาน แรงงาน และวัตถุดิบ ของเครื่องทำเดือยรูปไข่

สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือน ผลการศึกษา พบว่า เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเข้ากับเครื่องทำเดือยรูปไข่สามารถทำให้กระบวนการผลิตประหยัดต้นทุนทางด้านเวลา พลังงาน และวัตถุดิบ ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดกระบวนการผลิตได้ผลตามแบบงาน [3] และงานวิจัยต่างประเทศเรื่อง การสำรวจความพึงพอใจและการใช้ที่จับยึด 3 แบบ คือ ที่จับยึดในแนวดิ่ง ที่จับยึดด้านหน้า และที่จับยึดด้านข้าง เพื่อช่วยในการใช้โถส้วมของผู้สูงอายุในประเทศเนเธอร์แลนด์ พบว่า ส่วนใหญ่ใช้มือทั้งสองข้างพร้อมกันในการใช้งานที่จับยึดเพื่อดึงตัวขึ้นไปข้างหน้า และทิ้งน้ำหนักตัวลงไปข้างหลัง มีส่วนน้อยใช้มือเดียวในการจับเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเสื้อผ้าที่สวมใส่ ทำให้มีความแตกต่างด้านพฤติกรรมการใช้งานที่จับยึด ซึ่งตำแหน่งของที่จับยึดที่ผู้สูงอายุพึงพอใจ คือ ที่จับยึดในแนวดิ่งและด้านข้าง จากการทดสอบตำแหน่งที่จับยึดที่ผู้สูงอายุพึงพอใจ พบว่า ระยะห่าง ของที่จับยึดในแนวดิ่งวัดจากขอบโถส้วมด้านหน้ามีค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 33.8 (8.9) เซนติเมตร ความสูงของที่จับยึดด้านหน้าเท่ากับ 107.1 (14) เซนติเมตร และมีระยะห่างจากขอบโถส้วมด้านหน้าเท่ากับ 35.7 (9.7) เซนติเมตร สำหรับความสูงของที่จับยึดด้านข้างเท่ากับ 75.6 (6.3) เซนติเมตร เมื่อเทียบระดับความสูงกับสัดส่วนร่างกายผลปรากฏว่าที่จับยึดในแนวดิ่งมีความสูงเท่ากับระดับคอในขณะนั่ง ที่จับยึดด้านหน้ามีความสูงเท่ากับระดับต่ำกว่าข้อศอกเล็กน้อยในขณะยืน และที่จับยึดด้านข้างมีความสูงระดับสะโพกในขณะยืน เนื่องจากผู้อายุมีความสูงที่แตกต่างกัน [6] ดังนั้นการออกแบบที่จับยึดเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ไม่สามารถพิจารณาได้จากขนาดสัดส่วนร่างกายเพียงอย่างเดียว ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานด้วย

2) การสร้างและหาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ วางขาบันไดบนฐานรองรับบันไดและส่วนปลายวางทาบกับสายไฟฟ้าหรือสายสื่อสาร ผลการวิจัย พบว่า ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาและติดตั้งเครื่องเราเตอร์ มือถือประเภทแนวดิ่งกับแท่นสว่าน โดยการนำเครื่องเราเตอร์มาติดตั้งกับแท่นสว่านมากดชิ้นงานแบบหัวบนลักษณะการกัดงานเหมือนกับเครื่องจักรเราเตอร์หัวบน สามารถเคลื่อนย้ายได้ และสามารถนำแท่นสว่านสำหรับติดตั้งเครื่องเราเตอร์มือถือเพื่อให้สามารถกดชิ้นงานได้คล้ายกับเครื่องเราเตอร์ที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม [1]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผล

7.1.1 อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น คุณสมบัติหรือคุณลักษณะ คือ ส่วนฐานสามารถวางบนรถกระบะและล็อกยึดแน่นกับขอบรถกระบะได้ทุกรุ่น ยี่ห้อ ฐานวางขาบันไดสามารถหมุนได้ 360 องศา และปรับทิศทางการพาดบันไดได้ อย่างน้อย 8 ทิศทาง จับยึดบันไดให้ตั้งในแนวตรงได้ความสูงตั้งแต่ 4 - 6 เมตร วางอยู่บนรถกระบะได้อย่างแข็งแรงด้วยอุปกรณ์ล็อกที่ขาส่วนฐาน ส่วนล่างและส่วนกลางของบันไดไม้ไผ่ ฐานยึดขาบันไดสามารถเลื่อนเพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

7.1.2 อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะมีประสิทธิผล (1) ในด้านความแข็งแรง ได้แก่ ความแข็งแรงของโครงส่วนฐาน ความแข็งแรงของฐานรองรับบันได ความแข็งแรงของแขนประคองค้ำบันไดส่วนหน้า และความแข็งแรงของแขนจับยึดบันไดส่วนหลัง ทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 การทำงานอยู่ในสภาวะปกติ

7.1.3 กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.90 ,S.D.= 0.30)

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ในการใช้งานอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ ผู้ใช้งานควรศึกษาวิธีการใช้งานให้ละเอียด เพื่อให้เครื่องได้ทำงานเต็มประสิทธิภาพ

7.2.2 ควรพัฒนาผลงานวิจัยนี้ให้สามารถจับยึดบันไดที่มีความสูงมากกว่า 6 เมตร

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ชาญยุทธ วิสมิตะนันท์, วรายุทธ สายหยุด. (2552) การพัฒนาและติดตั้งเครื่องเร้าเตอร์มือถือประเภทแนวดิ่งกับแท่นสว่าน กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.

[2] ณัฐพล นันทิ. (2563) อุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดกับเสาไฟ. นครสวรรค์. วิทยาลัยการอาชีพบรรพตพิสัย.

[3] นภศิล ทากาวีแก้ว. (2554) อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งระยะชิ้นงานของเครื่องทำเดือยรูปไข่. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลกรุงเทพ.

[4] พิสณุ ฟองศรี. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ด่านสุทธาการพิมพ์, 2552.

[5] ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

[6] Dekkar, D., Buzink, S.N., Molenbroek, J.F.M. and Bruin, R. 2007. Hand supports to assist toilet use among the elderly. Applied Ergonomics. 38 : 109–118

การพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม
Development of Oyster Cleaning Machine to Wash Meat and Its Contaminants

เกียรติศักดิ์ เส้งพัฒน์[1] เฉลิมศักดิ์ ตันติเจริญวิวัฒน์[2] ธัญนันท์ พรหมบัลลังก์[3]
ภูดินันท์ รอดเกิด[4] วีระพล บุญจันทร์[5]
Kiattisak Sengphat[1] Chalermsak Tuntijareanwiwat[2] Tunyanun Prombunlung[3]
Pudinun Roadkerd[4] Weeraporn Boonchan[5]

[1-5] แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Department of Electronics, Surat Thani Technical College, Surat Thani 84000
[1] Corresponding Author: E-mail: kknet_dove@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม 2) หาสมรรถนะของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม 3) หาประสิทธิภาพของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยประกอบด้วย หอยนางรมในบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 400 ตัว โดยการการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ และเกษตรกรเพาะเลี้ยงหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 15 คน โดยการใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ผู้บริโภคหอยนางรมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 15 คน โดยการเลือกแบบสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย (Mean : $\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลจากการวิจัย พบว่า การพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมจากเครื่องต้นแบบโดยออกแบบและพัฒนาโครงสร้าง นำไปใช้งานจำหน่ายหอยนางรมสดริมทาง (Street Food) สำหรับล้างหอยนางรมครั้งละ 200 ตัว มีระบบสเปรย์น้ำเพื่อล้างทำความสะอาดขณะหอยนางรมอ้าปาก ส่วนหลังคาออกแบบให้มีโซล่ารูฟท็อปแบบอ่อนตัวขนาด 150 Watt สำหรับเป็นต้นพลังงานและที่สำคัญน้ำที่ผ่านการใช้งานยังสามารถบำบัดน้ำนำกลับมาใช้ใหม่โดยกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติ เมื่อทดลองหาสมรรถนะของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม พบว่าปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในหอยนางรมก่อนล้างเท่ากับ 19,000 CFU/g และหลังล้างเท่ากับ 7,600 CFU/g โดยมีปริมาณเชื้อโรคหลังล้างลดลงกว่าก่อนล้างร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ประสิทธิภาพของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมสูงกว่าเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเครื่องต้นแบบ ทุกรายการ โดยหลังล้างหอยนางรมพบว่ามีเชื้อวิบริโอน้อยกว่า ร้อยละ 87.34 ส่วนเชื้อ Escherichia coli น้อยกว่า 51.14 และมีเชื้อ Fecal coliform น้อยกว่า 70.94 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจต่อ เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมรวมในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

คำสำคัญ : หอยนางรม เครื่องบำบัดและกำจัดสิ่งปนเปื้อน แบคทีเรีย

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop an oyster cleaning machine to wash meat and its contaminants, 2) determine the performance of the oyster cleaning machine to wash meat and its contaminants, 3) find the efficiency of the oyster cleaning machine and 4) study the satisfaction of users on the oyster cleaning machine. The sample groups in this research consisted of 15 oyster farmers derived by purposive sampling technique using the machine to wash 400 oysters from Ban Don Bay area, Surat Thani Province and 15 oyster consumers in Surat Thani Province derived by convenient sampling technique. The research instruments were the experiment record form and the satisfaction questionnaire. The statistics used in this research included mean ($\bar{x}$) and standard deviation (S.D.).

The results of the research showed that the developed oyster cleaning machine to wash and remove contaminants in oyster meat was used with the street food vendors for washing 200 oysters at a time. The machine consists of a water spray system to wash and clean while the oysters open their shells. The roof is designed to have a 150 Watt flexible solar roof for energy, and more importantly, the used water can be recycled by an automated process. When testing the performance of the oyster cleaning machine on removing contaminants in oyster meat, it was found that the total bacterial content of oysters before rinsing was 19,000 CFU/g and post-wash was 7,600 CFU/g, with 60% lower post-wash pathogens than before rinsing, which was consistent with the research hypothesis. The efficiency of the oyster cleaner and contamination removal machine was higher than the typical cleaners and contamination removal machines. After washing, it was found that Vibrio was less than 87.34%, Escherichia coli was less than 51.14, and Fecal coliform was less than 70.94 which was consistent with the research hypothesis. Moreover, the users reported very high satisfaction with the oyster cleaning machine conforming the research hypothesis.

Keywords : Oyster, Cleaners and contaminant machine, Bacteria

1. บทนำ

หอยนางรม หรือ หอยอีรม มีชื่อสามัญ คือ Oyster เป็นอาหารทะเลที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เป็นอาหารที่จัดได้ว่ามีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยสถาบันหัวใจและปอดแห่งชาติของแคนาดา ระบุว่า หอยนางรมอุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร คือเป็นแหล่งของวิตามินเอ บีหนึ่ง (ไทอามิน) บีสอง (ไรโบฟลาวิน) บีสาม (ไนอาซิน) ซี (กรดแอสคอร์บิค) และดี (แคลซิฟีรอล) การบริโภคหอยนางรมตัวที่มีขนาดกลาง 4 - 5 ตัว ช่วยให้ร่างกายได้รับแร่ธาตุประเภท แร่เหล็ก ทองแดง ไอโอดีน แมกนีเซียม แคลเซียม สังกะสี แมงกานีส และฟอสฟอรัส ทำให้หอยนางรมได้รับความนิยมในการรับประทานโดยเฉพาะอย่างยิ่งหอยนางรมที่อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นหอยนางรมที่มีขนาดใหญ่ มีรสชาติอร่อย เป็นที่นิยมในการบริโภคทั้งนักท่องเที่ยวและบุคคลทั่วไป ทั้งนี้หอยนางรมอำเภอกาญจนดิษฐ์ ยังเป็นของดีที่เป็นคำขวัญประจำจังหวัดสุราษฎร์ธานีอีกด้วย [1]

แต่จากการศึกษาพบว่าเกิดการตื่นตระหนกในการบริโภคหอยจากนักวิชาการรวมถึงนักโภชนาการ และที่สำคัญ คือ การโพสต์ข้อความของนายภาคภูมิ เดชหัสดิน นักเทคนิคการแพทย์และเจ้าของเพจดังหมอแล็บแพนด้า ระบุว่า “กินหอยนางรมสด ระวังมีสิทธิถึงขั้นเสียชีวิต” โดยตัวการสำคัญที่ทำให้คนกินอาหารทะเลเสียชีวิตได้ คือ เชื้อแบคทีเรียที่ชื่อว่า “วิบริโอ” (Vibrio) โดยเชื้อวิบริโอเป็นแบคทีเรียแกรมลบ [2] ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษหรือทางเดินอาหารอักเสบเฉียบพลัน ที่เคยแพร่ระบาดครั้งใหญ่ในหลายประเทศครั้งอดีต ซึ่งเชื้อนี้พบระบาดครั้งแรกในดินแดนปลาดิบอย่างประเทศญี่ปุ่น และยังพบได้ทั่วโลกในน้ำทะเลและน้ำกร่อย อยู่ในสัตว์น้ำจำพวกกุ้ง หอย ปู และปลาหลายชนิด ทั้งนี้ รายชื่อของประเทศที่เคยมีบันทึกจำนวนผู้รับเชื้อหรือเสียชีวิตจากแบคทีเรียวิบริโอ รวมถึงเชื้อโรคในกลุ่มอหิวาห์ในช่วงระยะเวลา 5 ปีให้หลังนี้ โดยพบว่าเป็นประเทศทั้งในแถบเอเชีย และอเมริกา เช่น ประเทศเยเมนที่พบผู้ติดเชื้อ และเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ขณะที่อเมริกาก็พบผู้ติดเชื้อและเสียชีวิตเช่นกัน สำหรับแอฟริกาพบการระบาดเป็นครั้งคราว ส่วนประเทศไทยในปี 2558 ที่ผ่านมาก็มีคนรับเชื้อแล้วเสียชีวิตอีกด้วย [3]

จากการประกาศเตือนดังกล่าวส่งผลกระทบในวงกว้างในการบริโภคหอยนางรม ให้ผู้บริโภคขาดความเชื่อมั่น ส่งผลให้ผู้ประกอบการเลี้ยงหอยนางรมและผู้จำหน่ายรายย่อยไม่สามารถจำหน่ายหอยนางรมได้ตามเป้า เกิดภาวะขาดทุน เนื่องผู้บริโภคลดน้อยลง ทำให้หน่วยงานในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเลี้ยงหอยนางรม เช่น สำนักงานประมงจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้เร่งจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความมั่นใจอย่างเร่งด่วน แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากผู้บริโภคส่วนหนึ่งไม่กล้าเสี่ยง เนื่องจากไม่มั่นใจในกระบวนการเลี้ยง รวมถึงของเสียในแปลงเลี้ยง รวมถึงการทำความสะอาดตัวหอยนางรมเฉพาะภายนอกเท่านั้น โดยไม่ทำความสะอาดภายในที่มีเชื้อโรคเกาะอยู่แต่อย่างใด ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม โดยการสร้างเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม ต้นแบบตามลำดับจำนวน 2 รุ่น โดยต้นแบบทั้ง 2 รุ่น แม้สามารถล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมได้ แต่เมื่อมีการตรวจวัดโดยพบว่ายังไม่ผ่านมาตรฐานการส่งออกอาหารทะเล

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการแก้ปัญหาวิกฤตความเชื่อมั่นของผู้บริโภคต่อการรับประทานหอยนางรม โดยการออกแบบและพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม โดยออกแบบโครงสร้างภายนอกเป็นรถเข็นสแตนเลส ให้สามารถนำไปใช้งานจำหน่ายหอยนางรมสด ริมทาง (Street Food) มีระบบบำบัดและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมโดยการนำหอยนางรมมาล้างภายในด้วยน้ำทะเลสะอาด โดยไม่ใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม มีการดึงเมือกของเสียด้วยเครื่องโปรตีนสกิมเมอร์ และที่สำคัญน้ำที่ผ่านการใช้งานยังสามารถบำบัดและนำไปใช้อีกด้วย ทั้งนี้ หอยนางรมที่ผ่านการล้างด้วยเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม ยังเพิ่มความมั่นใจโดยการนำไปตรวจสอบด้วยสถาบันที่น่าเชื่อถือ ทั้งนี้ นวัตกรรมดังกล่าวจะช่วยสร้างความมั่นคงให้ผู้ผลิตและ สร้างคุณภาพชีวิตให้ผู้บริโภค ส่งผลดีต่อเศรษฐกิจของจังหวัดและประเทศในภาพรวม

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

2.2 เพื่อหาสมรรถนะของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมมีสมรรถนะในระดับสูง โดยมีปริมาณเชื้อโรคในหอยนางรมหลังล้าง ไม่ต่ำกว่าก่อนล้างร้อยละ 50

3.2 เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมมีประสิทธิภาพในระดับสูง โดยมีปริมาณเชื้อโรคในหอยนางรมหลังล้าง ไม่ต่ำกว่าการล้างด้วยเครื่องต้นแบบร้อยละ 30

3.3 ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานคือ สมาชิกสหกรณ์ผู้เลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสุราษฎร์ธานี บ้านเลขที่ 85 หมู่ 2 ตำบลตะเคียนทอง อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84160 โดยการพิจารณาจุดอ่อนของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมต้นแบบและแนวทางการพัฒนานวัตกรรม ดังภาพต้นแบบ ดังภาพที่ 1

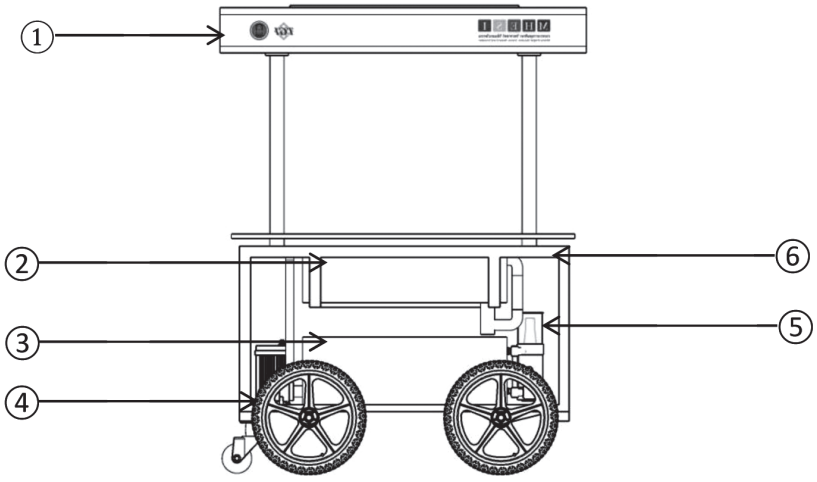


ก) ต้นแบบที่ 1 ข) ต้นแบบที่ 2

ภาพที่ 1 โครงสร้างเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมต้นแบบ

4.2 พัฒนานวัตกรรมเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.1 ออกแบบ เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

จากภาพที่ 2 โครงสร้างของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมประกอบด้วย 6 ส่วน คือ

1) ส่วนหลังคาโซล่าเซลล์ ใช้พลังงานสะอาดในการเป็นแหล่งพลังงาน

2) ส่วนถังล้างและกำจัดสิ่งปลอมปนหอยนางรม ออกแบบเป็นถังไมโครไฟเบอร์สำหรับใส่น้ำทะเลแช่หอยนางรมให้อ้าปากเพื่อทำการล้างเชื้อโรคภายในเนื้อหอยนางรมโดยใช้ระบบน้ำไหลวน

3) ส่วนถังบำบัดน้ำและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม ระบบกรองตะกอนและของเสีย ชุดฉายรังสี Ultraviolet (UV) และชุดกรองละเอียดระดับไมครอน เพื่อการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

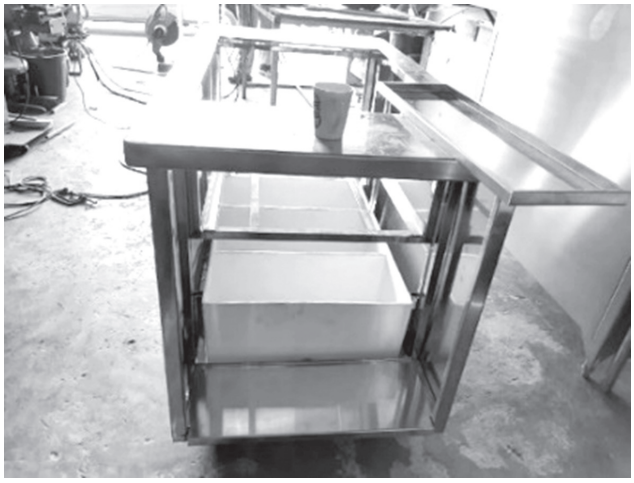
4) ส่วนโครงสร้างตัวถังและล้อ สามารถเข็นไปใช้งานจำหน่ายหอยนางรมสดริมทาง (Street Food)

5) อุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ มอเตอร์ปั๊มน้ำ โปรตีนสกิมเมอร์ และ ชุดฉายรังสี Ultraviolet

6) โครงสร้างหลักโดยใช้วัสดุสแตนเลส

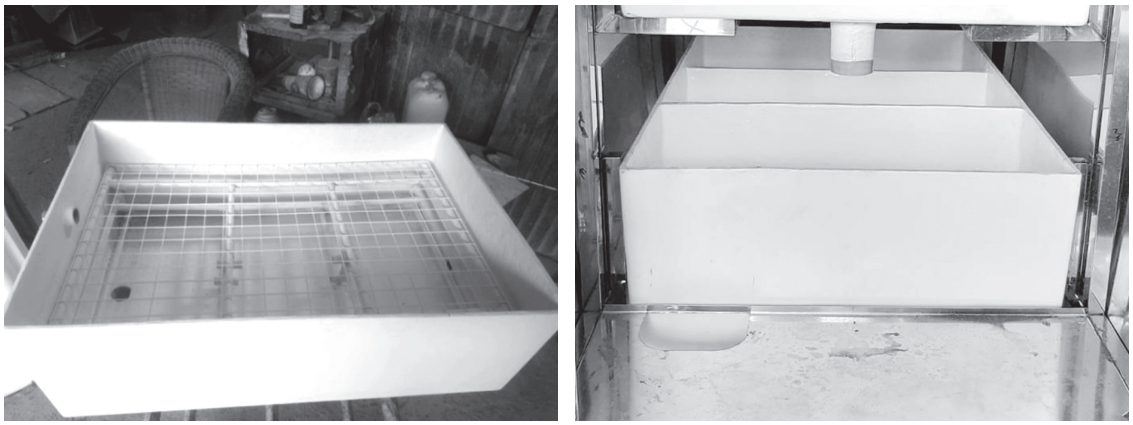
4.2.2 พัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) สร้างชุดโครงสร้างหลักโดยใช้วัสดุสแตนเลส ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างหลักของ เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

2) หล่อถังล้างหอยนางรมและบำบัดน้ำและกำจัดสิ่งปนเปื้อนโดยใช้วัสดุไฟเบอร์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การสร้างถังไฟเบอร์ล้างหอยนางรมและถังไฟเบอร์บำบัดน้ำและกำจัดสิ่งปนเปื้อน

3) สร้างล้อและช่วงล่างฐานล้อโดยวัสดุล้อเป็นแมกนีเซียมและยาง ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การสร้างล้อและช่วงล่างฐานล้อ

4) สร้างหลังคาตู้ไฟโซลาเซลล์ โดยใช้ โซลาเซลล์ชนิด Mono crystalline ส่วนตู้ไฟโครงสร้างเป็นวัสดุเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม SUS 304L ส่วนหลอดไฟใช้ LED ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 สร้างหลังคาตู้ไฟโซลาเซลล์

5) สร้างและติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบน้ำ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบควบคุม

4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1) หอยนางรมในบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) เกษตรกรเพาะเลี้ยงหอยนางรมและผู้บริโภคหอยนางรมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

1) หอยนางรมในบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 400 ตัว โดยการการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ

2) เกษตรกรเพาะเลี้ยงหอยนางรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 15 คน โดยการใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง และผู้บริโภคหอยนางรมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 15 คน โดยการใช้วิธีการเลือกแบบสะดวก

4.4 เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย แบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามความความพึงพอใจ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ดังนี้

4.4.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบบันทึกผลการทดลอง

1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบบันทึกผลการทดลอง

2) พิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการบันทึกผลการทดลอง

3) จัดพิมพ์แบบบันทึกผลการทดลองฉบับร่าง

4) ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 - 1

5) ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัย

6) ทดสอบหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัยโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า = 0.98

7) ปรับปรุงเครื่องมือวิจัยและจัดพิมพ์ฉบับจริง

4.4.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยมีวิธีการ ดังนี้

1) ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของลิเคอร์ท

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 5 ระดับ

3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 - 1

4) ทดสอบหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัยโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า = 0.99

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากได้เครื่องมือในการวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อย ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้และเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอน ดังนี้

4.5.1 ทดลองเพื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อโรคก่อนและหลังใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเพื่อหาสมรรถนะของเครื่องและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตที่วางไว้โดยใช้แบบบันทึกผลการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.2 ทดลองเพื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อโรคหลังการล้างด้วยเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมกับเครื่องต้นแบบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตที่วางไว้โดยใช้แบบบันทึกผลการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.3 การประเมินความพึงพอใจและการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดรหัสข้อมูลแล้วบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองจากแบบบันทึกผลการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

4.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

4.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลจากการสร้างเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมมีผลงานดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมที่สมบูรณ์

จากภาพที่ 8 แสดงเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมที่สมบูรณ์ โครงสร้างประกอบด้วย 1) หลังคาออกแบบให้มีโซล่ารูฟท็อปแบบอ่อนตัวขนาด 150 Watt และป้ายไฟ LED 2) ถังล้างหอยนางรมครั้งละ 200 ตัว มีระบบสเปรย์น้ำ ทำให้หอยนางรมอ้าปากสำหรับ 3) ระบบบำบัดน้ำและสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม 4) ส่วนล้อและช่วงล่างสามารถเข็นไปใช้งานจำหน่ายหอยนางรมสดริมทาง (Street Food) 5) โครงสร้างตัวถังซึ่งทำจากวัสดุสแตนเลส และส่วนภายในประกอบด้วยระบบไฟฟ้าและระบบน้ำ

5.2 ผลการหาสมรรถนะของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม โดยการเปรียบเทียบปริมาณเชื้อโรคก่อนและหลังใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การตรวจวัดและเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในหอยนางรมก่อนล้างกับหลังล้าง

ชนิดข้อมูล	ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด (CFU/g)
ก่อนใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม	19,000
หลังใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม	7,600

จากตารางที่ 1 พบว่า ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในหอยนางรมก่อนล้างเท่ากับ 19,000 CFU/g และหลังล้างเท่ากับ 7,600 CFU/g ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและ ภาชนะสัมผัสอาหาร ปี พ.ศ. 2553 ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งระบุถึงเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารทะเลดิบที่เตรียม ในสภาพบริโภคได้ทันทีต้องมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดน้อยกว่า 1.0 x 105 CFU/g [4]

5.3 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม โดยการเปรียบเทียบปริมาณเชื้อโรคหลังใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมที่พัฒนากับเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเครื่องต้นแบบ ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณเชื้อโรคหลังใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมที่พัฒนากับเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเครื่องต้นแบบ

ชนิดข้อมูล	**ปริมาณเชื้อโรค** (CFU/g)		
	เชื้อวิบริโอ	*Escherichia coli*	Fecal coliform
เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมที่พัฒนา	7.64	21.22	13.17
เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเครื่องต้นแบบ	60.34	43.43	45.32

จากตารางที่ 2 พบว่าปริมาณเชื้อโรคหลังใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมที่พัฒนามีเชื้อวิบริโอเท่ากับ 7.64, Escherichia coli เท่ากับ 21.22 และ Fecal coliform เท่ากับ 13.17 ส่วนเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเครื่องต้นแบบมีเชื้อวิบริโอเท่ากับ 60.34, Escherichia coli เท่ากับ 43.43 และ Fecal coliform เท่ากับ 45.32

5.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

จากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 30 คน ดังมีผลการประเมิน ดังนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 70 มีอายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 31 - 40 คิดเป็นร้อยละ 40 โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจดังปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

รายการ	**ผลการประเมิน**		
	$\bar{X}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1. ด้านโครงสร้างและการออกแบบ	4.58	0.65	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.62	0.76	มากที่สุด
3. การบำรุงรักษาและความปลอดภัย	4.71	0.74	มากที่สุด
สรุปผลภาพรวม	**4.64**	**0.41**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ผู้ตอบแบบมีความพึงพอใจต่อ เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม ด้านโครงสร้างและการออกแบบ ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.58, S.D.=0.65) ด้านประสิทธิภาพในการใช้งานในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.62, S.D.=0.76) และด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.71, S.D.= 0.74) และเมื่อประเมินความพอใจ ในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.64, S.D.= 0.41)

6. อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

6.1 สมรรถนะของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม พบว่า ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในหอยนางรมก่อนล้างเท่ากับ 19,000 CFU/g และหลังล้างเท่ากับ 7,600 CFU/g โดยมีปริมาณเชื้อโรคหลังล้างลดลงกว่าก่อนล้างร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้ เนื่องจากระบบล้างและกรองสามารถลดและกำจัดเชื้อโรคภายในเนื้อหอยนางรมได้

6.2 ประสิทธิภาพของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม โดยการเปรียบเทียบปริมาณเชื้อโรคหลังใช้งานเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมที่พัฒนากับเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเครื่องต้นแบบ พบว่า หอยนางรมที่ล้างด้วยเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมมีเชื้อโรคในเนื้อหอยนางรมน้อยกว่าเครื่องต้นแบบทุกรายการ โดยมีเชื้อวิบริโอน้อยกว่า ร้อยละ 87.34 ส่วนเชื้อ Escherichia coli น้อยกว่า 51.14 และมีเชื้อ Fecal coliform น้อยกว่า 70.94 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องเพิ่มเติมโดยเพิ่มระบบการกรองละเอียดและการกักเก็บเชื้อโรค ซึ่งได้วิจัยการออกแบบเครื่องมือกลเพื่อบำบัดน้ำและเลน ลดการใช้พลังงานและ สารเคมี ในฟาร์มหมุนเวียนน้ำระบบปิด [2] ซึ่งได้ผลการวิจัยในการบำบัดและกรองสิ่งปนเปื้อนในฟาร์มหมุนเวียนน้ำระบบปิด ทำให้ปริมาณเชื้อในหอยสองฝาและสัตว์น้ำลดลงมากกว่าร้อยละ 30

6.3 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้ เนื่องจากนวัตกรรมสามารถเพิ่มรายได้ให้ผลิตและเสริมสร้างคุณภาพชีวิตให้ผู้บริโภค

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) การพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมจากเครื่องต้นแบบโดยออกแบบและพัฒนาโครงสร้าง นำไปใช้งานจำหน่ายหอยนางรมสดริมทาง (Street Food) สำหรับล้างหอยนางรมครั้งละ 200 ตัว มีระบบสเปรย์น้ำเพื่อล้างทำความสะอาดขณะหอยนางรมอ้าปาก ส่วนหลังคาออกแบบให้มีโซล่ารูฟท็อปแบบอ่อนตัวขนาด 150 Watt สำหรับเป็นต้นพลังงาน และที่สำคัญน้ำที่ผ่านการใช้งานยังสามารถบำบัดน้ำนำกลับมาใช้ใหม่โดยกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติ

2) สมรรถนะของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมก่อนล้างเท่ากับ 19,000 CFU/g และหลังล้างเท่ากับ 7,600 CFU/g โดยมีปริมาณเชื้อโรคหลังล้างลดลงกว่าก่อนล้างร้อยละ 60

3) ประสิทธิภาพของเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม สูงกว่าเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมเครื่องต้นแบบ ทุกรายการ โดยหลังล้างหอยนางรมพบว่ามีเชื้อวิบริโอน้อยกว่าร้อยละ 87.34 ส่วนเชื้อ Escherichia coli น้อยกว่า 51.14 และมีเชื้อ Fecal coliform น้อยกว่า 70.94

4) ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1) ประสิทธิภาพในการบำบัดและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมครั้งนี้วัดจากการการล้างครั้งละไม่เกิน 200 ตัว โดยเวลาที่เหมาะสมคือ 3 - 4 ชม.

2) ควรนำเครื่อง เครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรมไปศึกษาและทดลองการบำบัดและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในสัตว์น้ำทะเลชนิดอื่นเช่น หอยแครง หอยแมลงภู่ และปูม้า เป็นต้น

3) ควรวิจัยเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารเพิ่มเติมหลังล้างด้วยเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สุรชาติ วิชัยดิษฐ. (2559). การประเมินความเสี่ยงของหอยนางรมจากแหล่งเลี้ยงในอ่าวบ้านดอน อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี (วิทยานิพนธ์ วท.ม. การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.

[2] อนันต์ ตันสุตะพานิช. (2551). การออกแบบเครื่องมือกลเพื่อบำบัดน้ำและเลน ลดการใช้พลังงานและสารเคมีในฟาร์มหมุนเวียนน้ำระบบปิด. กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง: กรมประมง.

[3] พงษ์เทพ วิไลพันธ์, อรษา สุตเธียรกุล, มณีย์ กรรณรงค์, ธีรยา สรรพวรพงษ์, ประทุมวัลย์ เจริญพร,... ดาวริน สุขเกษม. (2556). หอยนางรมปลอดภัย สถานการณ์และแนวทางบริหารจัดการตลอดห่วงโซ่การผลิต กรณีศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี (รายงานผลการวิจัย). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีโน พับลิชชิ่ง แอนด์ แพคเกจจิ้ง จำกัด.

[4] ลดาพรรณ แสงคล้าย, ดวงดาว วงศ์สมมาตร์, อารุณี ศรพรหม, สมภพ วัฒนมณ, มัณฑนา พันธ์บัวหลวง,... รัชฎาพร สุวรรณรัตน. (2560). เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2560). กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี: โรงพิมพ์บริษัทพีทู ดีไซน์ แอนด์ พริ้นท์ จำกัด.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเตาเผาขยะไร้ควันและผลิตกระแสไฟฟ้า
Creation and efficiency of smokeless incinerators and electricity generation

เบญจมาศ แดงเหมือน[1] ชริน รัตฉวี[2] วัฒนาภรณ์ ไกรวรรณ[3] อภิชาญ มูลละคร[4]
Benjamart Dangmuen[1] Charin Ratchawee[2] Wathanaporn Kraiwan[3] Apichan Moollakorn[4]

[1] แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Electrical Power Department, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[2] วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[3-4] แผนกวิชาเทคนิคพลังงาน วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Energy Technology Department, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: Benjamart.26432@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ศึกษาประสิทธิภาพของเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย กลุ่มคนในชุมชนวัดคลองเปล จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย พบว่า เตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นถัง 200 ลิตร มีลักษณะเป็นเตาเหล็ก กว้าง 50 เซนติเมตร สูง 230 เซนติเมตร โดยตัวเตามีช่องใส่ขยะ ช่องระบายอากาศ ปล่องเตา และมีแผ่นเพลเทียร์ติดอยู่บริเวณข้างเตา เพื่อนำความร้อนรอบเตามาผลิตกระแสไฟฟ้า ประสิทธิภาพของเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า มีแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.31 โวลต์ และกระแสไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.234 แอมแปร์ เมื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ
คำสำคัญ : เตาเผาขยะไร้ควัน ผลิตกระแสไฟฟ้า

Abstract

The objectives of this research were: constructing a smokeless incinerator to generate electricity, studying the efficiency of a smokeless incinerator for generating electricity, and assessing the satisfaction of the incinerator user. Smokeless waste to generate electricity The population and samples used in this research consisted of 20 people in Wat Khlong Ple community. The research instrument was the satisfaction questionnaire. The statistics used in the research were mean ($\overline{X}$) and standard deviation (S.D.).

Design of a smokeless incinerator for electricity It looks like a steel stove, width 50 cm., height 230 cm., used as a 200-liter tank. The stove has a garbage compartment. The vent, the chimney, and a plate of Pletier are attached to the side of the stove. To bring

heat around the furnace to generate electricity, The research results found that the smokeless incinerator's efficiency in generating electricity has an average voltage of 1.31 volts and an average current of 0.234 amperes. However, studying the satisfaction of smokeless incinerators to generate electricity. It was found that the users of the smokeless incinerator to generate electricity had an excellent level of satisfaction.

Keywords : smokeless incinerator, Generating electricity

1. บทนำ

ขยะชุมชน เป็นสิ่งของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและบริโภคของมนุษย์ ปริมาณขยะที่มากมายขาดการจัดการอย่างมีระบบ ก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากต่อการกำจัด ปัญหาจากขยะชุมชนนับวันทวีความรุนแรงมากขึ้นพร้อม ๆ กับการขยายตัวของเมืองและประชากร สถิติข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในประเทศไทยจากกรมควบคุมมลพิษ ปี พ.ศ. 2563 อยู่ที่ 27.35 ล้านตัน โดยมีปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกกำจัดอย่างถูกต้อง 11.19 ล้านตัน และมีปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ 11.93 ล้านตัน [1] ในอดีตขยะมีปริมาณไม่มากและส่วนใหญ่เป็นวัสดุธรรมชาติ สามารถกำจัดได้ง่ายโดยวิธีกองทิ้ง (Open Dump) เป็นเหตุให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคและพาหะนำโรคต่าง ๆ เช่น แมลงวัน หนู และยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในหลาย ๆ ด้าน เช่น กลิ่นเหม็น การปนเปื้อนสู่น้ำใต้ดิน ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัย รวมไปถึงการทำลายความสวยงามของทัศนียภาพ

วิธีการกำจัดขยะมีหลายวิธี เป็นวิธีที่ดีถูกสุขลักษณะบ้างไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น นำไปกองไว้บนพื้นดิน นำไปทิ้งทะเล นำไปฝังกลบ ใช้ปรับปรุงพื้นที่ เผาทิ้ง หมักทำเป็นปุ๋ย ใช้เลี้ยงสัตว์ ฯลฯ การจัดการและการกำจัดขยะ แต่ละวิธีต่างมีข้อดี - ข้อเสียต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณของขยะที่เกิดขึ้น งบประมาณ ชนิดและขนาดของขยะที่ได้ตามสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ รวมถึงเทคโนโลยีที่จะใช้กำจัดขยะ วิถีชีวิตของคนในชุมชนมีวิธีการกำจัดขยะที่ง่ายและไม่มีค่าใช่จ่าย ที่นิยมทำกันมากคือการเผา ซึ่งการเผากลางแจ้งจะอยู่ในอุณหภูมิไม่พอที่จะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ได้ จึงมักจะเกิดปัญหาภาวะมลพิษในอากาศ (Air Pollution) และก่อให้เกิดความรำคาญเนื่องจากกลิ่นควัน และละอองเขม่าก่อให้เกิด PM 2.5 ส่งผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของคนในชุมชน เช่น โรคหอบหืด โรคถุงลมโป่งพอง และยังทำให้เกิดอาการผื่นคัน คลื่นไส้และปวดหัว การเผาขยะในที่โล่งยังก่อให้เกิดสารพิษที่เรียกว่า ไดออกซิน ผลที่เกิดขึ้นทางตรงต่อสุขภาพคือ สารพิษสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายเมื่อสูดดมหรือหายใจเข้าไป ส่วนในทางอ้อมนั้น สารพิษจะสามารถไปตกค้างอยู่บนพืชผล และในแหล่งน้ำ

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาในการกำจัดขยะ โดยการสร้างเตาเผาขยะแบบไร้ควัน ซึ่งการผลิตเตาเผาชนิดไร้ควันจะใช้พื้นที่น้อย และสามารถนำความร้อนที่เกิดจากการเผาขยะไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้อีก เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้า การนำความร้อนไปอุ่นน้ำเพื่อผลิตเป็นไอน้ำ (Steam) เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ เล็งเห็นถึงการนำประโยชน์จากความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ภายในเตาเผานำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า โดยทำงานร่วมกันกับแผ่นเพลเทียร์ ซึ่งจัดเป็นอุปกรณ์ชนิดเทอร์โมอิเล็กทริก (Thermoelectric Devices) สามารถเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ และในทางกลับกันก็ยังสามารถเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานความร้อนได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น การกำจัดขยะโดยใช้เตาเผาไร้ควัน สามารถใช้เผาขยะได้ทุกชนิด การเผาไหม้ภายในเตาเผาจะเป็นระบบปิดทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ สิ่งที่ได้จากการเผาจะกลายเป็นเถ้าทั้งหมด ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเตาเผาขยะไร้ควันและผลิตกระแสไฟฟ้า

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า

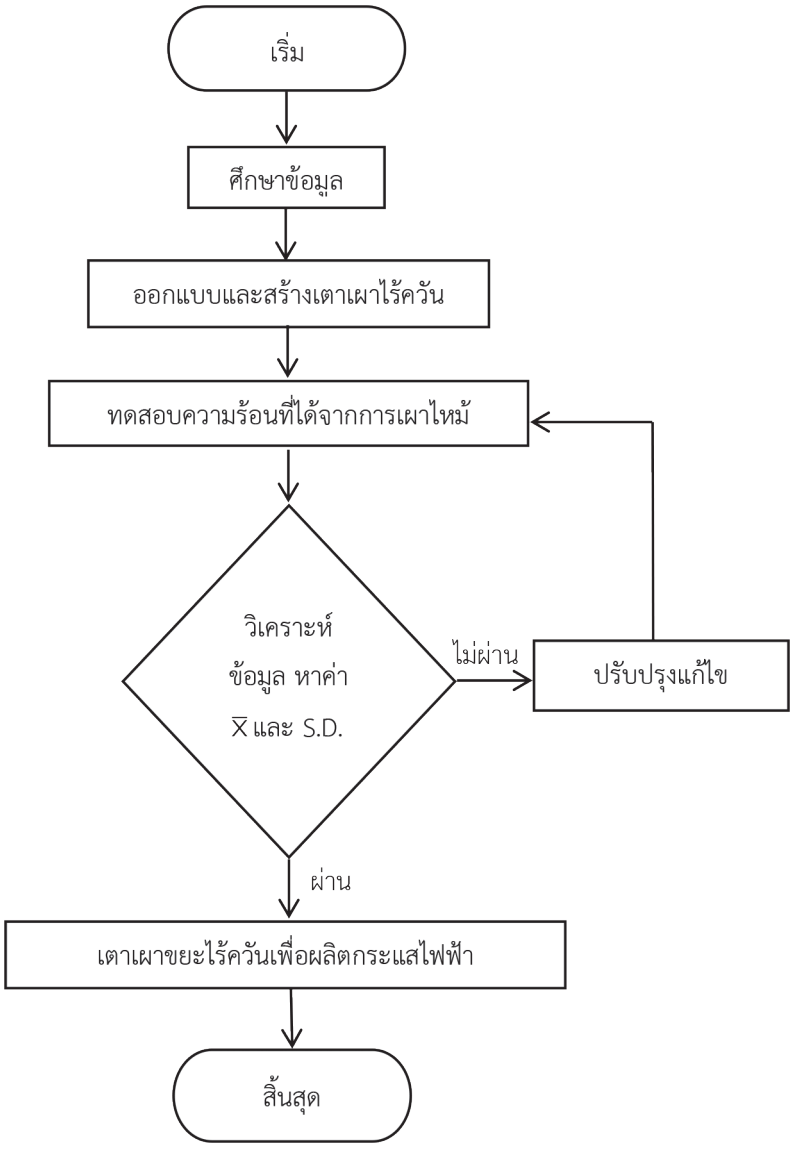
3. ขอบเขตงานวิจัย

3.1 สามารถสร้างเตาเผาขยะไร้ควันและผลิตกระแสไฟฟ้าได้

3.2 ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อเตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า

4. วิธีดำเนินการวิจัย

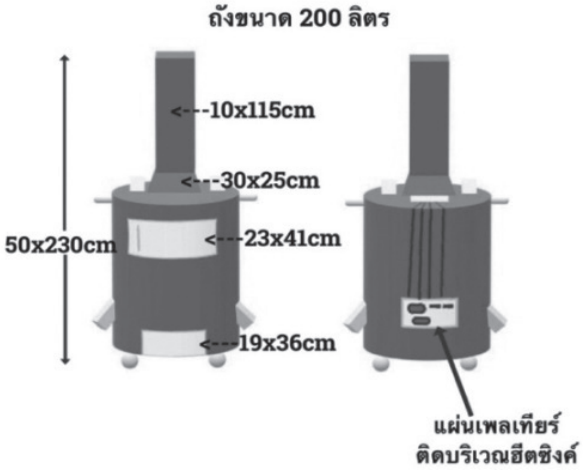
4.1 แผนการดำเนินงาน



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเตาเผาขยะไร้ควัน

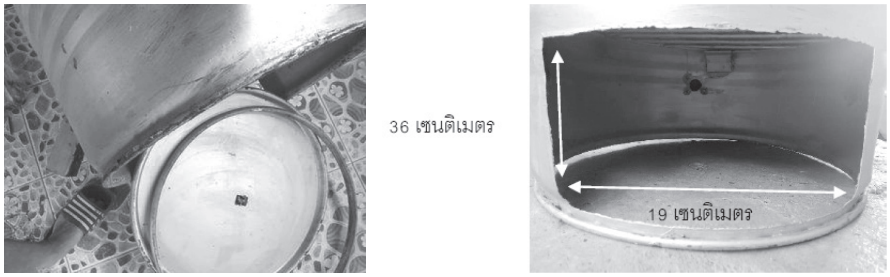
4.2.1 การออกแบบเตาเผาไร้ควัน



ภาพที่ 2 การออกแบบเตาเผาไร้ควัน

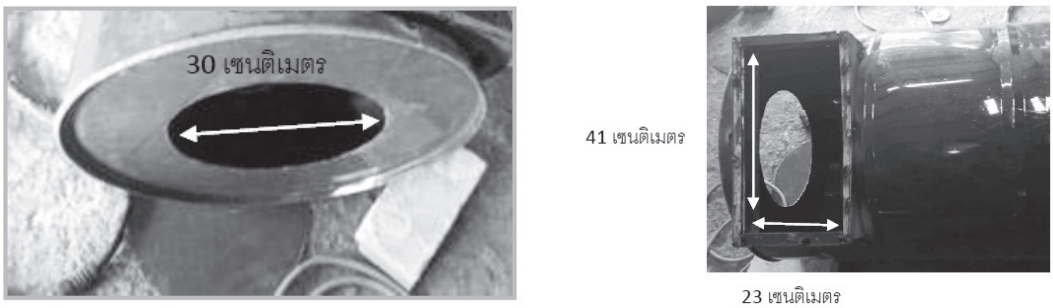
4.2.2 ขั้นตอนการสร้างเตาเผาไร้ควัน

1) นำถังขนาด 200 ลิตร แบบฝาเปิด มาถอดฝาออกและตัดเหล็กบริเวณฝาถังลงไปให้ได้ขนาด 19X36 เซนติเมตร โดยเว้นขอบฝาไว้ เพื่อระบายอากาศ



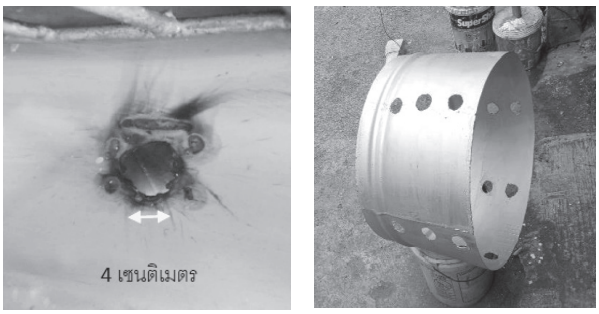
ภาพที่ 3 เปิดฝาถังขนาด 200 ลิตรและตัดเหล็กบริเวณฝาถัง

2) ตัดเหล็กบริเวณก้นถังให้เป็นวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 30 เซนติเมตร เพื่อทำปล่องและตัดขึ้นมายาว 5 เซนติเมตร และตัดตรงบริเวณตัวถังขนาด 23X41 เซนติเมตร ทำช่องใส่ขยะ



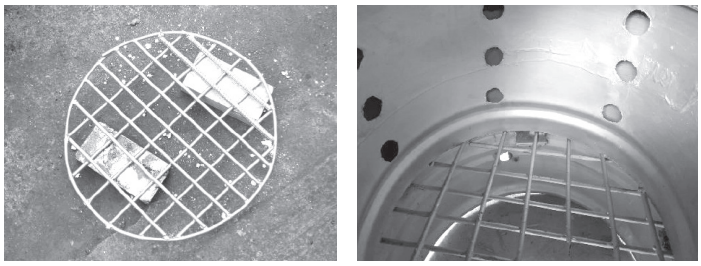
ภาพที่ 4 ตัดเหล็กบริเวณก้นถังเพื่อทำปล่องและตัดเหล็กตรงบริเวณตัวถังเพื่อทำช่องใส่ขยะ

3) เจาะรู 3 รู เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 4 เซนติเมตร จากฝาถังลงมายาว 10 เซนติเมตร นำถังอีกใบหนึ่งมาตัดก้นถังออก และเจาะรูรอบตัวถัง



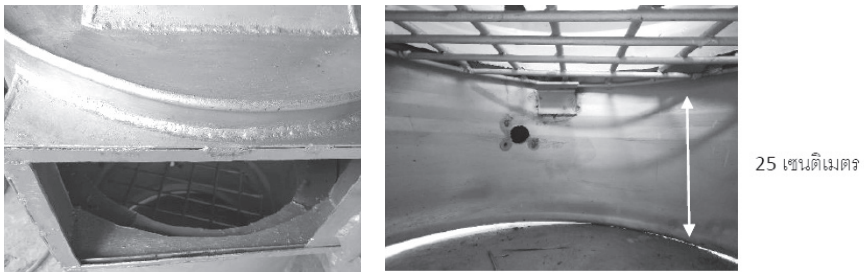
ภาพที่ 5 เจาะรูทำช่องระบายอากาศ และนำถังอีกใบเจาะรู

4) นำเหล็กเส้นมาเชื่อมติดกันเพื่อทำที่รองขยะและประกอบเข้ากับถัง



ภาพที่ 6 ทำที่รองขยะและประกอบติดกับตัวถัง

5) นำถังและเหล็กเส้นมาเชื่อมเข้าในตัวถังขนาด 200 ลิตร ห่างจากฝาถังยาว 25 เซนติเมตร จากนั้นนำแผ่นเหล็กมาเชื่อมเพื่อทำที่เปิด-ปิด



ภาพที่ 7 เชื่อมถังที่เจาะรูเข้ากับถัง 200 ลิตรและทำที่เปิด – ปิดที่ใส่ขยะ

6) ตัดแผ่นเหล็กขนาด 30X25 เซนติเมตร เฉียง 70 องศา และขนาด 10X115 เซนติเมตร จำนวน 4 แผ่น และเชื่อมเข้าด้วยกัน



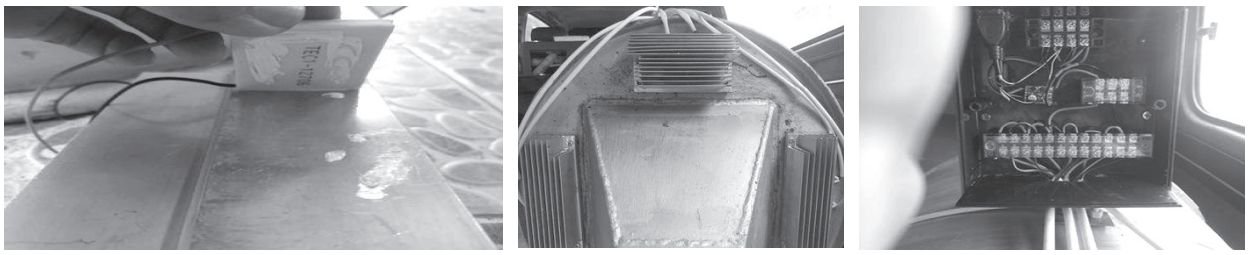
ภาพที่ 8 ตัดเหล็กแผ่นและเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

7) นำเหล็กในภาพที่ 8 เชื่อมประกอบเข้ากับก้นถังที่ตัดเป็นวงกลม และตัดเหล็กเส้นเพื่อทำที่จับเตาเผาไร้ควัน



ภาพที่ 9 เชื่อมประกบบริเวณก้นถังเพื่อทำปล่อง และตัดเหล็กเส้นเพื่อทำที่จับเตาเผาไร้ควัน

8) ติดแผ่นเพลเทียร์ด้านเย็นเข้ากับฮีตซิงค์และประกอบกับเตาเผาไร้ควัน จากนั้นนำสายไฟของแผ่นเพลเทียร์ ต่อเข้ากับวงจร



ภาพที่ 10 ติดแผ่นเพลเทียร์เข้ากับฮีตซิงค์ประกอบเข้ากับเตาเผาและนำสายไฟต่อเข้าวงจร

9) ทดสอบการใช้งาน

การทดสอบการใช้งานของเตาเผาขยะ ในขั้นตอนแรก นำเชื้อเพลิงชนิดที่ติดไฟง่ายใส่เข้าไปภายในเตา ซึ่งจะเป็นขยะชนิดแห้ง ระยะเวลาที่ใช้เผาประมาณ 40 - 45 นาที เมื่อสังเกตเห็นเปลวไฟสูงขึ้นในเตาเผา (เนื่องจากก๊าซจากการเผาถ่านถูกเผาอีกครั้ง) ให้ปิดประตูล่างลงเหลือแค่ 1 ระดับ เพื่อกระบวนการเผาไหม้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ให้ใส่เชื้อเพลิงเพิ่มในเตาทีละน้อยและดึงเฉพาะตะแกรงออก จากนั้น ถ่านจะตกลงมาบางส่วน เสร็จแล้วเขี่ยถ่านออกจากเตาเป็นระยะ ถ่านบางส่วนที่อยู่ในเตาจะกลายเป็นแหล่งความร้อนต่อไป ซึ่งสามารถเผาต่อเนื่องได้ประมาณวันละ 100 กิโลกรัม (จะได้ค่าความร้อนโดยเฉลี่ย 29.89 MJ/Kg) จากนั้นความร้อนที่ได้ถ่ายเทสู่แผ่นเพลเทียร์ที่ติดเข้ากับฮีตซิงค์ เกิดเป็นกระแสไฟฟ้าที่สามารถนำมาใช้งานได้ เมื่อใช้งานเสร็จแล้วให้ดึงตะแกรงออก เขี่ยถ่านแล้วจึงปิดประตู



ภาพที่ 11 ทดสอบการใช้งาน

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ตามรายละเอียดดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนของประชากร

2. ประชากร ประชากรที่ใช้ ได้แก่ กลุ่มคนในชุมชนวัดคลองเปล ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ตอบแบบสอบถาม จำนวน 20 คน ตัวชี้วัดความสำเร็จคือระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 นำเสนอข้อมูลส่วนบุคคลของประชากร จำแนกตาม เพศ อายุ และระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 นำเสนอข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ ต่อการใช้งานเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

4. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยกำหนดค่าคะแนนแบบสอบถามตามเกณฑ์การให้ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [2]

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติพื้นฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติพรรณนา (Discriptive Statistic) ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Statistic) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) [2]

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเตาเผาขยะโดยใช้แผ่นเพลเทียร์ผลิตกระแสไฟฟ้า

การใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ควบคุม และจำกัดปริมาณออกซิเจนหรืออากาศในการไหลเข้า ทำให้การเผาไหม้จากเตาเผาขยะเตานี้มีประสิทธิภาพมากกว่าการเผาด้วยเตาทั่วไป ลดปริมาณการปล่อยก๊าซพิษทั้งก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ลดลงไปถึงร้อยละ 50-70 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดลงร้อยละ 40 รวมไปถึงก๊าซคาร์บอนมอนออกไซด์ที่ลดลงไปเกือบร้อยละ 10 โดยมีตารางเปรียบเทียบ ดังนี้ [3] ความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้สามารถแปลงเป็นกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้ประโยชน์ได้

ตารางที่ 1 ผลการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าที่ได้จากเตาเผา ปริมาณขยะ 10 กิโลกรัม

แผ่นที่	5 นาที แรงดัน (V)	10 นาที แรงดัน (V)	15 นาที แรงดัน (V)	ค่าแรงดันเฉลี่ย แรงดัน(V)
1	2.11	1.21	1.08	1.46
2	1.98	1.15	0.84	1.32
3	1.76	1.05	0.81	1.20
4	1.85	1.16	0.96	1.32
5	1.69	1.11	0.87	1.21
6	1.83	1.24	1.13	1.40
		ค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ย (V)		**1.32**

จากตารางที่ 1 พบว่า เตาเผาขยะไร้ควันสามารถผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีแรงดันที่ดีที่สุด 1.46 โวลต์ และมีแรงดันต่ำสุด 1.20 โวลต์ โดยแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 1.32 โวลต์

ตารางที่ 2 ผลการทดลองวัดกระแสไฟฟ้าที่ได้จากเตาเผาปริมาณขยะ 10 กิโลกรัม

แผ่นที่	5 นาที กระแส (A)	10 นาที กระแส (A)	15 นาที กระแส (A)	ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย (A)
1	0.351	0.250	0.143	0.248
2	0.343	0.241	0.135	0.239
3	0.319	0.233	0.121	0.224
4	0.332	0.235	0.137	0.234
5	0.303	0.233	0.124	0.220
6	0.338	0.239	0.140	0.239
		ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย (A)		**0.234**

จากตารางที่ 2 พบว่า เตาเผาขยะไร้ควันสามารถผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีกระแสที่ดีที่สุด 0.248 แอมแปร์ และมีกระแสต่ำสุด 0.220 แอมแปร์ โดยค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 0.234 แอมแปร์

5.2 ผลการหาค่าความพึงพอใจจากกลุ่มคนในชุมชนวัดคลองเปล จำนวน 20 คน ต่อการใช้เตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบียนมาตรฐาน ของคะแนนความพึงพอใจเกี่ยวกับเตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า

ลำดับ	รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	สามารถนำไปใช้งานได้จริง	3.20	2.56	ปานกลาง
2	ความทนทานต่อการใช้งาน	3.30	2.23	ปานกลาง
3	รูปร่างเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.30	1.89	ปานกลาง
4	ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด คุ้มค่า	3.00	2.45	ปานกลาง
5	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	2.80	1.20	ปานกลาง
6	ความปลอดภัยต่อการใช้งาน	2.80	1.97	ปานกลาง
7	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน	3.20	2.58	ปานกลาง
8	เทคนิคการออกแบบและระบบการทำงานสะดวกต่อผู้ใช้งาน	4.20	3.20	ดี
9	ความคุ้มค่าในการลงทุน	2.90	1.92	ปานกลาง
10	สามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์	2.90	2.78	ปานกลาง
	โดยภาพรวม	**3.16**	**2.27**	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 3 การหาความพึงพอใจของประชากรกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คนที่มีต่อเตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อเตาเผาขยะผลิตกระแสไฟฟ้าภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งหัวข้อประเมินที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับดี คือเทคนิคการออกแบบและระบบการทำงานสะดวกต่อผู้ใช้งาน

6. อภิปรายผลการวิจัย

การสร้างเตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าที่มีแรงดันเฉลี่ยอยู่ที่ 1.32 โวลต์ และกระแสเฉลี่ยอยู่ที่ 0.234 แอมแปร์ เพราะตัวเตาเผาทำจากเหล็กจึงนำความร้อนได้ดี

ประสิทธิภาพของเตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า ที่ออกแบบโดยการใช้ถังขนาด 200 ลิตร ประกอบด้วยแผ่นเพลเทียร์และฮีตซิงค์ ที่ได้ผลดีเพราะเมื่อเผาขยะจะมีความร้อนออกมาตลอดเวลาจึงสามารถผลิตกระแสไฟได้ตลอดเมื่อเผาขยะ

ความพึงพอใจของผู้ใช้เตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อเตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้าโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยสาเหตุที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี คือ เทคนิคการออกแบบและระบบการทำงานสะดวกต่อผู้ใช้งาน

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

เตาเผาขยะไร้ควันผลิตเพื่อกระแสไฟฟ้า มีลักษณะเป็นเตาเหล็ก กว้าง 50 เซนติเมตร สูง 230 เซนติเมตร ใช้เป็นถัง 200 ลิตร โดยตัวเตามีช่องใส่ขยะ ช่องระบายอากาศ ปล่องเตา และมีแผ่นเพลเทียร์ติดอยู่บริเวณข้างเตาเพื่อนำความร้อนรอบเตามาผลิตกระแสไฟฟ้า ผลจากการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของเตาเผาขยะไร้ควัน

เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า มีแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.32 โวลต์ และกระแสไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.234 แอมแปร์ เมื่อศึกษาความพึงพอใจต่อเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า พบว่า ผู้ใช้งานเตาเผาขยะไร้ควันเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

7.2 ข้อเสนอแนะ

ในด้านการวิจัยจากการสร้างเตาเผาขยะไร้ควันผลิตกระแสไฟฟ้า หากต้องการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ หรือในด้านการปรับขนาดของเตาเผาให้ได้ค่ากระแสไฟฟ้ามากขึ้น ผู้ที่นำไปใช้ควรศึกษาชนิดและคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาประกอบเป็นเตาเผา เพราะต้องสามารถทนความร้อนที่สูงขึ้นจากการเผาไหม้ได้ และในความเป็นไปได้ในการต่อยอดงานวิจัยสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์หรือเครื่องมือด้านการนำความร้อนที่ได้จากเผาไหม้ไปใช้ต่อ (Heat Recovery) ในกระบวนการอื่นต่อไป

8. อ้างอิง

[1] กรมควบคุมมลพิษ ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล. (2563). รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2563 สืบค้นจาก: https://www.pcd.go.th/pcd_news/11873/

[2] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยา

[3] กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). แผ่นพับ เรื่อง “เตาเผาขยะชีวมวลไร้ควัน นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์”

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย
The Development of Mailbox Notification System

อัฏฐพล กาญจนเทพ[1] นิพนธ์ บุญสกันต์[2] ธงชัย เธียรประสิทธิ์[3] ชวลิตร หนูเกื้อ[4]
Attapol Kanchanathep[1] Nipon Boonsakan[2] Thongchai Theanprasit[3] Chauwalit Noogure[4]

[1,3-4]แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงลา 90110
Department of Electrical Power, Hatyai Technical College, SongKhla 90110
[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 จังหวัดสงลา 90110
Department of Electrical Technology, Institute of Vocational Education : Southern Region 3, SongKhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: attadatum@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อการสร้างระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย 2) เพื่อทดสอบการทำงานระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย และ 3) เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย การพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย และการออกแบบระบบแจ้งเตือนใช้หน่วยประมวลผล อีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู รุ่น 2 เป็นหน่วยประมวลผล มีตัวรับรู้อินฟราเรด ทำหน้าที่ตรวจจับการได้รับจดหมาย และลิมิตสวิตช์ทำหน้าที่เป็นตัวรับสถานะการเปิดปิดของตู้รับจดหมาย แล้วส่งข้อความแจ้งเตือนแบบเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้งาน

ผลการทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย ระบบมีประสิทธิภาพการทำงานที่ระดับร้อยละ 90 ทั้งในโหมดที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายและหยุดการเชื่อมต่อ โดยความผิดพลาดร้อยละ 10 นั้นเกิดจากความไม่เสถียรของการเชื่อมต่อเครือข่าย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

Abstract

The research objectives aims 1) to develop the notification system of mailbox. 2) To test the function of mailbox notification system and 3) to consider and find the efficiency of mailbox notification system.

The researcher has designed the principle of the mailbox notification system using ESP 8266 NodeMCU V2 module as a processor. There is an infrared (IR) sensor to detect receiving mail and a limit switch is a receiver for opening and closing status of the mailbox. All conditions that were detected by sensors will be alerted the notification message to Line application on user's smartphone for online mode and indicate status of LED on the mailbox for offline mode.

The results from functional testing mailbox notification system found that can notify when receive the mail, there are 90% of both efficiencies, online mode and off line mode, respectively. It shows that the system is able to work properly under the conditions set for all objectives.

1. บทนำ

การรับส่งจดหมาย เป็นการส่งสารจากบุคคลหนึ่งไปยังบุคคลหนึ่ง ซึ่งมีมาก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 19 สำหรับตู้รับจดหมาย เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นสำหรับบ้านเรือนในยุคปัจจุบัน เพื่อใช้รับฝากข่าวสาร เอกสารสำคัญที่ถูกส่งมาทางไปรษณีย์ เนื่องจากตู้รับจดหมายมีลักษณะรูปร่างที่ปิดทึบ ทำให้ผู้ใช้ไม่ได้สังเกตจดหมายที่ถูกนำส่งไว้ภายในตู้ จะทำให้จดหมายยังคงค้างอยู่ในตู้รับจดหมายเป็นเวลานาน อาจส่งผลให้จดหมาย หรือเอกสารสำคัญได้รับความเสียหาย เช่น มีน้ำฝนรั่วซึมเข้าไปภายในตู้ เป็นต้น จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว ผู้วิจัยได้คิดค้นวิธีการป้องกันการลืมเปิดตู้จดหมาย หรือเอกสารสำคัญทิ้งไว้ภายในตู้รับจดหมายเป็นเวลานาน โดยพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมายขึ้น ซึ่งได้มีการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ แล้วแสดงผลการแจ้งเตือนแบบเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Online) ด้วยการส่งข้อความแจ้งเตือน และแสดงผลการแจ้งเตือนแบบไม่เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Offline) ด้วยหลอดแอลอีดี เมื่อมีการนำส่งจดหมายหย่อนใส่ลงในตู้รับจดหมาย ระบบก็จะส่งข้อความแจ้งเตือน ไปยังแอปพลิเคชันไลน์ (Line Application) บนสมาร์ตโฟน (Smartphone) ของผู้ใช้ทันที (Real Time) และหลอดแอลอีดีที่ตู้รับจดหมายก็จะติดสว่างขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสังเกตมองเห็นได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อการพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย

2.2 เพื่อทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย

2.3 เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย

3. สมมติฐานการวิจัย

ระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมายมีประสิทธิภาพในการทำงานไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

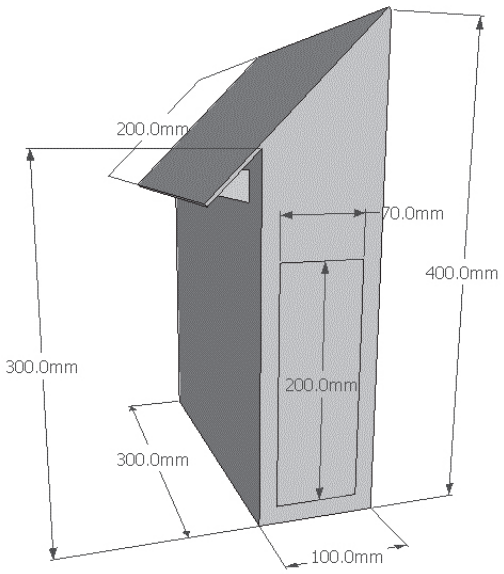
กระบวนการในการดำเนินการวิจัย พัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมายมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

4.1 ขั้นตอนวิธีดำเนินการสร้างตู้รับจดหมาย และพัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย โดยการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย งานวิจัยตู้จดหมายไฮเทค เทคโนโลยีการแจ้งเตือนของตู้จดหมาย

4.2 ออกแบบสร้างตู้รับจดหมายและระบบแจ้งเตือน

4.2.1 ออกแบบตู้รับจดหมาย

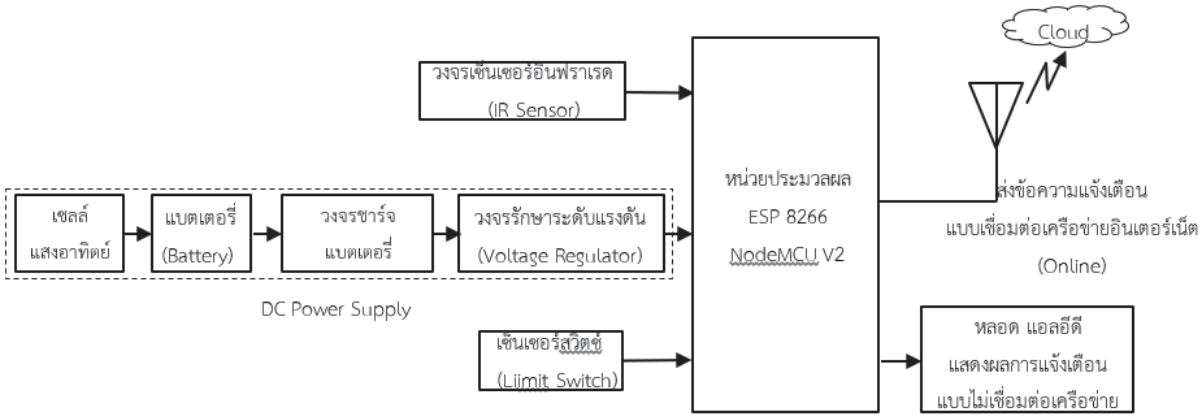
ผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลที่ได้จากการศึกษามารวบรวมเพื่อใช้ในการออกแบบสร้างตู้รับจดหมายโดยคำนึงถึงขนาด รูปทรง น้ำหนัก ของชิ้นงานมีความเหมาะสมในการใช้งาน ขั้นตอนการทำงานง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน โดยมีรูปโครงร่างของตู้รับจดหมาย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงร่างของตู้รับจดหมาย

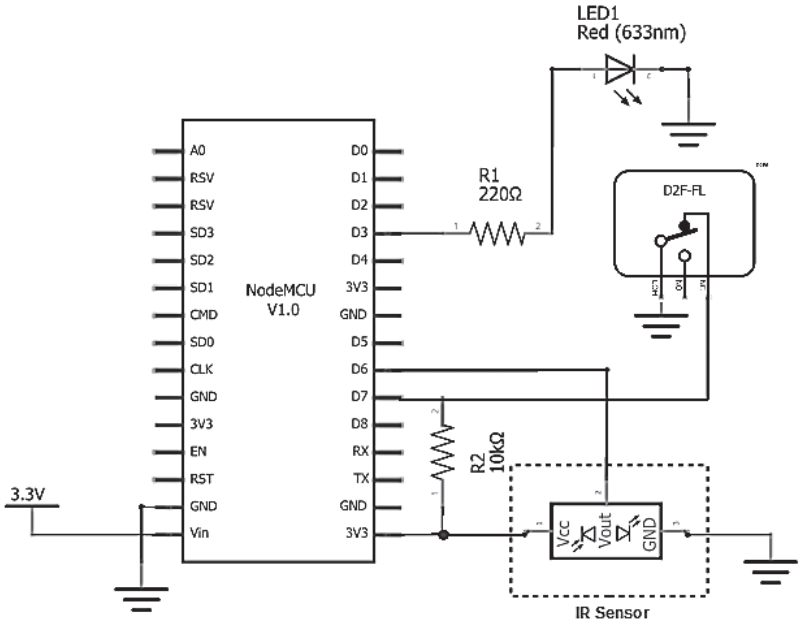
4.3 การออกแบบโครงสร้างของระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย

จากการศึกษาหาข้อมูลทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมอุปกรณ์การแจ้งเตือนของตู้จดหมายรูปแบบต่าง ๆ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย โดยมีการทำงานของระบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพบล็อกของระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย

จากภาพที่ 2 แผนภาพบล็อกของระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมายที่ประกอบด้วยส่วนที่ทำหน้าที่จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบ โดยมีเซลล์แสงอาทิตย์แปลงจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง วงจรชาร์จแบตเตอรี่ มีหน้าที่ควบคุมพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับจากเซลล์แสงอาทิตย์แล้วปล่อยประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ วงจรรักษาระดับแรงดัน วงจรตัวรับรู้อินฟราเรด ทำหน้าที่ตรวจจับวัตถุ และลิมิตสวิตช์ ทำหน้าที่เป็นตัวรับสถานะการเปิดปิดของตู้รับจดหมาย เพื่อส่งสัญญาณลอจิกให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ อีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู รุ่น 2 ทำหน้าที่เป็นสมองกลที่ฝังตัว (Embedded Controller) โดยทำงานตามคำสั่งโปรแกรมหรืออัลกอริทึมที่เขียนลงไป และส่วนสุดท้ายคือ ส่วนเอาต์พุตที่ทำหน้าที่แสดงผลการแจ้งเตือนทั้งแบบเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแบบไม่เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวงจรของระบบการแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 วงจรระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย

จากภาพที่ 3 การต่อใช้งานของของระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมายที่สร้างขึ้น โดยมีอินพุตเป็นวงจรตัวรับรู้อินฟราเรด (IR) ทำหน้าที่ตรวจจับการได้รับจดหมาย โดยจะมีขา VCC, GND และ OUT ต่อเข้ากับหน่วยประมวลผลบนบอร์ด อีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู รุ่น 2 ที่ขา 3V3, GND และ D6 อีกทั้งยังมี ลิมิตสวิตช์ ที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับรู้สวิตช์สำหรับตรวจจับสถานะการเปิดและปิดของตู้รับจดหมาย โดย ลิมิตสวิตช์ จะมีขา Com ต่อลงกราวด์ ขา NC ต่อเข้ากับขา D7 ของบอร์ด อีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู รุ่น 2 โดยมี R2 10KΩ ต่ออนุกรมอยู่ระหว่างขาทั้งสอง ในส่วนของเอาต์พุตแสดงผลแบบไม่เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็จะมีหลอดแอลอีดี โดยที่ขาแอโนด (Anode) จะต่อเข้ากับขา D3 ของบอร์ด อีเอสพี 8266 โหนดเอ็มซียู รุ่น 2 โดยมี R1 220Ω ต่ออนุกรมอยู่ระหว่างขาทั้งสอง และขาแคโทด (Cathode) ของหลอดแอลอีดี ต่อลงกราวด์

4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย มีแบบแผนการทดสอบและบันทึกข้อมูล ดังนี้

1) การทดสอบการแจ้งเตือนของระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย ทดสอบโดยการนำจดหมายไปใส่ลงในตู้รับจดหมาย จำนวน 10 ครั้ง แล้วบันทึกผลการทำงานของระบบแจ้งเตือนได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อได้รับจดหมาย

จำนวนการทดสอบ	สถานะการทำงาน	
	ส่งข้อความแจ้งเตือน	หลอดแอลอีดี (ติด)
ครั้งที่ 1	✓	✓
ครั้งที่ 2	✓	✓
ครั้งที่ 3	✓	✓
ครั้งที่ 4	✓	✓
ครั้งที่ 5	✓	✓
ครั้งที่ 6	✓	✓

จำนวนการทดสอบ	สถานะการทำงาน	
	ส่งข้อความแจ้งเตือน	หลอดแอลอีดี (ติด)
ครั้งที่ 7	✓	✓
ครั้งที่ 8	✕	✕
ครั้งที่ 9	✓	✓
ครั้งที่ 10	✓	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ทำงานถูกต้อง และ ✕ หมายถึง ไม่ทำงาน

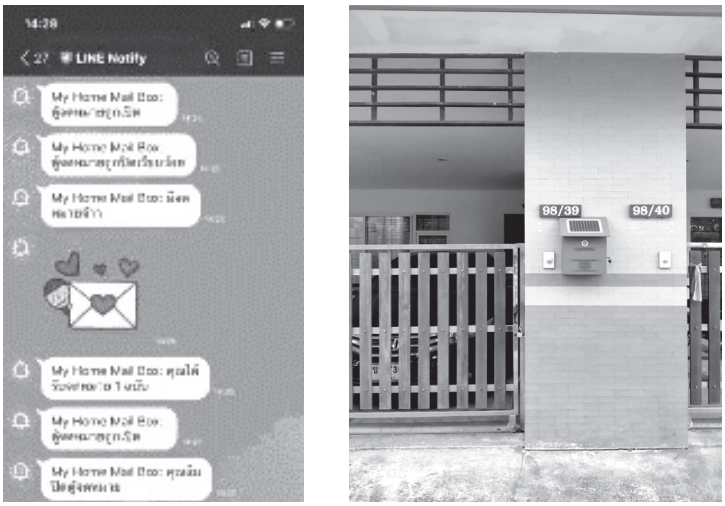
จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อได้รับจดหมายทำงานได้อย่างถูกต้อง จำนวน 9 ครั้ง และไม่ทำงานโดยไม่มีการส่งข้อความแจ้งเตือนและหลอดแอลอีดีไม่ติดเมื่อได้รับจดหมาย จำนวน 1 ครั้ง โดยมีสาเหตุเนื่องจากปัญหาการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2) ทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิด ทดสอบโดยเปิดประตูของตู้รับหมาย จำนวน 10 ครั้ง แล้วบันทึกผลการทำงานของระบบ ดังตารางที่ 2 และแสดงผลการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 4 - 2 ผลการทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิด

จำนวนการทดสอบ	แสดงสถานะโดยการส่งข้อความแจ้งเตือน
ครั้งที่ 1	✓
ครั้งที่ 2	✓
ครั้งที่ 3	✓
ครั้งที่ 4	✓
ครั้งที่ 5	✓
ครั้งที่ 6	✓
ครั้งที่ 7	✓
ครั้งที่ 8	✓
ครั้งที่ 9	✓
ครั้งที่ 10	✕

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ทำงานถูกต้อง และ ✕ หมายถึง ไม่ทำงาน



(ก) (ข)

ภาพที่ 4 ระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมาย

จากภาพที่ 4 (ก) เป็นการแจ้งเตือนการส่งข้อความที่เป็นการรับจดหมาย การเปิดกล่องรับจดหมาย และการปิดกล่องจดหมายตามลำดับ ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของผู้ใช้งานแล้วนำผลการทดสอบมาบันทึกการรับจดหมาย ส่วนภาพที่ 4 (ข) เป็นการติดตั้งระบบการแจ้งเตือนการรับจดหมายที่ใช้งานจริง และจากตารางที่ 2 พบว่าผลการทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิด ทำงานได้อย่างถูกต้อง จำนวน 9 ครั้ง และไม่ทำงาน จำนวน 1 ครั้ง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร การหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบแจ้งเตือนการได้รับจดหมายที่มีการบันทึกไว้ในตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 สามารถนำไปคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานได้จากสูตร

$$\text{ประสิทธิภาพ (\%)} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่ทำงานถูกต้อง}}{\text{จำนวนครั้งที่ทำการทดลอง}} \times 100$$

1) ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนเมื่อได้รับจดหมาย จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อได้รับจดหมายทำงานได้อย่างถูกต้องจำนวน 9 ครั้ง และไม่มีการส่งข้อความแจ้งเตือน โดยหลอดแอลอีดีไม่ติดเมื่อได้รับจดหมาย จำนวน 1 ครั้ง สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพได้ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนเมื่อได้รับจดหมาย (\%)} = \frac{9}{10} \times 100$$

จะเห็นว่าระบบแจ้งเตือนเมื่อได้รับจดหมายมีประสิทธิภาพการทำงานที่ 90 เปอร์เซ็นต์

2) ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิด จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิดทำงานได้อย่างถูกต้อง จำนวน 9 ครั้ง และไม่ทำงาน และไม่มีการส่งข้อความแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิด จำนวน 1 ครั้ง สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพได้ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิด (\%)} = \frac{9}{10} \times 100$$

แสดงให้เห็นว่าระบบแจ้งเตือนเมื่อตู้จดหมายถูกเปิดมีประสิทธิภาพการทำงานที่ 90 เปอร์เซ็นต์

5. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะเห็นว่าการพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมาย แบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ โดยใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 10 วัตต์ เป็นต้นกำเนิดการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบ โดยระบบแจ้งเตือนของตู้จดหมายจะแจ้งเตือนการได้รับจดหมายเพื่อป้องกันการลืมจดหมายหรือเอกสารสำคัญได้ โดยมีผลการทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเตือนเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ และมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ระดับ ร้อยละ 90 ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมายมีประสิทธิภาพในการทำงานไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

6. อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมายที่ได้สร้างขึ้นสามารถแจ้งเตือนการรับจดหมายหรือเอกสาร โดยแจ้งเตือนผู้ใช้งานเพื่อป้องกันการลืมจดหมายหรือเอกสารที่ได้รับ มีผลการทดสอบการทำงานเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ และมีประสิทธิภาพในการทำงาน ร้อยละ 90 โดยสูงกว่าค่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่ ร้อยละ 80 สามารถนำไปใช้งานได้จริง และผลจากการส่งข้อความการไม่ได้รับจดหมายในขณะที่มีจดหมายหรือเอกสารลงในตู้รับจดหมายในเวลาใด ๆ นั้นอาจเป็นเพราะการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตในขณะนั้นไม่มีความเสถียรของสัญญาณที่เหมาะสม

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนของตู้รับจดหมายที่ได้สร้างขึ้นสามารถอำนวยความสะดวกในการแจ้งเตือนการรับจดหมายหรือเอกสารให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยผ่านช่องทางแอปพลิเคชันไลน์ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว อีกทั้งระบบที่ได้ออกแบบสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับระบบ สำหรับการพัฒนาต่อยอดในขั้นต่อไปสามารถทำเป็นเชิงพาณิชย์ได้โดยเปลี่ยนวัสดุในการทำตู้รับจดหมายเป็นโลหะชนิดสแตนเลส ทำให้เกิดความทนทาน และเพื่อลดการสึกกร่อนจากสภาพภูมิอากาศ

8. เอกสารอ้างอิง

สมศักดิ์ กีรติวุฒิเศรษฐ์, 2535, หลักการและการใช้งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)..

บุญเลิศ เตชะภักทวรกุล, 2556, เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, กรุงเทพมหานคร : บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทยจำกัด.

WHERE KNOWแอลอีดีGE MEETS WITH TECHNOLOGY, 2560, “ตัวอย่างการใช้งาน NodeMCU ส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง LINE”, [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก. http://doc.inex.co.th/ตัวอย่างการใช้งาน-nodemcu-/ (วันที่สืบค้นข้อมูล : 1 ตุลาคม 2564).

เรียนฟิสิกส์กับครูชิตชัย, 2560, “วัสดุอิเล็กทรอนิกส์”, [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก. http://phchitchai.wbvschool.net/archives/611 (วันที่สืบค้นข้อมูล : 1 ตุลาคม 2564).

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ

กลุ่ม B

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

The Study of Online Interactive Lessons Development on Google Classroom for Electrical and Electronics Subject to Enhance Academic Achievement for Diploma Students

สันติภาพ มะสะ
Santiphap Masa

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Electronics, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
Corresponding Author: Email: santiphap.ma@ovec.moe.go.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และ 3) ศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์การแพทย์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 9 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าคะแนนที (T-Score) ผลการวิจัย พบว่า

1) บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จสำหรับสร้างเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบภาพกราฟิกและอัพโหลดบน Google Forms พร้อมทั้ง สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน โดยค่าคะแนนทีเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 40.44 และหลังเรียน มีค่า เท่ากับ 59.57 ซึ่งมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น 19.13 คิดเป็นร้อยละ 47.30

3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : บทเรียนออนไลน์ ปฏิสัมพันธ์ Google Classroom งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Abstract

This researching has the objectives; (1) to develop online interactive Lessons on Google Classroom (2) to compare academic achievement of diploma students and (3) to study the satisfaction of diploma students with this online interactive lessons. The research model is action research. Research instruments were online interactive lessons and quality assessment, academic achievement test and the students satisfaction assessment. The sample used as the diploma students in electronics department for nine persons by purposive method. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and T-Score. The research results revealed that:

1) The developed online interactive Lessons on Google Classroom for electrical and electronic subject by using the program to create lesson content in graphic form and upload it on Google Forms, as well as create an achievement test of 9 units were good quality in overall.

2) The academic achievement of diploma students with the Average T-Score before study was 40.44 and after class was 59.57 with higher post-study achievement than before which has an increase of 19.13 or 47.30 percent.

3) The students were satisfied at a lot level with this online interactive Lessons on Google Classroom in overall.

Keywords : Online Lessons, Interactive, Google Classroom, Electrical and Electronic Diploma

1. บทนำ

ไฟฟ้าเป็นพลังงานที่เกิดจากปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการไหลของประจุไฟฟ้า ซึ่งส่งผลให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเส้นลวดตัวนำไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เพื่อให้ระบบทำงานตามการใช้งานหรือวงจรที่ได้ออกแบบไว้ ดังนั้น นักศึกษาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี ไม่ส่งผลเสียต่อการทำงาน ทั้งนี้ การเรียนการสอนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยังประสบปัญหาด้านความจำของนักศึกษา เนื่องจากรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนมีจำนวนมาก นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่มีความรู้พื้นฐานทางวิชาชีพ มีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน ใช้ภาษาท้องถิ่นในการสื่อสาร จึงส่งผลต่อความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน รวมทั้ง หนังสือตำราเรียนในรายวิชานี้ที่มีขายตามท้องตลาด ยังขาดความสมบูรณ์ของเนื้อหา ไม่ครบถ้วนตามคำอธิบายรายวิชา ขาดภาพประกอบ เน้นแต่ข้อความ ทำให้ขาดความน่าสนใจ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งแนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูปแบบหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อไวรัสโคโรน่า คือ การเรียนรู้แบบออนไลน์ แต่ไม่ได้จำกัดสำหรับการเรียนรู้เฉพาะในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดต่อเท่านั้น สามารถนำไปใช้ได้ในสถานการณ์ปกติ โดยบทเรียนออนไลน์ที่ดีนั้น จะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งสะท้อนผ่านการตั้งคำถาม การเลือกคำตอบจากบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินการศึกษา ทั้งนี้ สอดคล้องกับแนวทางการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา คือ จัดระบบการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่มีระบบฐานข้อมูลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา [2]

ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน จึงสนใจพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับเนื้อหาบทเรียน โดยให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ MIAP Model ตั้งแต่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทำแบบฝึกหัดร่วมกับกิจกรรมทบทวนความรู้ผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ด้วย Kahoot และแบบทดสอบประมวลความรู้ เพื่อมุ่งให้เกิดประสิทธิผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2.3 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพ โดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ขึ้นไป

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 นักศึกษา มีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก ขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

กระบวนการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม มีรายละเอียดของการสร้างและพัฒนาตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

2) วิเคราะห์หลักสูตรจากจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้ง กำหนดหัวข้อเรื่องหรือชื่อหน่วยการเรียนรู้

3) ศึกษาเอกสาร หนังสือแบบเรียน วารสาร และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4) ดำเนินการสรุปเนื้อหา ออกแบบและสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทั้ง 9 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) หลักการและแหล่งกำเนิดไฟฟ้า (2) ความปลอดภัยและคุณสมบัติทางไฟฟ้า (3) ไดโอด (4) ทรานซิสเตอร์ (5) เอสซีอาร์ (6) สายไฟ อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน (7) เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก (8) เครื่องกำเนิดสัญญาณและออสซิลโลสโคป (9) การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น แล้วทำบันทึกไฟล์เป็นรูปแบบ JPEG

5) นำเอกสารเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ ซึ่งจัดเป็นรูปเล่มพร้อมแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ประเมิน

6) นำผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรายข้อและโดยภาพรวม ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คุณภาพโดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ทั้งนี้ ได้แก้ไขตามคำแนะนำบางประการ เช่น การจัดลำดับของเนื้อหา คำศัพท์บางคำ การตัดคำ

7) แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8) นำไฟล์รูปภาพในรูปแบบ JPEG มาแทรกใน Google Forms เพื่อสร้างเนื้อหาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ โดยพิมพ์ข้อคำถาม เพื่อให้นักศึกษาโต้ตอบและทดสอบความเข้าใจต่อเนื้อหาบทเรียนในแต่ละกรอบความรู้

9) ทำแบบทดสอบออนไลน์ด้วย Google Forms ทั้งก่อนและหลังเรียน

10) สร้างห้องเรียนออนไลน์ด้วย Google Classroom สำหรับบริหารจัดการชั้นเรียน โดยเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ผ่านแอปพลิเคชันที่ได้ออกแบบไว้ เช่น แบบทดสอบ เนื้อหาบทเรียน

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 64 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์การแพทย์ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 9 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ดังนี้

1) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 9 หน่วย เป็นแบบปรนัย หน่วยละ 10 ข้อ

3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom

4.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

1) การสร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

(1) ศึกษาตัวอย่างแบบประเมินสื่อการสอนจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

(2) วิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างแบบประเมิน โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบสำรวจรายการ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และ ปรับปรุง

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

(3) นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้ว ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

(4) ส่งแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับคำนิยาม

(5) นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับคำนิยาม

2) การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียดของขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

(1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยออกแบบ ตรวจสอบและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้ง 9 หน่วยการเรียนรู้

(2) สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบเทียบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยออกแบบ ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข ทั้ง 9 หน่วยการเรียนรู้

(3) ส่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์พร้อมแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบเทียบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ประเมิน

(4) นำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบเทียบกับวัตถุประสงค์แต่ละข้อ ทั้ง 9 หน่วยการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ทุกข้อ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งนี้ได้มีการปรับปรุงข้อคำถามบางข้อ เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น

(5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้กับกลุ่มควบคุม โดยนำผลคะแนนที่ได้ มาจัดเรียงลำดับจากคะแนนสูงสุดไปยังคะแนนต่ำสุด

(6) วิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่าย ผลการวิเคราะห์ พบว่า ข้อคำถามทุกข้อ มีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม เป็นแบบทดสอบที่ดีทุกหน่วยการเรียนรู้

(7) วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ผลการวิเคราะห์ พบว่า ข้อคำถามทุกข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นแบบทดสอบที่ยอมรับได้

(8) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ผลการวิเคราะห์ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 9 หน่วยการเรียรู้ อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ มีค่าความเชื่อมั่น อยู่ในช่วง 0.82-0.96

3) การสร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom มีรายละเอียดของขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

(1) ศึกษาลักษณะและตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพของสื่อการสอนออนไลน์

(2) ออกแบบและสร้างแบบประเมิน เป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยแบ่งรายการประเมิน ออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา ด้านภาพประกอบและการออกแบบ และด้านประโยชน์และการใช้งาน

(3) นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้ว ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

(4) นำแบบประเมินความพึงพอใจ ให้นักศึกษากลุ่มทดลองทำการประเมิน

(5) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของผลการประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดำเนินการจัดเก็บข้อมูล ดังนี้

1) ระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยจัดเก็บจากผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมินบทเรียนออนไลน์

2) ระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยจัดเก็บจากผลการทดสอบประมวลความรู้ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

3) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ โดยจัดเก็บจากนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

5. ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล จำแนกตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom แสดงข้อมูลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพบทเรียนออนไลน์

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการใช้ภาษาในการเขียน	4.20	.414	ดี
2. ด้านเนื้อหา	4.57	.407	ดีมาก
3. ด้านภาพประกอบ	4.22	.427	ดี
4. ด้านรูปเล่มและการจัดพิมพ์	4.53	.516	ดีมาก
5. ด้านคุณประโยชน์	4.50	.514	ดีมาก
ภาพรวม	**4.41**	**.495**	**ดี**

จากตารางที่ 1 พบว่า บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งภาพรวม มีคุณภาพ อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านรูปเล่มและการจัดพิมพ์ และด้านคุณประโยชน์ อยู่ในระดับดีมาก ตามลำดับ ส่วนด้านภาพ ประกอบ และ ด้านการใช้ภาษาในการเขียน อยู่ในระดับดี

5.2 การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยค่าคะแนนที (T-Score) โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แสดงข้อมูลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนทีของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

คะแนนก่อนเรียน				คะแนนหลังเรียน			
เลขที่	**คะแนน**	**Z Score**	**T Score**	**เลขที่**	**คะแนน**	**Z Score**	**T Score**
1	29	-1.116	38.83	1	56	1.045	60.45
2	35	-0.635	43.64	2	57	1.125	61.25
3	33	-0.795	42.04	3	55	0.965	59.65
4	35	-0.635	43.64	4	53	0.805	58.05
5	31	-0.955	40.44	5	57	1.125	61.25
6	31	-0.955	40.44	6	55	0.965	59.65
7	29	-1.116	38.83	7	55	0.965	59.65
8	27	-1.276	37.23	8	54	0.885	58.85
9	29	-1.116	38.83	9	52	0.725	57.25
	ผลรวม		**363.96**			**ผลรวม**	**536.10**
	ค่าเฉลี่ย		**40.44**			**ค่าเฉลี่ย**	**59.57**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยค่าคะแนนทีเฉลี่ยก่อนเรียน มีค่าคะแนนเท่ากับ 40.44 ส่วนหลังเรียน มีค่าคะแนน เท่ากับ 59.57 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 19.13 ซึ่งมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 47.30

5.3 การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom แสดงข้อมูลได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา	4.33	.476	มาก
2. ด้านภาพประกอบและการออกแบบ	4.56	.503	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์และการใช้งาน	4.61	.494	มากที่สุด
ภาพรวม	**4.48**	**.501**	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านภาพประกอบ และการออกแบบกับด้านประโยชน์และการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ส่วนด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา อยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จสำหรับสร้างเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบภาพกราฟิกและอัพโหลดบน Google Forms พร้อมทั้ง สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพโดยภาพรวม อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านคุณประโยชน์ และด้านรูปเล่มและการจัดพิมพ์ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านภาพประกอบและด้านการใช้ภาษาในการเขียน อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาบทเรียนให้มีลักษณะที่ดี มีคุณภาพ เหมาะสมและเกิดประโยชน์แก่นักศึกษา เนื้อหาสาระมีความถูกต้องทางวิชาการ ครอบคลุมทุกหัวข้อเรื่องตามคำอธิบายรายวิชา สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรรายวิชา เรียงลำดับหัวข้อต่อเนื่องสัมพันธ์กัน มีภาพประกอบเพียงพอต่อความเข้าใจ ใช้รูปแบบขนาดและสีของอักษรเหมาะสม สวยงาม อ่านง่าย ทั้งนี้ ไม่ปรากฏงานวิจัยที่ตรงกับสาขาวิชาของผู้วิจัย แต่สอดคล้องกับการพัฒนากลุ่มตัวอย่างในระดับเดียวกันและสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเชิดศักดิ์ บุญชูศร [3] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาแมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา โดยผลการวิจัย พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของทิพวรรณ มีพึ่ง [4] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนของเดวีส์ วิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนของเดวีส์ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของจารุวรรณ กาหภักดี และ ทศพร แสงสว่าง [5] ที่ได้ศึกษา

เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบนำตนเอง เรื่องนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยผลการวิจัย พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์แบบนำตนเองที่พัฒนาขึ้น ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวม จัดอยู่ในระดับดี

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยค่าคะแนนทีเฉลี่ยหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งมีพัฒนาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 47.30 จากสูงสุดร้อยละ 50 ทั้งนี้ อาจเนื่องจากบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom มีคุณภาพอยู่ในระดับดี รวมทั้ง นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ส่งผลให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนแต่ละหัวข้อ มีพัฒนาการหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนรู้ จนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้ ไม่ปรากฏงานวิจัยที่ตรงกับสาขาวิชาของผู้วิจัย แต่สอดคล้องกับการพัฒนากลุ่มตัวอย่างในสายวิชาชีพและระดับการศึกษาใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเชิดศักดิ์ บุญชูศร [3] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาแมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา โดยผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของทิพวรรณ มีพึ่ง [4] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนของเดวีส์ วิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของจารุวรรณ กาหภักดี และ ทศพร แสงสว่าง [5] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบนำตนเอง เรื่องนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยวัฒน์ ยะปัญญา [6] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องวิวัฒนาการของสื่อภาพยนตร์ วิชาหลักการภาพยนตร์และโทรทัศน์ โดยผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้งานในการเรียนการสอนได้

6.3 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านภาพประกอบและการออกแบบ กับด้านประโยชน์และการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเนื่องจากบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีการออกแบบสื่อด้วยตัวอักษร ข้อความ ภาพกราฟิกที่มีรูปแบบเดียวกันตลอด ภาพประกอบสัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาและสื่อความหมายได้อย่างเข้าใจ เป็นประโยชน์สำหรับจัดการเรียนการสอนและทบทวนเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเองได้ สามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ตโฟน แท็บเล็ตได้ง่ายทุกสถานที่และทุกเวลา แต่ด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา อาจจะอธิบายด้วยภาษาที่ค่อนข้างเข้าใจต่อนักศึกษา จึงทำให้นักศึกษามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ ไม่ปรากฏงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาเดียวกัน แต่มีความสอดคล้องในการพัฒนากลุ่มตัวอย่างในสายวิชาชีพและระดับการศึกษาใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจารุวรรณ กาหภักดี และ ทศพร แสงสว่าง [5] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบนำตนเอง เรื่องนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์แบบนำตนเอง ภาพรวม อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรินทร์ เพชรไทย [7] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ โดยใช้อีเลิร์นนิง โดยผลการวิจัย พบว่า นักศึกษา

มีความพึงพอใจต่อการใช้บทเรียนออนไลน์ รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ โดยใช้อีเลิร์นนิง อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของเจษฎา บุญมาโฮม และคณะ [8] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการเขียนบันทึกประจำวัน รายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องการเขียนบันทึกประจำวัน อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอัญชลี มั่นคง และ จุฑามาศ กระจ่างศร [9] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์กับชีวิตสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี โดยผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์ วิชาคอมพิวเตอร์กับชีวิต อยู่ในระดับมาก

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1) บทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom โดยใช้โปรแกรมสำเร็จสำหรับสร้างเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบภาพกราฟิกและอัพโหลดบน Google Forms พร้อมทั้ง สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพ โดยภาพรวม อยู่ในระดับดี

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยพัฒนาเพิ่มขึ้น ร้อยละ 47.30

3) นักศึกษาพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์บน Google Classroom โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

7.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) บทเรียนออนไลน์บน Google Classroom สำหรับการจัดการเรียนการสอน เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับเนื้อหาบทเรียน โดยนักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและโต้ตอบกับเนื้อหา เพื่อทดสอบความเข้าใจตามหัวข้อย่อย ๆ นั้น ซึ่งมีการสรุปผลการเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้น นอกจากนี้ ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีเข้ามาช่วย อย่างเช่น Google Forms ซึ่งเป็นเครื่องมือของ Google Workspace for Education ที่สามารถปรับประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนได้ ทั้งนี้ เนื่องจากใช้งานง่าย ระบบมีเสถียรภาพ รองรับสื่อที่หลากหลาย ซึ่งหลักการในการออกแบบสื่อออนไลน์ จะต้องเกิดประโยชน์แก่นักศึกษาให้มากที่สุด

2) เนื้อหาบทเรียนควรออกแบบด้วยเทคนิคอินโฟกราฟิกส์ เน้นภาพประกอบที่ชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย จะทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ รวมทั้ง จัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษา. (2563). [ออนไลน์] หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563. สืบค้น 12 กันยายน 2563 เข้าถึงได้จาก http://bsq.vec.go.th/Portals/9/Course/30/2563/30100/30105v8.pdf

[2] สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ.

[3] เชิดศักดิ์ บุญชูศร. (2553). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาแมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา. (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

[4] ทิพวรรณ มีพึ่ง. (2557). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนของเดวีส์ วิชาคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. (วิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[5] จารุวรรณ กาฬภักดี และ ทศพร แสงสว่าง. (2559). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบนำตนเอง เรื่องนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. วารสารการอาชีวะและเทคนิคศึกษา. 6(11) 18 - 25.

[6] ชัยวัฒน์ ยะปัญญา. (ม.ป.ป.). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่องวิวัฒนาการของสื่อภาพยนตร์ วิชาหลักการภาพยนตร์และโทรทัศน์. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 6, 146 - 156.

[7] สุรินทร์ เพชรไทย. (2560). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์รายวิชาการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ โดยใช้อีเลิร์นนิง. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 3. 74 - 81.

[8] เจษฎา บุญมาโฮม และคณะ. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบปฏิสัมพันธ์เรื่องการเขียน บันทึกประจำวัน รายวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู. วารสารวิเทศศึกษา. 10(2) 120 - 142.

[9] อัญชลี มั่นคง และ จุฑามาศ กระจ่างศร. (2559). การพัฒนาบทเรียน e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์วิชาคอมพิวเตอร์กับชีวิตสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 10(2) 200 - 212.

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

Development of Learning Achievement in Science Courses Through Peer Assisted Learning Activities and Skill Practice Sets for Certificate Level Students at Phatthalung Technical Colleg

สุธิสา ชูเชิด
Sutisa Chucherd

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93000
General Relations Department Phattalung Technical College, Phattalung 93000
Corresponding Author: E-mail: solder_075@hotmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างชุดฝึกทักษะและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากใช้วิธีการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนด้วยชุดฝึกทักษะรายวิชาวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.10/82.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ดังนั้น ชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่มีการเสริมชุดฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยผู้เรียนที่มีคะแนนต่ำจำนวนทั้งสิ้น 18 คนมีผลการเรียนสูงขึ้น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนต่ำ มีระดับผลการเรียนผ่านทุกคนและอยู่ในระดับดี 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนโดยใช้ชุดฝึกทักษะของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 36 คน อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.45)

คำสำคัญ : การสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน แบบฝึกทักษะ ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ

Abstract

The objectives of this study were to : 1) create a skill set and find its effectiveness for science course, 2) study academic achievement after using the peer assisted learning method with the skill practice set for science course, and 3) study students' satisfaction towards peer assisted learning method with the skill practice set for science course. The samples in the study were 36 vocational certificate students in the second year of the business computer department, Phatthalung Technical College in the 1st semester of academic year 2020.

The results of the research showed that: 1) the efficiency of the skill practice set for science course was 80.10 / 82.30 which was higher than the set criteria at 80/80. 2) The academic achievement score after learning by peer assisted learning method and skill practice set was significantly higher than before at 0.05 level. It was found that all 18 students with low scores were able to improve their academic grades and pass the course exam with good results. 3) The results of the 36 students' satisfaction towards the peer assisted learning method with the skill practice set was at good level ($\bar{X}$ = 4.45).

Keywords : Peer assisted learning method, skill practice set, efficiency of skill practice set

1. บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต โดยเฉพาะศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการศึกษาที่มีการแข่งขันสูงทั้งในด้านการศึกษา อาชีพ เศรษฐกิจ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงควรเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวเพื่อใช้ชีวิตในโลกที่เป็นจริง เน้นการศึกษาตลอดชีวิต ด้วยวิธีการที่มีความยืดหยุ่น มีการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและแข่งขันในตลาดแรงงานกับนานาอารยะประเทศได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ และการประกอบอาชีพในอนาคต [1] และเนื่องด้วยวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรมเพื่อพัฒนาประเทศชาติต่อไป [2]

สภาวการณ์ด้านการศึกษาของไทยโดยเฉพาะความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ได้มีผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้แก่ปัจจัยคุณภาพของครูผู้สอน เทคนิควิธีการสอนและการจัดกระบวนการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์ ขาดรูปแบบวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมและขาดครูที่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการการสอน [3] ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 (ปวช.3) ปีการศึกษา 2562 กรณีศึกษากลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย พบว่าทักษะการคิดและการแก้ปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำกว่าระดับประเทศ [4]

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจมากขึ้น รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการสร้างกลุ่มย่อย เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกิจกรรม คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียน โดยครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน [5] เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและกัน นักเรียนที่ทำหน้าที่ผู้สอนได้ความรู้เพิ่มขึ้นจากความสามารถในสรุปความรู้ที่ตนมีอยู่เพื่อถ่ายทอดความรู้นั้นแก่เพื่อน ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเพราะเขากล้าถามสิ่งที่เขาไม่เข้าใจ และได้รับคำอธิบายด้วยภาษาของคนในวัยใกล้เคียงกัน และนักเรียนในกลุ่มมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันจึงเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน จึงเรียนรู้ได้เร็ว ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น [6] และสอดคล้องกับผลการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนา กระบวนการคิด เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การเรียนการสอนการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ทำให้นักเรียนมีคะแนน เรื่องโจทย์ ปัญหาระบบสมการ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกคน และกิจกรรมกลุ่มทำให้เกิดบรรยากาศที่ดี ช่วยให้นักเรียนมีสนใจ ตั้งใจ และมีความรับผิดชอบมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลา ช่วยสร้าง ความสามัคคี รู้จักแก้ปัญหาร่วมกัน [7] และการทำให้นักเรียนที่ทำหน้าที่ผู้สอนสามารถส่งต่อความรู้ไปยังเพื่อนได้ ก็จำเป็นจะต้องมีเครื่องมือ ในการสร้างกระบวนการเรียนเรียนรู้ และจะต้องได้รับฝึกทักษะจากสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ อย่างเพียงพอ จึงจะก่อเกิดความรู้ สอดคล้องกับการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้น ม.1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้น ม.1 หลังจากเรียน ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [8] ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่ใช้ฝึกทักษะต่าง ๆ ช่วยพัฒนาความรู้ที่มีอยู่ในแบบฝึกทักษะนั้น ๆ จากการเรียนรู้ฝึกฝนและปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เพิ่มเติมจากเนื้อหาจนสามารถปฏิบัติทักษะนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ซึ่งใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ มีส่วนร่วม และปฏิบัติตามขั้นตอนที่ครูได้กำหนดไว้ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจในเนื้อหาวิชานั้น ๆ ก่อนที่จะประเมินผล แต่เมื่อให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดเอง ก็ไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาหรือทำความเข้าใจด้วยตนเองได้ และแม้ครูผู้สอนจะคอยแนะนำหรือเปิดโอกาสให้ซักถาม เปิดโอกาสให้มีการสอบซ่อมหลาย ๆ ครั้ง ก็ยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจหรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีได้ และสังเกตว่าเมื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ จะเห็นว่าผู้เรียนหลาย ๆ คนมักจะสอบถามเพื่อนหรือให้เพื่อนที่เข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ เป็นผู้แนะนำหรืออธิบายมากกว่าจะเข้ามาหาครูผู้สอน

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า และสนใจ ที่จะนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนและใช้แบบฝึกทักษะ มาใช้แก้ปัญหาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ วิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (80/80)

3.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะ

3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะร่วมในการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต และความพึงพอใจ

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 75 คน จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคอมพิวเตอร์ จำนวน 39 คน และกลุ่มช่างยนต์ จำนวน 36 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 36 คน ได้มาโดยการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - 3 เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศ จำนวน 5 แผนการเรียนรู้

2) ชุดฝึกทักษะเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศ เป็นชุดฝึกทักษะเสริมในการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ตามเนื้อหาในแต่ละแผนการเรียนรู้ จำนวน 5 ชุด

3) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบประเมินความรู้ หลังจากจบเนื้อหา จำนวน 30 ข้อ

4) แบบประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

4.4 การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1) ขั้นตอนในการสร้างชุดฝึกทักษะเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301)

1.1) ศึกษา ตำรา คู่มือ และรายละเอียดของเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 พร้อมทั้งจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาและพฤติกรรมของการวัดในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301)

1.2) สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้อง ด้านเนื้อหาและการวัดผลเพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาสาระความเหมาะสมของข้อคำถาม และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 (Index of Item – Objective Congruence : IOC) [9]

1.3) นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญโดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป แล้วคัดเลือกแบบทดสอบ ไว้จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 - 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าระหว่าง 0.6 - 1.0 โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richiardson) ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ นำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน [10]

1.4) จัดทำเป็นต้นฉบับข้อสอบที่มีโครงสร้างเนื้อหาและระดับพฤติกรรมของการวัด จำนวน 30 ข้อ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2) ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจชุดฝึกทักษะ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจชุดฝึกทักษะตามขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

2.1) ศึกษาตำราเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ พร้อมกำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบสอบถาม

2.2) สร้างแบบสอบถามแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความสอดคล้องและความเหมาะสมของหัวข้อการประเมิน โดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) [11] แบ่งเป็น 5 ระดับ และกำหนดเป็นค่าคะแนน ดังนี้ 5 คะแนน หมายถึงดีมาก 4 คะแนน หมายถึง ดี 3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง พอใช้ 1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

2.3) แก้ไขและปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างประเมิน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนอิงเกณฑ์โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในเกณฑ์ดังต่อไปนี้ คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00, 3.50 – 4.49, 2.50 – 3.49, 1.50 – 2.49 และ1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก ระดับดี ระดับปานกลาง ระดับพอใช้ และระดับควรปรับปรุง ตามลำดับ ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรมีค่า 3.50 ขึ้นไป

4.5 ขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูล

1) เก็บรวบรวมคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 เพื่อใช้แยกนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนมากและกลุ่มที่ได้คะแนนน้อย จับคู่นักเรียนระหว่างผู้ที่ได้คะแนนมาก 1 คน คะแนนน้อย 1 คน

2) ประชุมนักเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน อธิบายขั้นตอนและหน้าที่ของนักเรียน

3) บันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียน และประเมินผลการเรียนการสอน

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่า t-test

5. ผลการวิจัย

จากการทำวิจัยในชั้นเรียนโดยการสร้างชุดฝึกทักษะ แล้วนำไปใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 36 คน วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดฝึกทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน สามารถวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดแบบฝึกทักษะเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศได้กำหนดการหาประสิทธิภาพกระบวนการและผลลัพธ์ (E1/E2) คือการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1:1) การทดสอบกลุ่มเล็ก (3:3:3) การทดสอบแบบสนาม (n=44) และการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เป็นดังนี้

1. วิเคราะห์การทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่มเล็ก และแบบสนาม เป็นการทดลองเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ของชุดฝึกทักษะ โดยคละนักเรียนที่มีพัฒนาการทางการเรียนดีมาก ปานกลางและอ่อน ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะแบบเดี่ยว (n=3) แบบกลุ่มเล็ก (n=9) และแบบสนาม (n=44)

จำนวนนักเรียน (n)	ผลรวมคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบย่อย (30 คะแนน)	E1	ผลรวมคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (30 คะแนน)	E2	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2)
3	12.33	41.10	16	53.33	41.10/53.33
9	21.00	70.00	23.55	78.50	70.00/78.50
44	24.35	81.17	24.80	82.67	81.17/82.67

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะกับกับกลุ่มตัวอย่างแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน มีค่า (E1/E2) เท่ากับ 41.10/53.33 ซึ่งยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากการสอบถามนักเรียนและการสังเกต ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของชุดฝึกทักษะ พบว่า ชุดฝึกทักษะมีความบกพร่องเรื่องของการใช้ภาษา การลำดับเนื้อหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ โดยใช้สำนวนภาษาที่ชัดเจน ลำดับเนื้อหาให้ต่อเนื่อง

และเป็นไปตามความสำคัญ และเหมาะสมมากขึ้น และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน มีค่า (E1/E2) เท่ากับ 70.00/78.50 ซึ่งยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เล็กน้อย จากการวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง พบว่า นักเรียนมีเวลาในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนน้อย ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องดังกล่าว เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพก่อนนำชุดฝึกทักษะ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบสนาม จำนวน 44 คน มีค่า (E1/E2) เท่ากับ 81.17/82.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถนำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หรือกลุ่มตัวอย่าง

2. ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 36 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่าง (n=36)

จำนวนนักเรียน (n)	ผลรวมคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบย่อย (30 คะแนน)	E1	ผลรวมคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (30 คะแนน)	E2	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2)
36	24.03	80.10	24.69	82.30	80.10/82.30

จากตารางที่ 5.2 เป็นผลจากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.10/82.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนด้วยชุดฝึกทักษะ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนด้วยชุดฝึกทักษะ เมื่อได้ชุดฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ก็นำชุดฝึกทักษะที่ได้มาใช้กับการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน โดยทำการเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ได้คะแนนน้อย จำนวน 18 คน และกลุ่มที่ได้คะแนนมาก 18 คน จับคู่ นักเรียนได้ 18 คู่ จัดการเรียนการสอนโดยการใช้เทคนิคการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนโดยใช้ฝึกทักษะ และวัดผลผลสัมฤทธิ์ ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนใช้ และหลังใช้ชุดฝึกทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนด้วยชุดฝึกทักษะ จำนวน 30 ข้อ

การทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละของผลต่าง	t-test	df	r_{xy}	Sig 2 tailed
ก่อนเรียน	36	16.81	2.25	56.03	26.27	45.69*	35	0.888	0.000
หลังเรียน	36	24.69	1.99	82.30					

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตารางที่ 5.3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนด้วยชุดฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\overline{X}$ = 24.69) คิดเป็นร้อยละ 82.03 สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 16.81) คิดเป็นร้อยละ 56.03 มีคะแนนความต่าง คิดเป็นร้อยละ 26.27

ตอนที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ดังตาราง 4

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4. 42	0.44	มาก
2. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.68	0.25	มากที่สุด
3. การจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	3.95	0.29	มาก
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายมากขึ้น	4.82	0.61	มากที่สุด
5. การจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.75	0.47	มากที่สุด
6. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	4.61	0.32	มากที่สุด
7. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	4.32	0.17	มาก
8. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	4.08	0.42	มาก
9. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	4.74	0.77	มากที่สุด
10. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด	4.31	0.25	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.45**	**0.41**	**มาก**

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 36 คน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนด้วยชุดฝึกทักษะ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.45 โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อประเด็นด้าน “การจัดการเรียนรู้โดยเสริมชุดฝึกทักษะทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายมากขึ้น” มากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.82 รองลงมา คือ “ด้านการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน” มีค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.75 และมีความพึงพอใจต่อด้าน “การจัดการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ” น้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 3.95

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301) โดยการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะ รวมทั้งเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และค่า t-test

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาชุดฝึกทักษะ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301) จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า ชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ระดับ 80/80 คือ มีค่า 81.17/82.67 ซึ่งจัดได้ว่าชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพดี ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ ชุดฝึกทักษะ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักในการสร้างและดำเนินการพัฒนาชุดฝึกทักษะมาเป็นลำดับขั้น ทั้งในส่วนของแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับเนื้อหา และให้นักเรียนสามารถคิดคำนวณและวิเคราะห์หาคำตอบได้ด้วยตัวเองและทำได้อย่างอิสระ สอดคล้องกับ แนวคิดของทฤษฎีของ [12] กล่าวว่า ผู้สอนควรเน้นความพอใจของผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนทำงานตามความสามารถของเขาโดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ การเรียนการสอนจะเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตัวเขาเอง จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดี มากกว่าการไปจำกัดความคิดตามแบบแผน นอกจากนั้น ได้มีการตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพของชุดฝึกทักษะ โดยผู้เชี่ยวชาญและผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ชุดฝึกทักษะ ที่ประกอบด้วย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ระดับใช้งานได้ดีส่งผลให้เกิดความน่าเชื่อถือในการนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน นักเรียนสามารถฝึกคิด ฝึกวิเคราะห์ และทบทวนความรู้ไปพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหานั้น ๆ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ชุดฝึกทักษะ ที่พัฒนาขึ้นเป็นนวัตกรรมที่นักเรียนให้ความสนใจ เกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาดีขึ้น เมื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพที่ระดับ 80.10/82.30

2. การเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนที่มีคะแนนน้อย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 100 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [13] และหลักการแนวคิดการเรียนรู้ของมนุษย์ที่แตกต่างกันออกไป นักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมมองว่า เด็กเกิดการเรียนรู้โดยการเลียนแบบจากสิ่งที่ได้ยินได้ฟัง ได้เห็นจากคนรอบข้าง [14] มีความเห็นว่าคนเรามีปฏิสัมพันธ์ (Interact) กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราอยู่เสมอ การเรียนรู้เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทั้งผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อกันและกัน พฤติกรรมของคนเราส่วนมากจะเป็นการเรียนรู้โดยการสังเกต (Observational Learning) หรือการเลียนแบบจากตัวแบบ (Modeling) โดยผ่านกระบวนการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ

ซึ่ง Kohn and Vajda ได้กล่าวสนับสนุนว่าวิธีเรียนรู้แบบใช้เพื่อนช่วย หมายถึง วิธีเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนเป็นคู่หรือกลุ่มย่อยโดยร่วมกันทำกิจกรรมทุกทักษะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกัน และมีปฏิสัมพันธ์กัน ได้ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อเจรจาหาความหมายด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่ให้คำแนะนำและช่วยจัดกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยให้ผู้เรียนรับผิดชอบกระบวนการเรียนเอง [15]

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบเพื่อนช่วยเพื่อนและชุดฝึกทักษะ จึงเป็นวิธีการสอนที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาความไม่เข้าใจของผู้เรียน และส่งผลให้เกิดทักษะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนและชุดฝึกทักษะของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 36 คน อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.45) สืบเนื่องจากการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพ เกิดการเรียนรู้และกล้าที่จะถามเพื่อน พร้อมทั้งมีชุดฝึกทักษะที่ผู้เรียนสามารถฝึกคิด ฝึกวิเคราะห์ และทบทวนความรู้ไปพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหานั้น ๆ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่เสริมชุดฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นเป็นนวัตกรรมที่ทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหาดีขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น ในด้านความอิสระของการทำกิจกรรม ผู้เรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด ด้วยเพราะนักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่งจะมีความคิดเป็นของตนเอง อยากสร้างรูปแบบในการสอนเพื่อนด้วยตนเอง จึงทำให้รู้สึกขาดอิสระในการจัดกิจกรรม

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะ เรื่อง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์ และระบบนิเวศ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000 - 1301) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.17/82.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ดังนั้นชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่มีการเสริมชุดฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยผู้เรียนที่มีคะแนนน้อย จำนวนทั้งสิ้น 18 คน มีผลการเรียนสูงขึ้น 18 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนน้อย มีระดับผลการเรียนผ่านทุกคนและอยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับชุดฝึกทักษะของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.45)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1) ควรส่งเสริมการจัดการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับแบบฝึกทักษะ ในการเรียนในรายวิชาทั่วไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันและการใช้แบบฝึกทักษะร่วมจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตรงประเด็นเนื้อหาวิชาและเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.2) ก่อนทำการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับแบบฝึกทักษะ ควรให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองก่อน เพื่อให้เกิดอิสระในการเรียนรู้ก่อนใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.3) หลังการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมกับแบบฝึกทักษะ ควรมีการร่วมอภิปรายเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น

1.4) ควรมีบอร์ดติดประกาศผลคะแนนสูงความตั้งใจเรียนดีเพื่อนช่วยเพื่อนดีเพื่อให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาการใช้การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบว่าวิธีใดจะเหมาะสมกับการเรียนการสอนมากที่สุด และนำมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อ ๆ ไป

8. เอกสารอ้างอิง

[1] อดุลย์ วังศรีคูณ. (2557). การศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21. *วารสารมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 8* (1), 1 - 17.

[2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม.* กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ.

[3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *รายงานการศึกษาไทย พ.ศ. 2561* สืบค้น 12 กรกฎาคม 2563 สืบค้นจาก https://pmnk.kkzone1.go.th/data/news3/24-02-2019-17-34-35_1344028011.pdf

[4] สุรินทร์ แก้วมณี (2562). *รายงานการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ด้านอาชีวศึกษา (V-NET) ระดับ ปวช.3 ปีการศึกษา 2562 กรณีศึกษากลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย.* สืบค้น 12 กรกฎาคม 2563 สืบค้นจาก http://www.reo5.moe.go.th/web/index.php/2010-07-23-05-43-57/174--2563/883--v-net-2562

[5] ประนอม ดอนแก้ว. (2550). *การใช้กลวิธีการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนาทักษะการค้นคว้า แบบอิสระ*. (ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

[6] ฉลอง ไตรแสง. (2554). *การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้วิชาเขียนแบบเรื่องการเขียนภาพไอโซเมตริกและภาพออบลิกของนักเรียน ม.3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนกับแบบปกติ.* วารสารวิจัย มสด. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 177 - 187. สืบค้น 12 กรกฎาคม 2563 จาก http://www. rdi.rmutsb.ac.th/2011/digipro/002/proceedings/4-สาขาสังคมศาสตร์%20มนุษยศาสตร์และวิจัยสถาบัน/32. ทัศนีย์นารถ%20779-788.pdf

[7] พงค์เทพ นันตาบุญ. (2556). *การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเรื่องการแก้โจทย์สมการ.* สืบค้น 6 กันยายน 2563 สืบค้นจาก https://academic.prc.ac.th/TeacherResearch/ResearchDetail.php?ID=1241

[8] ณพัฐอร บัวฉุน และ สุพัตรา ถนอมวงษ์. (2559). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 11 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม 2559). 157 - 166. สืบค้น 16 พฤศจิกายน 2564 สืบค้นจาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/vrurdihsjournal/article/view/65802/54332

[9] กรมวิชาการ. (2545). *การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว

[10] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น.* พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

[11] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2553). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

[12] Witkin, H.A. Moorre, C.A. Goodenough. D.R.< & Cox, P.W. (1997). *Field-dependent and field- independent cognitive styles and their education implications.* Review of Educational Research, 47,1 - 64.

[13] นิภา อินทรเกษตร. (2550). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. สืบค้น 16 พฤศจิกายน 2564 จาก https://doi.nrct.go.th/ListDoi listDetail?Resolve_DOI=10.14457/NSRU.the.2007.5.

[14] Bandura, A., Cognitive Processes Mediating Behavioral Change. Journal of Personality and Social Psychology, 35, 125 - 139.

[15] Kohn, J.J., &Vajda, P.G. Peer-mediated instruction and small group interaction In the ESL classroom.TESOL Quarterly, 4(9), 379 – 390.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104-2102

Creations and Evaluate the Efficiency of Teaching Materials On Electrical Machine 2 Course code 3104-2102

ถวิล มาทัง[1] อัจจิมา ผลผลา[2]
Thawin Matung[1] Oatchima Phonpala[2]

[1] ภาควิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา 95000
Department of Electrical Power, Yala Technical College, Yala 95000
[2] สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยการอาชีพเบตง จังหวัดยะลา 95110
Marketing Program, Betong Industrial Community Education College, Yala 95110
[1] Corresponding Author: E-mail: thawin04062520@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 (2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ต่อเอกสารประกอบการสอนรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้น ปวส. 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 วิทยาลัยเทคนิคยะลา ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 19 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 2) แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียนการสอน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอน ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 76.11/75.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 75/75 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้เอกสารประกอบการสอน สูงกว่าก่อนการใช้เอกสารประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

คำสำคัญ : การสร้างและหาประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ เครื่องกลไฟฟ้า 2

Abstract

This study aims to (1) created of teaching materials Electrical Machine 2 Course code 3104 - 2102 . (2) find the efficiency of the teaching materials of Electrical Machine 2 Course code 3104 - 2102. (3) study the satisfaction of the course teachers Electrical Machine 2 Course code 3104 - 2102 to the teaching materials of Electrical Machine 2 Course code 3104 - 2102. The sample group used in this research Students pursuing a Diploma Electrical power, vocational level 2 who register for the course Electrical Machine 2 Course code 3104 - 2102 Semester 1 Academic Year 2020 Yala Technical College. Using the purposive sampling method, 19 people. The research tools are 1) teaching materials Electrical Machine 2 Course code 3104 - 2102. 2) quality assessment form teaching materials 3) achievement test Educational before and after class. 4) Teacher satisfaction questionnaire towards teaching materials. The results showed that 1) the efficiency of the teaching materials of Electrical Machine 2 Course code 3104 - 2102 Total 5 learning units E1/E2 efficiency is 76.11/75.36 which is higher than the specified benchmark 75/75 according to the assumptions set. 2) academic achievement after use teaching materials higher than before use teaching materials statistically significant at the .01 level. 3) Teachers are satisfied with teaching materials. At a high level, the mean was 4.48.

Keywords : Creations and Evaluate the Efficiency, achievement, satisfaction, Electrical Machine 2

1. บทนำ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสม ตามศักยภาพ ตามความสนใจ และโอกาสของตน ส่งเสริมให้มีการประสานความร่วมมือเพื่อจัดการศึกษา และพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน สถานศึกษา หน่วยงาน สถานประกอบการ และองค์กรต่าง ๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ [1, 2] การจัดการศึกษาอาชีวศึกษากำลังประสบปัญหาจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จำนวนนักศึกษาที่ต้องการเข้าศึกษาต่อในด้านอาชีวศึกษามีมากขึ้น รัฐบาลไม่สามารถจัดสรรงบประมาณ เพื่อจัดการศึกษาให้เพียงพอได้ อันได้แก่ การจัดการเรียนการสอน การสอนวิชาชีพหรือวิชาเทคนิคในสถาบันการอาชีวศึกษา โดยส่วนมากแล้ว ครูผู้สอนจะใช้วิธีการบรรยาย ผู้เรียนขาดการมีส่วนร่วมหรือกิจกรรมในการเรียน ขาดแรงจูงใจ และความตั้งใจในการเรียน ขาดอุปกรณ์การสอนโดยเฉพาะเนื้อหาวิชาชีพ ซึ่งต้องการในสิ่งที่เห็นได้จริงและได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อที่ผู้เรียนจะได้เข้าใจในหลักการและเหตุผลได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่ได้ไปปฏิบัติงานอาชีพได้ [3]

วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 3104 - 2102) เป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง การจัดการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องและเป็นไปตามหลักสูตร ที่ผ่านมาครูผู้สอนต้องพัฒนาตนเอง ทั้งด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และจัดหาสื่อการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการสอนด้วยตนเอง [4, 5] เนื่องจากการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ยังขาดหนังสือเรียน ตำราเรียน หรือเอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหาตรงกับคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตร นำไปใช้ปฏิบัติจริงไม่ได้ ทำให้ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับที่ต่ำ ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร [6, 7]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนที่ปฏิบัติหน้าที่สอนในวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 จึงได้ค้นหาวิธีที่จะปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า เอกสารประกอบการสอนมีคุณลักษณะเหมาะสมกับสภาพปัญหา เพราะเอกสารประกอบการสอนประกอบด้วย ใบเนื้อหาแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใบงานและใบประเมินผลการปฏิบัติงาน ซึ่งเอกสารประกอบการสอน มีประโยชน์และคุณค่าต่อการเรียนการสอนหลายประการ ช่วยลดภาระของผู้สอน ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างเชื่อถือได้ ช่วยให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน ช่วยให้ครูไม่ต้องเสียเวลาในการคิดค้นมาก และช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เป็นต้น [8, 9, 10] จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยการสร้างเอกสารประกอบการสอน เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุดยิ่งขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจครูผู้สอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ต่อเอกสารประกอบการสอนรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 เอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

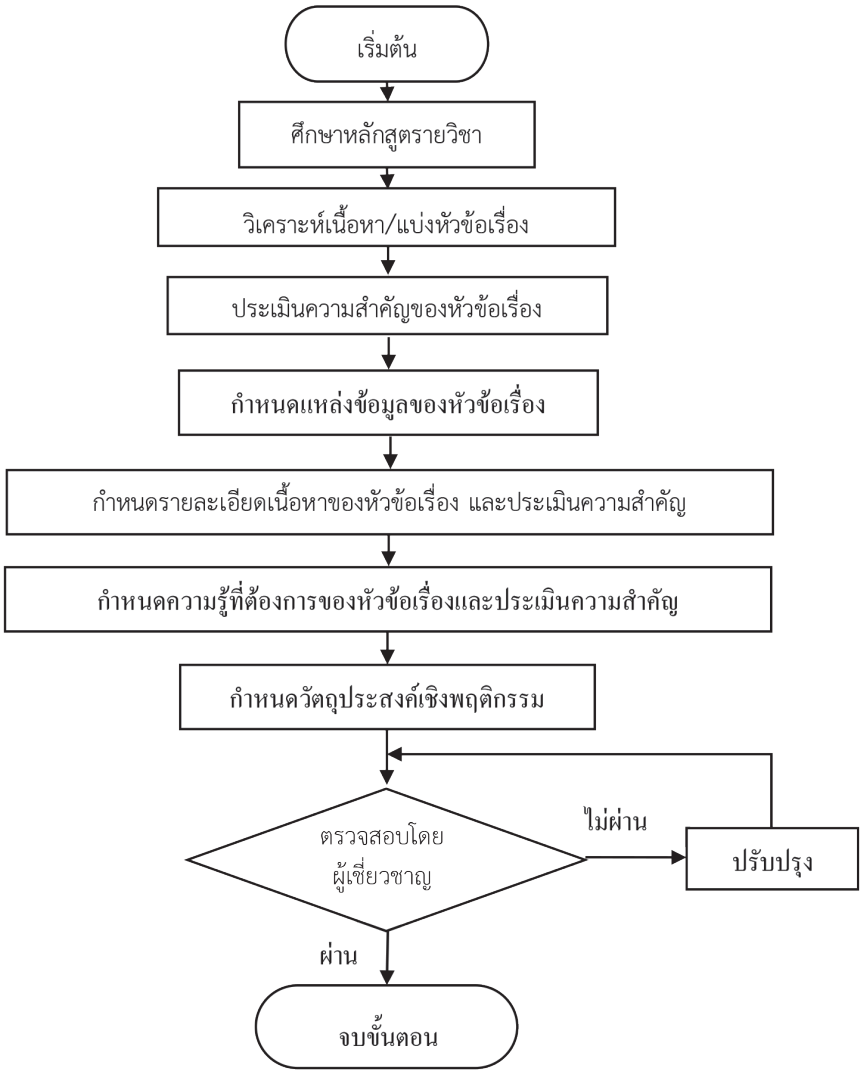
3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 ครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

ผู้วิจัยได้ ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ แล้วนำเอาข้อดีต่าง ๆ ของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละแบบมาประยุกต์ เข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูงสุด โดยผู้วิจัยดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้ วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา



ภาพที่ 1 ขั้นตอนวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

4.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย

ประชากร คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคยะลา จำนวนทั้งหมด 94 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่มที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 จำนวน 19 คน และ โดยวิธีสุ่มอย่างง่ายแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 เครื่องมือวิจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 เอกสารประกอบการสอน

4.3.2 ใบความรู้

4.3.3 สร้างใบปฏิบัติงาน

4.4.4 สร้างแบบฝึกหัด

4.4.5 สร้างแบบทดสอบทางการเรียน

4.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

4.4.1 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

4.4.1.1 สร้างเอกสารประกอบการสอน รายวิชาวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ให้ครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ รายละเอียดของเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้

4.4.1.2 สร้างใบความรู้ ภาคทฤษฎีให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 5 ใบความรู้

4.4.1.3 สร้างใบปฏิบัติงาน ภาคปฏิบัติ ให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 18 ใบงาน

4.4.1.4 สร้างแบบฝึกหัด

การสร้างแบบฝึกหัด ผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกหัดเป็นแบบอัตนัยโดยให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ด้านความรู้ที่ได้มาจากการวิเคราะห์หน่วยการเรียน

4.4.1.5 สร้างแบบทดสอบทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบทางการเรียนผู้ศึกษาได้สร้างเป็นข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) สร้างแบบทดสอบทางการเรียน

2) นำแบบทดสอบทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล จำนวน 3 ท่าน และให้คำแนะนำ หลังจากนั้นได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3) หาคุณภาพของแบบทดสอบทางการเรียน โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักศึกษา แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 มาแล้ว ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 กลุ่ม

4) ตรวจคุณภาพข้อสอบ หลังจากนำแบบทดสอบไปทดลองใช้ และนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบโดยทำการวิเคราะห์ แยกเป็นหน่วยเพื่อหาค่าความยากง่าย (P)

4.5 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำเอกสารประกอบการสอน วิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ที่ได้สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2563 ซึ่งดำเนินการตามแผนการเรียนรู้ รายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 แล้วเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่อโดยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

4.5.1 การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบทางการเรียน (Index of Item Objective Congruence : IOC)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

4.5.2 การหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบทางการเรียน

$$P = \frac{R}{N}$$

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.5.3 การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} X\ 100$$

5. ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102

รายการ	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	76.11
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	75.79

จากตารางที่ 1 พบว่า เอกสารประกอบการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการในการเรียนรู้ ร้อยละ 76.11 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้หรือประสิทธิภาพของบทเรียน ร้อยละ 75.79 แสดงว่า เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่า หน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วยมีคุณภาพ สามารถพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษาได้

5.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อเอกสารประกอบการสอนรายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อคุณภาพเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ด้านเนื้อหาสาระ N = 20

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1	เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้	4.47	0.74	มาก
2	เนื้อหามีความถูกต้อง	4.53	0.52	มากที่สุด
3	เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.20	0.68	มาก
4	เนื้อหาสร้างแรงจูงใจต่อการเรียน	4.33	0.82	มาก
5	ปริมาณของเนื้อหาเหมาะกับชั่วโมงการเรียน	4.27	0.80	มาก
6	ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.40	0.63	มาก
7	เนื้อหาก่อให้เกิดความเข้าใจตามหน่วยการเรียนรู้	4.27	0.80	มาก
8	เนื้อหามีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ	4.27	0.70	มาก
	รวมเฉลี่ย	**4.34**		**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนในด้านด้านเนื้อหาสาระ ในระดับมากค่อนไปทางมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.34 เมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า เนื้อหามีความถูกต้องมีค่ามากที่สุด อยู่ที่ระดับ 4.53 และเอกสารประกอบการสอน มีเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อคุณภาพเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ด้านแบบทดสอบ N = 20

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1	ความเหมาะสมของคำถาม	4.47	0.64	มาก
2	แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	0.72	มาก
3	แบบทดสอบมีคำถามและคำตอบมีความชัดเจน	4.60	0.51	มากที่สุด
4	แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.13	4.53	มาก
5	แบบทดสอบมีจำนวนข้อเหมาะสมกับเนื้อหา	4.53	0.64	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	**4.42**		**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนด้านแบบทดสอบในเอกสารประกอบการสอน ในระดับมากค่อนไปทางมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละรายการ พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ เรื่อง แบบทดสอบมีคำถามและคำตอบมีความชัดเจน มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ $\overline{X}$ = 4.60 และแบบทดสอบมีจำนวนข้อเหมาะสมกับเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ $\overline{X}$ = 4.53 ส่วนรายการอื่น ๆ มีระดับความพึงพอใจมากทุกรายการ

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยผลใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ผู้วิจัยขออภิปรายผลตามข้อสรุป ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ที่สร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นแต่ละด้านในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.60 - 4.88) ครูผู้สอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 จากสถาบันต่าง ๆ มีความคิดเห็นแต่ละด้านในระดับ มากถึงมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.42 - 4.62) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน E1/E2 เท่ากับ 76.11/78.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ 75/75

6.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง ก่อน และหลังการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า ผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน หมายความว่า การเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษานั้นเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชัชวาลย์ แสงแก้ว (2558) [11]

6.3 ความพึงพอใจของผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่าผู้สอนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่อนมาทางมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะเอกสารประกอบการสอนมีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ใช้ภาษาที่อธิบายเข้าใจง่าย มีภาพประกอบชัดเจน มีขั้นตอนการปฏิบัติการทดลองที่มีลำดับขั้นชัดเจน

7. สรุปผล

7.1 ผลการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ จากการนำเอกสารประกอบการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน จากแบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 แต่ละด้านปรากฏผล ดังนี้ (1) ด้านเนื้อหาสาระ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด (2) ด้านรูปประกอบในเอกสาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด (3) ด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด และ (4) ด้านใบงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุดเช่นเดียวกัน

7.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง ก่อน และหลังการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย ได้ทำการทดสอบก่อนเรียน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ทำการทดสอบหลังเรียน แล้ววิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียน โดยการทดสอบทางสถิติ t-test ผลที่ได้ในทุกหน่วยการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของครูผู้สอน ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 3104 - 2102 พบว่าครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน รายวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 2 ทั้ง 4 ด้าน ในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากค่อนมาทางมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.48 เมื่อพิจารณารายละเอียดแต่ละด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยที่ 4.62 รองลงมา คือ ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละหน่วยในเอกสารประกอบการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.59 ส่วนเรื่องความชัดเจนของเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน และการพิมพ์และรูปเล่มของเอกสารประกอบการสอน มีความเหมาะสมเท่ากัน คือ มีค่าเฉลี่ย 4.43 ส่วนด้านอื่น คือ ด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร และการใช้ภาษาในเอกสารประกอบการสอน มีความพึงพอใจระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

[2] กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ คุรุสภาลาดพร้าว.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2556. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

[4] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2535. ชุดพัฒนาผลงานวิชาการของข้าราชการครู แนวทางการเขียนรายงาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

[5] พิสิฐ เมธาภัทร และธีรพล เมธีกุล.2529. ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพฯร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[6] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคทางการวิจัยเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีนิทยา ศาสน์.

[7] วรัทยา ธรรมกิตติภพ. 2548. แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสมรรถภาพวิชาชีพ สาขางานบัญชี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2544 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546). วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[8] สมหญิง เจริญจิตรกรรม. 2529. เทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[9] อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2546. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

[10] อรทัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ. 2544. การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

[11] ชัชวาลย์ แสงแก้ว. 2558 รายงานผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัส 3100 – 0106 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคน่าน.

ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ
Training Set for Automatic Conveyor Belt System

ชัยวัฒน์ ณ ระนอง[1] ชลพรรษ บทมาตร[2] คณานนท์ ฝ่ายโชคชัย[3]
Chaiwat Na Ranong[1] Chonlapat Botmatra[2] Kananon Faichokchai[3]

[1-3] สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา 30190
Mechatronics, Suranaree Technical College, Nakhon Ratchasima 30190
Corresponding Author: E-mail: mcsuper07@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (1) เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ (2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานและด้านความพึงพอใจต่อใบงานการศึกษาเพื่อออกแบบระบบสายพานลำเลียงที่สามารถควบคุมการทำงานพร้อมทั้งมีเซนเซอร์สำหรับตรวจสอบและคัดแยกวัตถุชนิดโลหะ อโลหะ สีของชิ้นงานและประกอบชิ้นงาน โดยขั้นตอนแรกได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ จากนั้นการศึกษาโครงสร้างและประเภทของสายพานเพื่อนำมาใช้ในการสร้างโมเดลจำลองในการทดสอบการทำงานของระบบ เมื่อออกแบบโมเดลสายพานเรียบร้อยแล้วจะคำนวณหาขนาดของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนสายพาน ออกแบบวงจร ในการขับมอเตอร์ เมื่อส่วนของสายพานเสร็จสมบูรณ์แล้ว ก็การเก็บรวบรวมผลการใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ ให้ปฏิบัติตามใบงานระหว่างเรียนและหลังเรียน พร้อมทั้งเก็บผลการประเมินความพึงพอใจ โดยการวิจัยนี้สามารถศึกษาเรียนรู้ระบบสายพานการผลิตที่ทำงานและสามารถตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานได้

ผลการวิจัยพบว่ามีค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 70.49 ค่าประสิทธิภาพผล E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 81.86
คำสำคัญ : ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียง, ค่าประสิทธิภาพ, ไมโครคอนโทรลเลอร์

Abstract

The objectives of the research were to: (1) create an automatic conveyor belt system practice set, (2) study the efficiency of an automatic conveyor belt system practice set, and (3) study the students' satisfaction on the automatic conveyor belt system practice set and their satisfaction on the worksheet. The conveyor system could control the operation with sensors for inspecting and sorting metal, non-metallic objects, work piece color and assembly. The first step was on programming the microcontroller, then the structure and type of belts were designed to create simulation models for testing the operation of the system. Once the belt model design has been completed, the size of the motor to drive the belt was calculated and the circuitry to drive the motor was designed. When the belt

part was completed, the data of the results on using the automatic conveyor system practice set was collected. The students were asked to follow the worksheet during and after the class training. The satisfaction questionnaires were completed. This research could investigate the operation of the production belt system and check the quality of the work piece.

In conclusion, the research findings revealed an efficiency value of E1 worksheets during the study with the automatic conveyor belt system practice set of 70.49 while the efficiency value of E2 worksheets after studying with the automatic conveyor belt practice set was 81.86.
Keywords : Training set for automatic conveyor belt system, efficiency, micro-controller

1. บทนำ

กระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่นั้นมักใช้กระบวนการควบคุมที่เป็นแบบอัตโนมัติ มีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ อันได้แก่ อุณหภูมิ ความดัน ระดับอัตราการไหล ตำแหน่งการเคลื่อนที่ แรง น้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งถ้าใช้ระบบการควบคุมด้วยวิธีการที่ทำให้เครื่องจักรทำงานได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด ทำงานในกระบวนการผลิตตรงตามจุดประสงค์ของโรงงานอุตสาหกรรม การคัดแยกวัตถุของเครื่องจักรในการผลิต ในงานอุตสาหกรรมให้ทำงานสอดคล้องกันตามขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีอุปกรณ์ตรวจวัด (sensors) ทำหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของวัตถุ และอุปกรณ์ควบคุม (control devices) ที่ทำหน้าที่ควบคุมสายพานการผลิตให้ได้ผลผลิตตามประเภทของวัตถุที่ทำการตรวจจับ เพื่อคัดแยกวัตถุประเภทต่าง ๆ ออกจากกัน ในส่วนของภาคการศึกษานั้น ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงนั้นมีราคาที่ค่อนข้างสูง สถานศึกษาขนาดกลางและสถานศึกษาขนาดเล็กไม่สามารถจัดซื้อได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามรายวิชาเท่าที่ควรงานวิจัยนี้เป็นชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียง ตัวเครื่องสามารถปฏิบัติงานได้ตามการออกแบบให้แยกชนิดวัตถุที่เป็นสีแดง สีเขียว สีน้ำเงินและสีอื่น ๆ เคลื่อนย้ายวัตถุไปยังถาดที่กำหนดไว้อัตโนมัติโดยอาศัยการควบคุมของอาดูโน่ ใช้ตัวตรวจจับแบบไฟเบอร์ออปติก (Fiber Optic) เซนเซอร์ (Sensor) อ่านค่าปริมาณของความเข้มของแสงที่กระทบกับวัตถุและสะท้อนกลับมายังเซนเซอร์แปลผลเป็นสัญญาณที่ แตกต่างกันตามแต่ละสีของวัตถุ [1, 2]

การพัฒนาต้นแบบชิ้นงาน (Prototype) ใหม่หรือนวัตกรรม สำหรับผลิตภัณฑ์ และบริการใด ๆ ก่อนที่จะนำเป็นเผยแพร่หรือใช้จริง จำเป็นจะต้องผ่านกระบวนการควบคุม และประกันคุณภาพ เพื่อให้แน่ใจว่าต้นแบบชิ้นงานของผลิตภัณฑ์ และบริการใหม่นั้นมีประสิทธิภาพจริง เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ (Developmental Testing) การผลิตสื่อ และชุดการสอนที่เป็นต้นแบบชิ้นงานใหม่ก็เช่นเดียวกัน จำเป็นที่ต้องผ่านการทดสอบประสิทธิภาพก่อนที่จะให้ครูนำไปใช้กับนักเรียน โดยดำเนินการตามกระบวนการ 2 ขั้นตอนคือการทดลองใช้เบื้องต้น (Tryout) และการทดลองใช้จริง (Trial Run) [3]

จากความสำคัญข้างต้น ผู้จัดทำจึงสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เพื่อใช้ในการคัดแยกวัตถุ และเพื่อเป็นชุดฝึกปฏิบัติสำหรับนักเรียน นักศึกษา แผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี และผู้ที่สนใจศึกษา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานและด้านความพึงพอใจต่อใบงาน

3. สมมติฐานการวิจัย

การเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียง มีประสิทธิภาพ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ระบบคัดแยกวัตถุประเภทโลหะ กับอโลหะ ศึกษาเกี่ยวกับระบบคัดแยกวัตถุด้วยจำแนกด้วยสีของวัตถุ และศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจและประกอบชิ้นส่วน เพื่อนำมาพัฒนาออกแบบชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1) สามารถคัดแยกวัตถุโลหะ กับอโลหะโดยขนาดไม่เกิน กว้าง 4 เซนติเมตร x ยาว 4 เซนติเมตร x สูง 4 เซนติเมตร

2) สามารถคัดแยกสีของวัตถุได้ไม่น้อยกว่า 2 สี

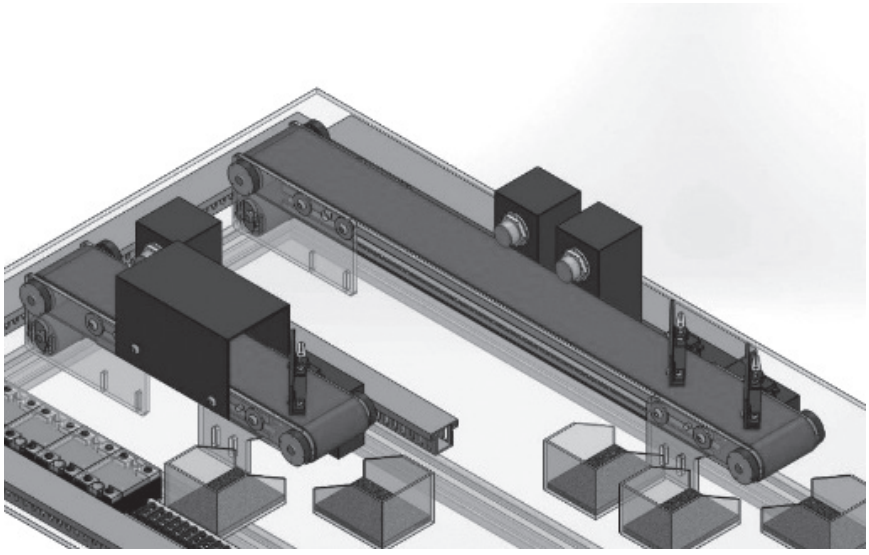
3) สามารถสำรวจและประกอบชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้นส่วน

4) ใบงานชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ จำนวน 3 ใบงาน

4.2 ออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัดแยกวัตถุ

1) ออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัดแยกวัตถุ ประกอบไปด้วย สายพานลำเลียง ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ ดังแสดงในภาพที่ 1

2) นำออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัดแยกวัตถุทดลองให้นักเรียนศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 2

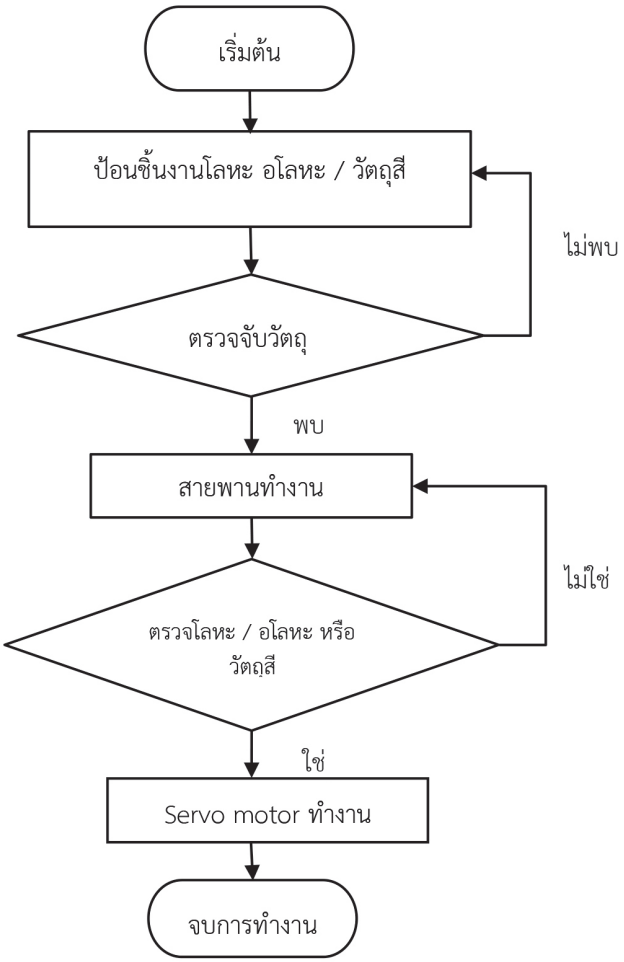


ภาพที่ 1 ออกแบบโครงสร้างระบบสายพานลำเลียงคัดแยกวัตถุ



ภาพที่ 2 ทดลองใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

4.3 หลักการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ



ภาพที่ 3 หลักการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

จากภาพที่ 3 หลักการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ แสดงขั้นตอนการทำงานการตรวจจับวัตถุโลหะและอโลหะของเซ็นเซอร์ที่ออกแบบ

4.4 ประชาการและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร นักเรียนแผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จำนวน 43 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนแผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี

4.5 เครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือวิจัยประกอบไปด้วย

1) ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติทั้ง 3 ใบงาน

2) แบบประเมินระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน

3) แบบประเมินระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อใบงาน

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

1) ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3) ร้อยละ (%)

5. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ยจากใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

ที่	ตัวอย่าง	ผลจากใบงาน			คะแนนรวม (150)	คะแนนร้อยละเฉลี่ย
		ใบงานที่ 1 (50)	ใบงานที่ 2 (50)	ใบงานที่ 3 (50)		
1	Sample 1	42	38	43	123	82.00
2	Sample 2	35	38	35	108	72.00
3	Sample 3	40	43	43	126	84.00
4	Sample 4	35	38	40	113	75.33
5	Sample 5	40	43	40	123	82.00
6	Sample 6	40	43	43	126	84.00
7	Sample 7	35	30	38	103	68.67
8	Sample 8	25	27	25	77	51.33
9	Sample 9	38	42	43	123	82.00
10	Sample 10	43	40	47	130	86.67
11	Sample 11	35	38	42	115	76.67
12	Sample 12	20	23	27	70	46.67
13	Sample 13	23	27	25	75	50.00
14	Sample 14	27	28	32	87	58.00
15	Sample 15	27	28	32	87	58.00
		เฉลี่ยร้อยละ 70.49				
		ค่าประสิทธิภาพ E1 = 70.49				

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้ทำใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ ทั้ง 3 ใบงาน ซึ่งผลคะแนนที่สูงสุดในใบงานที่ 1 คือ sample 10 ได้ 43 คะแนน ผลคะแนนน้อยที่สุดในใบงานที่ 1 คือ sample 12 ได้ 20 คะแนนผลคะแนนที่สูงสุดในใบงานที่ 2 คือ Sample 5 และ Sample 6 ได้ 43 คะแนน ผลคะแนนน้อยที่สุดในใบงานที่ 1 คือ Sample 12 ได้ 23 คะแนน และผลคะแนนที่สูงสุดในใบงานที่ 3 คือ sample 10 ได้ 47 คะแนน ผลคะแนนน้อยที่สุดในใบงานที่ 3 คือ Sample 8 และ Sample 12 ได้ 25 คะแนน มีค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 70.49

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ยใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

ลำดับที่	ตัวอย่าง	ผลคะแนนหลังเรียน (50)	ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ย
1	Sample 1	47	94
2	Sample 2	42	84
3	Sample 3	47	94
4	Sample 4	42	84
5	Sample 5	42	84
6	Sample 6	45	90
7	Sample 7	40	80
8	Sample 8	38	76
9	Sample 9	38	76
10	Sample 10	47	94
11	Sample 11	38	76
12	Sample 12	38	76
13	Sample 13	35	70
14	Sample 14	38	76
15	Sample 15	37	74
	เฉลี่ยรวม 81.86		
	ค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 = 81.86		

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าคะแนนร้อยละเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้ทำใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ มีค่าคะแนนสูงที่สุด คือ Sample 3 และ Sample 10 ได้คะแนนเท่ากับ 47 คะแนน และมีค่าคะแนนของใบงานหลังเรียนต่ำที่สุด คือ Sample 12 ได้คะแนนเท่ากับ 35 คะแนน เฉลี่ยรวมมีค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 81.86

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ

ประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ		เกณฑ์ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)	
70.49	81.86	80 / 80

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ แสดงค่าผลลัพธ์จากการทดสอบประสิทธิภาพ โดยกำหนดตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพอยู่ที่ 80 / 80 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E1 เท่ากับ 70.49 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E2 เท่ากับ 81.86 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งานและด้านความพึงพอใจต่อใบงาน

หัวข้อ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน			
ตำแหน่งเชื่อมต่อของเครื่องเข้าใจและใช้งานได้	4.60	0.50	มากที่สุด
ระบบไฟฟ้า เชื่อมต่อถูกต้องตามมาตรฐาน	4.33	0.48	มาก
สามารถนำไปใช้งานกับ PLC ได้สะดวก	4.13	0.74	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.35**	**0.57**	**มาก**
ด้านความพึงพอใจต่อใบงาน			
ใบงานมีเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.40	0.50	มาก
การจัดเรียงเป็นระเบียบตามขั้นการทำใบงาน	4.46	0.51	มากที่สุด
ชุดฝึกใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.33	0.48	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.39**	**0.50**	**มาก**
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	**4.37**	**0.53**	**มาก**

จากตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน เมื่อพิจารณาพบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกมีความแข็งแรง คงทนต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อระบบไฟฟ้าเชื่อมต่อถูกต้องตามมาตรฐาน อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อสามารถนำไปใช้งานกับ PLC ได้สะดวกอยู่ในระดับมาก และระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน เมื่อพิจารณาพบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดเรียงเป็นระเบียบตามขั้นการทำใบงาน อยู่ในระดับมากที่สุดผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อใบงานมีเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อนอยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้ทำใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติทั้ง 3 ใบงาน มีค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 70.49 ค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เท่ากับ 81.86

6.2 ระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติด้านความพึงพอใจต่อการใช้งาน เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกมีความแข็งแรง คงทน ต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อระบบไฟฟ้า เชื่อมต่อถูกต้องตามมาตรฐาน อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อสามารถนำไปใช้งานกับ PLC ได้สะดวก อยู่ในระดับมาก ในด้านใบงาน เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการจัดเรียงเป็นระเบียบตามขั้นการทำใบงาน อยู่ในระดับมากที่สุด เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อใบงานมีเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อชุดฝึกใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อนอยู่ในระดับมาก

6.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ แสดงค่าผลลัพธ์จากการทดสอบประสิทธิภาพ โดยกำหนดตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพอยู่ที่ 80/80 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E1 เท่ากับ 70.49 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E2 เท่ากับ 81.86

7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การศึกษาออกแบบชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ สรุปผลการทดลองมีค่าประสิทธิภาพ E1 ใบงานระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติเพื่อรองรับแขนกลอุตสาหกรรม เท่ากับ 70.49 ค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ E2 ใบงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติสายพานลำเลียงอัตโนมัติอุตสาหกรรม เท่ากับ 81.86

ข้อเสนอแนะ

1) สามารถพัฒนาต่อเพิ่มเติมใบงานการฝึกปฏิบัติให้มีใบงานหลากหลายยิ่งขึ้น

2) สามารถปรับปรุงเนื้อหาของใบงานระหว่างการเรียนชุดฝึกปฏิบัติระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ เพื่อให้มีระดับคะแนนเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] เฉลิมศักดิ์ ด้วงงาม, ผดุงชัย ภู่พัฒน์ และผดุงชัย ภู่พัฒน์. (2559). *การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สาขางานยานยนต์.* วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 15(1), 44 - 50.

[2] กันตภณ พลิ้วไธสง. (2559). *เครื่องคัดแยกสีอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียงควบคุมด้วยอาดูโน.* วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย, 5(1), 15 - 21.

[3] ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT สำหรับนักศึกษาที่ออกฝึกงานในสถานประกอบการ

Development of a KYT Hazard Prediction Training Package for Internship Students in the Workplace

ขรรค์ชัย กาละสงค์[1] ธีระ นัคราบัณฑิตย์[2] บวรศักดิ์ คงเสน[3]
Kanchai Kalasong[1] Teera Nuccarabundit[2] Bowonsak Kongsen[3]

[1-3] แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Machine Tool, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: kanchai03101977@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT 2) เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนทำกิจกรรมและหลังทำกิจกรรมจากการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT 4) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ ด้วยชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT และ 5) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT จำนวน 5 คน และกลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT และแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.726 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที (t - test) และดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ผลวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ ตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังทำกิจกรรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ ด้วยชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มีค่าเท่ากับ 0.75 และ 4) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดฝึกอบรม การหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีประสิทธิผล ความคิดเห็น

Abstract

The purposes of this research were to : 1) developme a KYT Hazard Prediction training package, 2) find the efficiency of the KYT Hazard Prediction training package, 3) compare the learning achievement of students before and after training with the KYT Hazard Prediction training package, 4) find the index of learning effectiveness through the KYT Hazard Prediction training package, and 5) investigate opinions of students towards the KYT Hazard Prediction training package. The sample groups in this research were 5 experts who are expertise in designing and constructing a KYT Hazard Prediction training package and 40 high certificate vocational students studying in the 2nd year, semester 1, academic Year 2020 from the Department of Manufacturing Techniques Hat Yai Technical College derived from purposive sampling technique. The research tools included efficiency assessment form, achievement test on the KYT system knowledge, and students' opinion assessment form with the confident value of 0.726. The statistics used in this research included mean, standard deviation, t – test, and effectiveness index.

The results showed that 1) the experts validated the developed KYT Hazard Prediction training package at very high level, 2) the students' achievement after training with the KYT training package was statistically significance higher than those before training at the 0.05 level, 3) the learning effectiveness index of the KYT Hazard Prediction training package was 0.75, and 4) students' opinions towards the KYT Hazard Prediction training package was at the very high level.

Keywords : Training Package, KYT Hazard Prediction, learning achievement, effectiveness Index, opinions

1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนดยุทธศาสตร์พัฒนาผู้เรียนจากการปฏิบัติงานจริง โดยให้สถานศึกษาบูรณาการเรียนการสอนในชั้นเรียน กับการฝึกงานในสถานประกอบการเข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้งานวิชาชีพจากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยการฝึกงานนั้น เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะ กระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น [1] จากข้อมูลดังกล่าว การฝึกงานในสถานประกอบการนั้น จึงมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนสายอาชีวศึกษา แต่มีอีกประเด็นสำคัญที่ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ซึ่งสถานศึกษาควรให้ความสำคัญเป็นลำดับต่อไป คือ ความปลอดภัยของนักศึกษาที่ออกฝึกงานในสถานประกอบการ ที่อาจจะเกิดอันตรายในการฝึกงานได้ตลอดเวลา อันเนื่องจากนักศึกษาที่ออกฝึกงานนั้น อาจจะขาดความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการใช้งานเครื่องมือเครื่องจักรที่มีความแตกต่างจากสถานศึกษา เพราะเป็นช่วงเวลาของการปรับตัว ปรับวิธีการทำงาน ที่แตกต่างจากการปฏิบัติงานในสถานศึกษา ถึงแม้ในสถานประกอบการ จะมีครูพี่เลี้ยงคอยดูแลแนะนำก็ตามที เพราะหากมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นแล้วนั้นก็จะส่งผลเสียทุก ๆ ฝ่าย ด้วยเหตุดังกล่าวผู้บริหารสถานศึกษาและคณะครู ควรหาแนวทางหรือจัดกิจกรรมการส่งเสริมความปลอดภัยก่อนการออกฝึกงานในสถานประกอบการ เพื่อสร้างความตระหนักด้านความปลอดภัยสำหรับนักศึกษา

กิจกรรมส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานมีหลายรูปแบบ เช่น การฝึกอบรม การจัดนิทรรศการ การบรรยายพิเศษการประกวดคำขวัญความปลอดภัย เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย หรือกิจกรรม KYT ก็เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงาน เกิดขึ้นครั้งแรกที่การรถไฟประเทศญี่ปุ่น โดย KYT ย่อมาจาก Kiken Yoshi Training เป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน เป็นกิจกรรมที่ฝึกการพยากรณ์อันตรายภายใต้แนวความคิดที่ว่า ช่วยกันทำอย่างรวดเร็วและถูกต้อง เน้นการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง รู้จักคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ส่งเสริมให้พนักงานลงมือทำกันเองไม่มีใครบังคับ [2] จึงกล่าวได้ว่ากิจกรรมเสริมสร้างความปลอดภัยแบบ KYT ดังกล่าวนี้ เป็นรูปแบบการอบรมที่เน้นกระบวนการคิด ให้รู้จักว่าอะไรคือ ภัย สาเหตุมาจากอะไร และมีแนวทางป้องกันอย่างไร ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนี้เหมาะกับนักศึกษาที่ต้องออกฝึกงานในสถานประกอบการเป็นอย่างยิ่ง

จากปัญหาและการคำนึงถึงความปลอดภัยของนักศึกษา ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรพัฒนา ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ขึ้นมา สำหรับนำมาใช้ฝึกอบรมให้กับนักศึกษา ได้มีความรู้ ความเข้าใจฝึกกระบวนการคิดเกี่ยวกับความปลอดภัย ก่อนออกฝึกงานในสถานประกอบการ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

2.2 เพื่อหาคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนทำกิจกรรมและหลังทำกิจกรรมจากการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

2.4 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ ด้วยชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

2.5 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

1.1) ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

1.2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) กลุ่มนักศึกษา

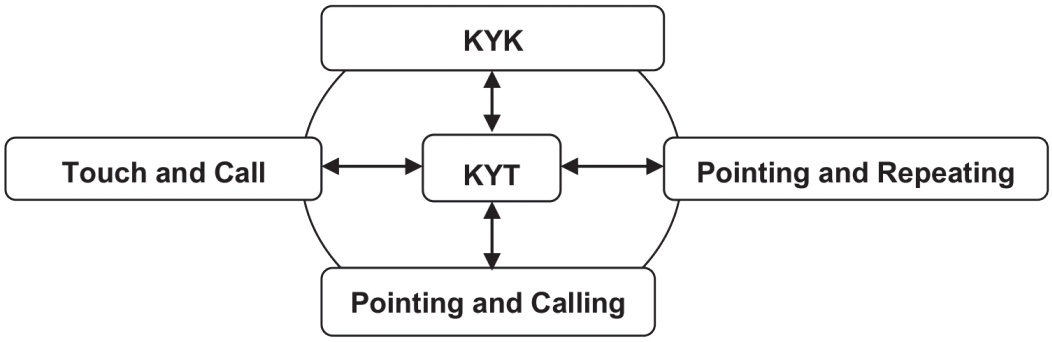
2.1) ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ที่ลงทะเบียนขอออกฝึกงาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 240 คน

2.2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนขอออกฝึกงาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับ ความปลอดภัยในการทำงาน แนวคิดของกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT กระบวนการทำกิจกรรม การหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าทำให้ผู้วิจัยได้รูปแบบกระบวนการทำกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการทำกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

2) ผลิตชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาข้อมูลของกระบวนการทำกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มาวิเคราะห์ เพื่อออกแบบและผลิตสื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหา ประกอบด้วยสื่อ ดังนี้

2.1) การสร้างสื่อวีดีทัศน์นำเสนอความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยการ วิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) ออกแบบเนื้อหา (Design) และสร้างเนื้อหาลงบนคอมพิวเตอร์ (Implementation)

2.2) สร้างสื่อนำเสนอ Power Point เกี่ยวกับแนวคิดของกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยการ วิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) ออกแบบเนื้อหา (Design) และสร้างเนื้อหาลงบนคอมพิวเตอร์ (Implementation)

2.3) สื่อคู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยแบบ KYT ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยการ วิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) ออกแบบเนื้อหา (Design) สร้างคู่มือสร้างความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยแบบ KYT (Implementation)

3) ตรวจสอบคุณภาพของชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมพร้อมแบบประเมินคุณภาพไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบ ในหัวข้อด้านความเหมาะสมของเนื้อหาและด้านความเหมาะสมของสื่อ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT โดยผู้เชี่ยวชาญ

2) แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

3) แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1) ศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

1.2) กำหนดประเด็นของคำถามในแบบประเมินคุณภาพ

1.3) กำหนดรูปแบบแบบประเมินที่ใช้ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบ Likert's Scale กำหนดระดับคุณภาพไว้ 5 ระดับ ดังนี้ [3]

ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับมาก
ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อย
ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

2) แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1) วิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของโครงการ โดยนำวัตถุประสงค์ที่วิเคราะห์ได้จากตารางรายการของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

2.2) วิเคราะห์แบบทดสอบโดยตารางการวิเคราะห์การออกข้อสอบ เพื่อหาจำนวนของแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งได้ข้อสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน และผลจากการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ของผู้อบรม รวมทั้งสิ้นจำนวน 40 ข้อ และครอบคลุมวัตถุประสงค์ สำหรับการจัดทำโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้กำหนดจำนวนที่ต้องออกข้อสอบไว้ 2 เท่า เพื่อสำรองสำหรับข้อสอบที่ใช้ไม่ได้ และเพื่อเป็นการสร้างคลังข้อสอบ ดังนั้น ผู้จัดทำจึงดำเนินการสร้างข้อสอบทั้งสิ้นจำนวน 80 ข้อ

2.3) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อสอบ โดยใช้การวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) โดยการหาค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อ ถ้ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงจะถือได้ว่าวัดผลได้สอดคล้องกัน [4] ซึ่งจากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าข้อสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.5 – 1.00 มีจำนวน 72 ข้อ จึงถือว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ส่วนอีกจำนวน 8 ข้อ มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ต่อไป

2.4) กำหนดแบบทดสอบที่ใช้หาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนทำกิจกรรม (Pre-test) และแบบทดสอบหลังทำกิจกรรม (Post-test)

2.4.1) สร้างแบบทดสอบก่อนทำกิจกรรม เป็นการสร้างเพื่อหาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนการทำกิจกรรม ว่าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหามากน้อยเพียงใด สำหรับวิธีการสร้างแบบทดสอบก่อนทำกิจกรรมครั้งนี้ คือใช้ข้อสอบจากคลังข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นการเลือกแบบเจาะจง

2.4.2) สร้างแบบทดสอบหลังทำกิจกรรม เป็นการสร้างเพื่อทดสอบหาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยใช้ข้อสอบจากฐานข้อมูลคลังข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์เช่นกัน ซึ่งในที่นี้ผู้จัดทำได้นำข้อสอบก่อนทำกิจกรรม มาใช้เป็นข้อสอบหลังทำกิจกรรม ด้วยวิธีการสลับข้อ

2.5) การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

หลังจากการสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT และได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างจริง ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งเป็นคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จำนวน 30 คน เพื่อใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพ ซึ่งได้ผลการหาประสิทธิภาพ (E1/E2) [6] สำหรับการทดลองภาคสนาม (Field Group Testing) ของชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT เท่ากับ 81.81 / 80.02 แสดงว่าชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างจริงได้

3) แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1) ศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบประเมินความคิดเห็น

3.2) กำหนดประเด็นของคำถามในแบบประเมินความคิดเห็น

3.3) กำหนดรูปแบบแบบประเมินที่ใช้ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบ Likert’s Scale กำหนดระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับ ดังนี้ [3]

ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมระดับมาก
ระดับ 3 หมายถึง มีมีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมน้อย
ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

3.4) นำแบบประเมินที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out)

3.5) นำแบบประเมินที่นำไปทดลองใช้ มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha coefficient) [8] ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.726

3.6) นำแบบประเมินจากการทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไข

3.7) นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดพิมพ์แบบประเมินฉบับสมบูรณ์

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังนี้

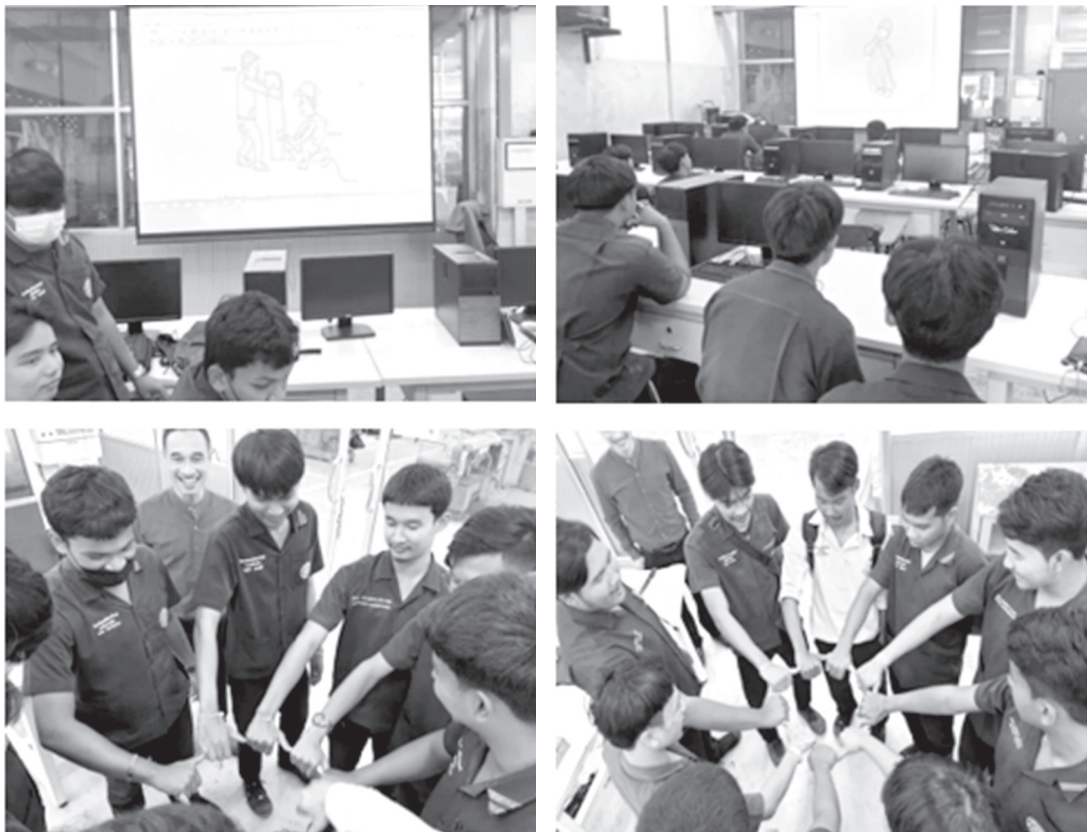
1) แนะนำนักศึกษา ให้ทราบถึงรายละเอียดที่สำคัญเกี่ยวกับการฝึกอบรม โดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

2) ให้นักศึกษาทดสอบก่อนทำกิจกรรม (Pre test)

3) ดำเนินการอบรม โดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

4) ให้นักศึกษาทดสอบหลังทำกิจกรรม (Post test)

5) ให้นักศึกษาแบบประเมินความคิดเห็น



ภาพที่ 5 การฝึกอบรม โดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลคะแนนของนักศึกษาที่ได้จากทำทดสอบก่อนทำกิจกรรม และทดสอบหลังทำกิจกรรม มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนทำกิจกรรมและหลังทำกิจกรรม และวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT แล้วจึงนำข้อมูลจากการทำแบบประเมินความคิดเห็น ที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล ไปประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t – test) และดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

4. ผลการวิจัย

4.1 การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นการนำเนื้อหาข้อมูลของกระบวนการทำกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มาวิเคราะห์ เพื่อออกแบบและผลิตสื่อให้สอดคล้องกันกับเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยสื่อวีดีทัศน์นำเสนอความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน สื่อนำเสนอ Power Point แนวคิดของกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT และสื่อคู่มือการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านความปลอดภัยแบบ KYT ดังตารางที่ 1

4.2 การหาคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT โดยผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา	4.37	0.63	มาก
2	ด้านความเหมาะสมของแบบทดสอบ	4.22	0.70	มาก
3	ด้านการออกแบบสื่อ (สื่อวีดีทัศน์)	4.65	0.45	มากที่สุด
4	ด้านการออกแบบสื่อ (สื่อ Power Point)	4.53	0.50	มากที่สุด
5	ด้านการออกแบบสื่อ (สื่อคู่มือ)	4.45	0.60	มาก
6	ด้านความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรม	4.60	0.48	มากที่สุด
	รวม	**4.47**	**0.52**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT โดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า รายการประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นระดับมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบสื่อ (สื่อวีดีทัศน์) ด้านความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรม และด้านการออกแบบสื่อ (สื่อ Power Point) ส่วนหัวข้ออื่น ๆ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในระดับมาก

4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนทำกิจกรรม และหลังทำกิจกรรมจากการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนทำกิจกรรมและหลังทำกิจกรรมจากการใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT โดยทดสอบค่าที (t – test)

ผลที่ได้จาก	$\sum x_i$	$\bar{x}_d$	S_d	t	Sig.
แบบทดสอบก่อนทำกิจกรรม	479	21.15	3.08	43.36	0.05
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทำกิจกรรม	1325				

n = 40 , df (n-1) = 39 , a = 0.05 , t = 1.6849 จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบที

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่า t (t = 43.36) ที่ได้จากการทดลองมีค่ามากกว่าค่า t (t = 1.6849) จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบที แสดงว่า หลังจากการเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [7]

4.4 ค่าดัชนีประสิทธิผลการฝึกอบรม ด้วยชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

ตารางที่ 3 ผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนทำกิจกรรม และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังทำกิจกรรม ที่เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 40 คน จากข้อสอบ 40 ข้อ รวม 1,600 คะแนน

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนทำกิจกรรม (1,600 คะแนน)	คะแนนรวมจากแบบทดสอบหลังทำกิจกรรม (1,600 คะแนน)
40	479	1325
เฉลี่ย	**11.97**	**33.12**

นำผลคะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนทำกิจกรรม และคะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังทำกิจกรรม มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) [8]

สูตร $E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$

$E.I. = \frac{1,325 - 479}{1,325 - 479}$

ดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ = 0.75

4.5 ความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	การอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรม ทำให้นักศึกษาตะหนักถึงความปลอดภัยมากขึ้น	4.80	0.32	เห็นด้วยมากที่สุด
2	การอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มากขึ้น	4.65	0.45	เห็นด้วยมากที่สุด
3	สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความน่าสนใจ	4.52	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
4	กิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT ทำให้การอบรมเกิดความสนุก	4.37	0.63	เห็นด้วยมาก
5	กิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT ช่วยส่งเสริมกระบวนการคิด	4.70	0.36	เห็นด้วยมากที่สุด
6	กิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT สามารถนำไปประยุกต์ในการฝึกงานได้	4.65	0.43	เห็นด้วยมากที่สุด
	รวม	**4.62**	**0.45**	**เห็นด้วยมากที่สุด**

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่ารายการประเมินที่นักศึกษามีความคิดเห็นระดับมากที่สุด คือ การอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมทำให้นักศึกษาตะหนักถึงความปลอดภัยมากขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.32 และกิจกรรมการหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT ช่วยส่งเสริมกระบวนการคิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ที่สร้างขึ้นผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อทดลองใช้พบว่า หลังจากการเรียนโดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังพบว่าชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัยแบบ KYT มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.75 ส่วนการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรม เรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT อยู่ในระดับเห็นด้วยในระดับมากที่สุด ซึ่งอภิปรายผลได้ว่า ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT สามารถเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ ฝึกกระบวนการคิดให้นักศึกษาหยั่งรู้ระวังภัยด้วยตนเอง สามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการคิดที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการออกฝึกงานในสถานประกอบการได้อย่างปลอดภัย [9] การจัดกิจกรรม KYT ในรูปแบบใหม่นั้น ทำให้ลดอุบัติเหตุและความเสียหายในการบรรจุสินค้าเข้าตู้คอนเทนเนอร์ [10] โดยเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์งาน หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นจึงออกแบบชุดฝึกอบรมและให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 82.40/80.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ได้ตั้งไว้ ตลอดจนผลการตรวจสอบความสามารถของผู้รับการฝึกอบรมภายหลังการฝึกอบรมด้วยสถิติ t-test มีความก้าวหน้าเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นรูปแบบกิจกรรมที่เสริมสร้างความปลอดภัยในการทำงาน [11] พนักงานต้องการให้บริษัทมีการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงานให้มากขึ้น และสร้างจิตสำนึกให้พนักงานตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงาน

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT โดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังทำกิจกรรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4) ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ ด้วยชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT มีค่าเท่ากับ 0.75

5) ความคิดเห็นของนักศึกษา ที่มีต่อชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1) ควรพัฒนารูปแบบกิจกรรมเสริมสร้างความปลอดภัยในรูปแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมกับงานนั้นๆ

2) ควรนำชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับรายวิชาเรียนปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างความตระหนักด้านความปลอดภัยให้แก่นักศึกษา

3) ควรพัฒนารูปแบบกิจกรรมเสริมสร้างความปลอดภัยที่สามารถวิเคราะห์อุบัติเหตุและการจัดการความปลอดภัย ที่ครอบคลุมในทุก ๆ ขั้นตอนของการทำงานอย่างละเอียด

7. เอกสารอ้างอิง

[1] วิทยาลัยการอาชีพพระสมุทรเจดีย์. (2561). *หลักการฝึกงาน.* สืบค้น 20 กรกฎาคม 2563, สืบค้นจาก http://prasamutjd.webs.com/a3.html.

[2] ดร. ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล. (2552). *อุบัติเหตุเป็น 0 โดย KYT.* สืบค้น 29 กรกฎาคม 2563, สืบค้นจาก http://www.jorpor.com/D/KYT.pdf.

[3] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: เทพเนรมิตการพิมพ์.

[4] สุวิมล ติรกานันท์. (2548). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคม : แนวทางสู่การปฏิบัติ.* พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.* วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7 - 19. สืบค้นจาก https://so05.tcithaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/download/28419/24439/.

[6] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น.* พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[7] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์.* พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพมหานคร : จามจุรีโปรดักท์.

[8] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.* นนทบุรี : บริษัท ไทยเนรมิตกิจอินเตอร์โปรเกรสซิฟ จำกัด.

[9] สายชล สังข์เงิน. (2557). *แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรม KYT สำหรับพนักงานโฟล์คลิฟท์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็น วาย เค โลจิสติกส์* (ประเทศไทย) จำกัด. สืบค้น 15 สิงหาคม 2563, สืบค้นจาก https://eoffice.chonburi.spu.ac.th/spuc-knowledge/sub_km_community_list.php?ref=&kb_id=411&cm_id=0&scm_id=80&page=.

[10] โชคชัย อลงกรณ์ทักษิณ. (2560). *การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง ความปลอดภัยสำหรับผู้ให้สัญญาณจราจร.* สืบค้น 15 สิงหาคม 2563, สืบค้นจาก https://so06.tcithaijo.org/index.php/vrurdihsjournal/article/view/85220.

[11] ธรรมรักษ์ ศรีมารุต. (2555). *พฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต.* สืบค้น 15 สิงหาคม 2563, จาก http://www.ssruir.ssru.ac.th/handle/ssruir/776

การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

Development of the Flipped Classroom in conjunction with the use of Discovery Learning techniques for diploma students High Vocational (Vocational Certificate)

ดวงใจ งามศิริ
Duangjai Ngarmsiri

แผนกวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ยะลา 95000
Department of Digital Business Technology, Yala Vocational College, Yala 95000
Corresponding Author: E-mail: ngarmsiri_86@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพและความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบฯ 2) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบฯ 3) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบฯ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้รูปแบบฯ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 29 คน เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถามความต้องการ รูปแบบการเรียนฯ แบบประเมินคุณภาพรูปแบบฯ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินทักษะความคิดเชิงระบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องในการศึกษาสภาพและความต้องการ มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.46) 2) รูปแบบสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำนวน 1 รูปแบบ และแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน 3) ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบฯ โดยภาพรวมรูปแบบฯ มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.55) และ 4) ผลการพัฒนาทักษะด้านความคิดเชิงระบบของผู้เรียนโดยใช้รูปแบบฯ มีทักษะด้านความคิดเชิงระบบสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งโดยภาพรวมและรายหน่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ความคิดเชิงระบบ รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ เทคนิคการสอนแบบค้นพบ

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the conditions and needs of the model 2) to establish and determine the quality of the model 3) to study the effect of using the model for developing cognitive thinking skills. System using the format The population and the sample group in the experimental model were students at the Higher Vocational Certificate (High Vocational Certificate) in the field of Business Computing. Vocational College by using a specific method of selection of 29 people. The research tool was the needs questionnaire.

learning style Assessment form for certification achievement test learning management plan and system thinking skills assessment form Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results of the research found that 1) the opinions of those involved in the study of conditions and needs The average was at a high level ($\overline{X}$= 4.46). 2) The model for use in teaching and learning in 6 learning management plans. 3) The results of the quality assessment of the model Overall, the model The mean suitability was at the highest level ($\overline{X}$= 4.55). 4) The results of the students' systematic thinking skills development by using the model have higher systemic thinking skills than before Both overall and unit were statistically significant at the .05 level.

Keywords : Systematic thinking, The Flipped Classroom.

1. บทนำ

การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านหรือพลิกกลับ (Flipped Classroom) เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ตอบโจทย์การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านช่องทางสื่อออนไลน์นอกชั้นเรียน และมีการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้ของตนเอง มีการทำงานร่วมกันในชั้นเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ การเรียนการสอนแบบกลับด้านนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดภายในตัวบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้างสรรค์ความรู้เอง จากการปฏิสัมพันธ์สิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสท์ (Constructivism) [7]

เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) คือ การสอนที่ผู้เรียนค้นพบคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง สิ่งที่ค้นพบนั้นมีผู้ค้นพบมาก่อนแล้วและผู้เรียนก็ค้นพบความรู้หรือคำตอบนั้นด้วยตนเองไม่ใช่รู้จากการบอกเล่าของคนอื่น หรือจากการอ่านคำตอบ ในการสอนจะใช้สถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหา ในการแก้ปัญหานั้นผู้เรียนจะใช้ข้อมูลและปฏิบัติในลักษณะตรงกับธรรมชาติของวิชาและปัญหานั้น การค้นพบความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนนี้เป็นผลมาจากที่ได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยอาจจะใช้วิธีการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร การทดลองการสอบถามจากผู้รู้หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้ข้อมูลมากพอที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อลงข้อสรุปเป็นคำตอบหรือความรู้ที่ต้องการ จึงยุติการศึกษาค้นคว้าในประเด็นนั้น การเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบความรู้นี้ เป็นกระบวนการอย่างเดียวกับที่นักคณิตศาสตร์ศึกษาคณิตศาสตร์ นักเคมีศึกษาค้นคว้าทางเคมี นักประวัติศาสตร์ศึกษาประวัติศาสตร์ นักภาษาศึกษาทางด้านภาษา หรือศิลปินศึกษาค้นคว้างานทางด้านศิลปะ จะเห็นว่าวิธีการสอนแบบนี้สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ทุกวิชา การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ มีขั้นตอนสำคัญประกอบด้วย 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นเรียนรู้ และ 3) ขั้นนำไปใช้

จากผลการประเมินทางการทดสอบระดับชาติด้านอาชีวศึกษา V-NET ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำทุกองค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบ ค่าเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบด้านทักษะการคิดและการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำที่สุดอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีการศึกษา 2559 – 2561 ดังนั้น ในฐานะที่ทำหน้าที่ครูผู้สอนถือเป็นปัญหาสำคัญที่ควรแก้ไข เพื่อให้นักศึกษาได้มีผลสัมฤทธิ์

ทางการทดสอบที่สูงขึ้น โดยการบูรณาการความคิดหรือสอดแทรกเนื้อหา หรือหาเทคนิครูปแบบการสอนที่เหมาะสมในรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้สูงขึ้น

จากสภาพปัญหาและหลักการที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยได้รวบรวมสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของผู้เรียนได้ ดังนี้

1. จากผลการประเมินทางการทดสอบระดับชาติด้านอาชีวศึกษา V-NET ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำทุกองค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบ ค่าเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง องค์ประกอบด้านทักษะการคิดและการแก้ปัญหา อยู่ในระดับต่ำที่สุดอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีการศึกษา 2559 – 2561

2. เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการศึกษา จากงานวิจัยหรือบทความการวิจัยหรือทฤษฎีที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. จากการวิเคราะห์ตนเองรายบุคคลเพื่อประเมินศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน และความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมตรงกับความต้องการของผู้เรียน ผลการประเมินพบว่า ผู้เรียนต้องการให้ครูจัดการเรียนรู้แบบใช้กระบวนการสอนแบบค้นพบ มีจำนวนมากที่สุด คือ จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 43.86

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา โครงการทักษะวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ผู้วิจัย พบว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3204 - 8501 มีผลการเรียนในระดับ มส. คือ ไม่สมบูรณ์ จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 เนื่องจากผู้เรียนยังขาดทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาและหลักการที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยจึงได้คิดแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทักษะด้านการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งถือเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 จึงได้ศึกษาทฤษฎีรูปแบบการสอนที่สามารถใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน อาศัยนวัตกรรม เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ในการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาขีดความสามารถในการประมวลความรู้ความเข้าใจ และนำไปสู่ความคิดเชิงระบบของนักศึกษา และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนทางด้านเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ นำไปพัฒนาการเรียนการสอนหรือพัฒนาด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในระดับที่สูงขึ้นได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2.2 เพื่อสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2.3 เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

3. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ระยะ ดังนี้

4.1.1 ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพและความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จากผู้เชี่ยวชาญโดยใช้วิธีการแบบกลุ่มหรือพื้นที่ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านผู้เรียนและผู้สอน 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการส่งเสริมความคิดเชิงระบบ 3) ด้านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัล 4) กระบวนการเรียนรู้แบบพลิกกลับ และ 5) เทคนิคการสอนแบบค้นพบ จำนวน 28 ข้อ

4.1.2 ระยะที่ 2 สร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามขั้นตอนดังนี้

4.1.2.1 ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางและพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบ และแนวทางในการพัฒนารูปแบบ

4.1.2.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ กระบวนการ และขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1.2.3 ร่างรูปแบบการเรียนฯ ตามขั้นตอน ดังนี้

1) สร้างกรอบแนวคิดการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ความคิดเชิงระบบ โดยสรุปประเด็นและสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษาว่ามีประเด็นใดเกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบ

2) นำขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) ของทิศนา แขมมณี (2561) มาใช้เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของรูปแบบ

3) กำหนดหลักการและร่างรูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

4.1.2.4 ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนฯ ตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาคุณภาพของรูปแบบฯ โดยกำหนดประเด็นรายการคำถามให้สอดคล้องกับการสร้างรูปแบบฯ

2) จัดทำแบบสอบถามประเมินคุณภาพของรูปแบบฯ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ

3) ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของรูปแบบฯ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญที่เป็นนักการศึกษาหรือนักคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีคุณวุฒิสูงกว่าระดับปริญญาตรี มีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษหรือผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือสูงกว่า และมีประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.1.3 ระยะที่ 3 ศึกษาผลของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำรูปแบบฯ ที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบศึกษากลุ่มเดียวและวัดก่อน-หลังการทดลอง (The One-Group Pretest-Posttest Design)

4.1.4 ระยะที่ 4 นำเสนอการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

4.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบฯ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบฯ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 29 คน ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

4.3 เครื่องมือสำหรับการวิจัย

4.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบฯ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถาม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

4.3.1.1 ศึกษาเอกสารทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะความคิด

4.3.1.2 จัดทำแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะความคิด แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ 28 ข้อ

4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการร่างรูปแบบฯ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือคือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.3.2.1 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบฯ

4.3.2.2 ร่างรูปแบบฯ ให้ครอบคลุมและมีองค์ประกอบที่ครบถ้วน

4.3.2.3 ตรวจคุณภาพของรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญที่เป็นนักการศึกษาหรือนักคอมพิวเตอร์ ที่มีคุณวุฒิสูงกว่าระดับปริญญาตรี มีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษหรือผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือสูงกว่า และมีประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.3.2.4 ปรับปรุงรูปแบบฯ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาผลของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบ โดยใช้รูปแบบฯ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ ประกอบด้วย

4.3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน

4.3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดเชิงระบบก่อนเรียนและหลังเรียน

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาสภาพและความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบฯ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.56)

5.2 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบ โดยใช้รูปแบบฯ

5.2.1 ผลการสร้างรูปแบบฯ ประกอบด้วย

5.2.1.1 ส่วนที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบฯ ประกอบด้วย 3 ระยะ จำนวน 9 ขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 นอกห้องเรียน (ก่อนสอน) คือ การเตรียมความพร้อม เป็นการให้ความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาสาระ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ออกแบบการสอน

2) บันทึกบทเรียน

3) เผยแพร่บทเรียน

ระยะที่ 2 ในห้องเรียน (ระหว่างสอน) คือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) โดยใช้กระบวนการสร้างแรงจูงใจ, จัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก, ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา ทำความเข้าใจปัญหาและมีความต้องการจะแก้ไขปัญหา, ระบุปัญหาที่เผชิญให้ชัดเจน, คิดตั้งสมมติฐานเพื่อการคาดคะแนนคำตอบปัญหา, เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้พิสูจน์สมมติฐานที่กำหนดและสรุปผลการค้นพบ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2) ใช้กระบวนการกลุ่ม

3) ระดมสมองเสนอความคิดเห็น

ระยะที่ 3 สรุปผลการเรียนรู้ (หลังการสอน) คือ การทบทวนและตรวจสอบข้อบกพร่องเพื่อพัฒนาในครั้งต่อไป มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ทบทวนสิ่งที่สอน

2) ปรับปรุงแก้ไข

3) พัฒนาการสอน

5.2.1.2 ส่วนที่ 2 การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบด้วยการจัดทำแผนกิจกรรม จำนวน 6 แผน ดังนี้

แผนที่ 1 หลักการเบื้องต้นของโครงการ

แผนที่ 2 หลักการเลือกหัวข้อโครงการ

แผนที่ 3 การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แผนที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงาน

แผนที่ 5 การสรุปผลรายงานโครงการ

แผนที่ 6 การเผยแพร่และนำเสนอโครงการ

5.2.2 ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยการประเมินรับรองรูปแบบฯ ของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษานำเสนอโดยการประเมินรับรองรูปแบบฯ ของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ตอนที่ 1 ภาพรวมของรูปแบบ	4.61	.26	มากที่สุด
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบ	4.57	.35	มากที่สุด
ตอนที่ 3 ด้านบทบาทผู้เรียนและผู้สอน	4.50	.14	มาก
ตอนที่ 4 ขั้นตอนของรูปแบบการพัฒนาทักษะด้านความคิดเชิงระบบ	4.59	.07	มากที่สุด
ตอนที่ 5 ด้านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Platform)	4.46	.19	มาก
ตอนที่ 6 กระบวนการเรียนรู้แบบพลิกกลับ (Flipped Classroom)	4.50	.25	มาก
ตอนที่ 7 เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning)	4.63	.24	มากที่สุด
ภาพรวม	**4.55**	**.11**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมรูปแบบฯ มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.55) ตอนที่ 7 เทคนิคการสอนแบบค้นพบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$= 4.63) รองลงมา คือ ตอนที่ 1 ภาพรวมของรูปแบบฯ และตอนที่ 5 ด้านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Platform) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X}$= 4.46)

5.3 ผลการศึกษาการพัฒนาทักษะด้านความคิดเชิงระบบโดยการใช้รูปแบบฯ ของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการพัฒนาทักษะด้านความคิดเชิงระบบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

การพัฒนาทักษะด้านความคิดเชิงระบบ	แบบแผนการทดลอง	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
1. การคิดแบบนักวิเคราะห์	ก่อนเรียน	20	8.24	.83	39.76*
	หลังเรียน	20	17.41	.94	
2. การคิดแบบรวบยอด	ก่อนเรียน	20	7.35	.86	39.59*
	หลังเรียน	20	17.47	1.01	
3. การคิดแบบโครงสร้าง	ก่อนเรียน	20	7.88	.49	68.07*
	หลังเรียน	20	17.59	.51	
4. การคิดแบบผู้นำสังคม	ก่อนเรียน	20	7.53	1.07	35.00*
	หลังเรียน	20	17.82	1.13	

หมายเหตุ : * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีประเด็นในการอภิปราย ดังนี้

6.1 ในการศึกษาสภาพและความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบฯ พบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับแนวคิดในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.64) สอดคล้องกับแนวคิดของ ดร.วิชัย ตันศิริ [6] ที่ว่า กระบวนการการเรียนการสอน ควรมุ่งเน้นการแสดงความคิด การฝึกให้ผู้เรียนได้มองกว้างและมองไกล การทดสอบควรเป็นแบบที่เปิดโอกาสหรือส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดของตนเองมากขึ้น

6.2 การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เป็นรูปแบบที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของ Bergmann and Sams [9] ทิศนา แขมมณี [2] และประภัสรา โคตะขุน [4] เป็นรูปแบบที่ประกอบด้วยส่วนที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และส่วนที่ 2 การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านความคิดเชิงระบบด้วยการจัดทำแผนกิจกรรม จำนวน 6 แผน

6.3 การนำเสนอและการนำรูปแบบฯ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีผลการพัฒนาทักษะด้านการคิดเชิงระบบ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานทั้งนี้ เนื่องจากรูปแบบฯ มีขั้นตอนที่ชัดเจน เป็นไปตามกระบวนและหลักการของการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี [2] ได้เสนอระบบการออกแบบเรียนการสอนเพื่อใช้ในการวางแผน การสอน

6.4 ผลการศึกษานำเสนอโดยการประเมินรับรองรูปแบบฯ ของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 คน

โดยภาพรวมรูปแบบฯ มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.55) ตอนที่ 7 เทคนิคการสอนแบบค้นพบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{X}$= 4.63) รองลงมาคือ ตอนที่ 1 ภาพรวมของรูปแบบฯ และตอนที่ 5 ด้านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Platform) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\overline{X}$= 4.46) ทั้งนี้ เพราะผู้วิจัยใช้ทฤษฎีหลักการแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์และเสริมสร้างทักษะกระบวนการคิดตามแนวคิดของ ชัยอนันต์ สมุทวณิช [1] ได้กำหนดแนวทางในการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดของผู้เรียนได้ 4 ด้าน คือ 1) การคิดแบบนักวิเคราะห์ 2) การคิดแบบรวบยอด 3) การคิดแบบโครงสร้าง และ 4) การคิดแบบผู้นำสังคม

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

1) ควรจัดกิจกรรมการเรียนที่เน้นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์สอดแทรกในเนื้อหาสาระทุกรายวิชาและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างทักษะทางปัญญาให้กับผู้เรียน

2) การใช้รูปแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) ในรายวิชาโครงการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรมีรายละเอียดหรือข้อมูลที่เป็นภาพประกอบในการสืบค้นจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาก่อนเข้าห้องเรียน

3) ครูผู้สอนสามารถใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบพลิกกลับไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเกิดโรคระบาดที่เน้นการสอนออนไลน์ (Online) ควบคู่กับการสอนแบบออนไซต์ (Onsite) โดยใช้รูปแบบฯ ในการวางแผนจัดกิจกรรมไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะตลอดเวลา ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาตนเองได้หลาย ๆ ด้าน เช่น การคิดปฏิบัติงานที่เป็นระบบเป็นขั้นตอน มีส่วนร่วมในการทำงาน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการพัฒนาทักษะความคิดเชิงระบบ เพื่อยืนยันผลการนำไปประยุกต์ใช้

2) ควรศึกษาและพัฒนาประยุกต์บทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่ในปัจจุบันไม่สามารถจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติได้ โดยอาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีแพลตฟอร์มในปัจจุบันให้สามารถบูรณาการจัดการเรียนการสอนรูปแบบทวิภาคีและแบบออนไลน์ ด้วยรูปแบบพลิกกลับ (The Flipped Classroom) ร่วมกับการใช้เทคนิคการสอนแบบค้นพบ (Discovery Learning) ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2542). การคิดสร้างสรรค์และการทำแผนที่ทางความคิด. (อัดสำเนา)

[2] ทิศนา แขมมณี. (2561). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] นครินทร์ สุกใส. (2561). ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] ประภัสรา โคตะขุน. (2555). เว็บไซต์การเรียนรู้ประกัสรา โคตะขุน. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2561, จาก https://sites.google.com/site/prapasara.

[5] วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพมหานคร : เอสอาร์พริ้นติ้งแมสโปรดักส์

[6] วิชัย ตันศิริ,ดร. (2539). โฉมหน้าการศึกษาไทยในอนาคต : แนวคิดและบทวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] สมชาย รัตนทองคำ. (2556). การเรียนรู้ของผู้เรียน. เอกสารประกอบการสอน การสอนทางกายภาพบำบัด ภาคต้นปีการศึกษา 2556.

[8] สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21. เอกสารประกอบการประชุมผู้บริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 2.

[9] Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom : Reachevery student in every classday. International Society for Technology in Education.

แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Guidelines for designing artifacts in craftsmanship Case Study of the Reua-Pha Souvenirs, Suratthani Province

ชนัญญา สุวรรณวงศ์
Chananya Suwanwong

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Computer Graphic Department, Suratthani Vocational College, Suratthani 84000
Corresponding Author: E-mail: chananya168@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 2. เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจและปัจจัยต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผลการศึกษาพบว่า 1. หลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้สังเคราะห์โครงสร้างของเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2 ประเด็น ประกอบไปด้วย ด้านองค์ประกอบในการออกแบบ และด้านปัจจัยที่มีผลต่อแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีลักษณะเป็นพีระมิดที่ถูกวางซ้อนกันเป็นระดับขั้นทั้งหมด 5 ระดับขั้น และมีองค์ประกอบของหลักการคิดสร้างสรรค์ที่มีชื่อว่า SCAMPER ที่ล้อมรอบองค์ประกอบของพีระมิดทั้งหมด จนเกิดมาเป็นรูปแบบที่มีชื่อว่า “ACPSI MODEL” ความเหมาะสมของแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.53 2. คุณภาพของผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยรวมอยู่ในระดับดีมากทั้ง 2 รูปแบบ และผลการเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ระหว่างแบบที่ 1 และ แบบที่ 2 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 3. ความพึงพอใจและปัจจัยต่อการเลือกซื้อจากกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ โดยรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด ผลการประเมินปัจจัยต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ทั้ง 2 แบบ อยู่ในระดับมากขึ้นไป และผลการเปรียบเทียบปัจจัยต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ระหว่างแบบที่ 1 และแบบที่ 2 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

คำสำคัญ : เรือพระจำลอง แนวทางการออกแบบ สิ่งประดิษฐ์ หัตถศิลป์

Abstract

This research The objectives of this research are: 1. To study principles of designing artifacts in artifacts, a case study of a replica Reua-Pha, Surat Thani Province. 2. To build and evaluate the quality of the Reua-Pha model products Suratthani Province 3. To study the satisfaction and factors in choosing to buy the model of the Reua-Pha model. Suratthani Province.

The results of the study showed in product design that. 1. Principles of design artifacts in craftsmanship: a case study of a Reua-Pha model in Surat Thani Province The researcher has synthesized the structure of all 2 related documents: Element of Design and the concept of cultural product design. Guidelines for designing artifacts in crafts, a case study of a Reua-Pha model in Surat Thani. It is characterized as a pyramid that is stacked in five stages and has a creative component called SCAMPER that surrounds all the elements of the pyramid. Which represents a creative thinking process that is inserted into every process. Until the birth of a model named "ACPSI MODEL". Appropriateness of the artifact design guidelines, a case study of a replica Reua-Pha, Surat Thani Province Overall at the highest level. The average value was 4.53. 2. The quality of products of the Reua-Pha model Suratthani Province By using the approach to design artifacts, overall is very good. and The results of comparing the quality of products of the Reua-Pha model. Suratthani Province By using the approach to designing artifacts in craftsmanship between type 1 and type 2, there was no statistically significant difference at .05 3. The satisfaction of Reua-Pha model products. Suratthani Province By using the approach to designing artifacts in craftsmanship Overall, the average score was 4.61, which was the highest in Suratthani Province By using the approach to designing both handicraft artifacts at a higher level. The results of comparing factors on the selection of products of the Reua-Pha model Suratthani Province By using the approach to designing artifacts in craftsmanship Between Reua-Pha model type 1 and type 2, there was no statistically significant difference at .05.

Keywords : Reua-Pha Souvenirs, design guidelines, artifacts, craftsmanship

1. บทนำ

งานหัตถศิลป์ (Craftsmanship) เป็นศิลปะที่ออกแบบด้วยมือที่เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงเบื้องลึกของศิลปะ ประวัติศาสตร์ ขนบธรรมเนียม วิถีชีวิต วัฒนธรรม ซึ่งรวมไปถึงทักษะในการออกแบบและฝีมือในการผลิต ทำให้ผลงานที่ผลิตออกมามีเอกลักษณ์เฉพาะที่หาไม่ได้จากงานที่เปรียบเทียบกับงานในอุตสาหกรรม โดยการทำงานหัตถศิลป์จะต้องประดิษฐ์ด้วยมือซึ่งเกิดจากช่างฝีมือ (Artisan) โดยในอดีตจะเป็นเรื่องปกติ แต่ในปัจจุบันการทำผลงานประดิษฐ์ในรูปแบบหัตถศิลป์สามารถกระตุ้นให้เกิดความสนใจในกลุ่มของคนรุ่นใหม่มากขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของกระแสนิยมที่มีต่อสินค้าที่ทำด้วยมือและการหวนระลึกถึงอดีต (Nostalgia) ที่เกิดขึ้นทั่วโลก ฉะนั้นแล้วช่างฝีมือในยุคนี้จึงเป็นผู้ที่เปลี่ยนความฝันและความหลงใหลให้ออกมาเป็นผลงาน โดยนำเทคนิคและวิธีการ

ในอดีตมาสร้างสรรค์ผลงาน และใส่ลักษณะเฉพาะความเป็นตัวเองหรือความเป็นเอกลักษณ์ของวัตถุ และนำเสนองานออกมาในรูปแบบใหม่ ดังนั้น งานฝีมือที่ท้าทาย จะทำให้ผลงานออกมาอย่างแปลกใหม่สร้างสรรค์ เกิดเป็นผลิตภัณฑ์หัตถศิลป์ที่มีความงดงามและร่วมสมัย [1]

การประกวดสุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นกิจกรรมการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ที่มุ่งเน้นการสนับสนุน ส่งเสริมให้นักเรียน นักศึกษา ระดับอาชีวศึกษา ได้มีการประดิษฐ์คิดค้นสร้างสรรค์ผลงานสิ่งประดิษฐ์จากองค์ความรู้ที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนหลากหลายสาขาวิชา ด้วยกระบวนการวิจัยและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) นำไปสู่ผลงานที่มีประโยชน์ สามารถใช้งานได้จริง ส่งเสริมการพึ่งพาตนเอง และสามารถจำหน่ายได้ในเชิงพาณิชย์ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่ผ่านการส่งเสริม สนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนา จะผ่านการกลั่นกรองจากคณะกรรมการตัดสินที่มีความรู้ความสามารถและเป็นที่ยอมรับ ทั้งในระดับ อาชีวศึกษาจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ จนก่อเกิดเป็น “สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา” อย่างแท้จริง โดยการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ เริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ. 2535 จนถึงปัจจุบัน

ในปัจจุบันการพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ชุมชนจากการเรียนวิชาโครงการในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ประเภทวิชาศิลปกรรม เป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนใช้แนวคิดจากการสำรวจปัญหาในชุมชน นำมาวิเคราะห์ พัฒนาต้นแบบ เกิดเป็นผลงาน ผลงานสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมจึงเป็นการนำความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และนำมาต่อยอด ให้เห็นเป็นรูปธรรมให้จับต้องได้ พัฒนาสู่การนำไปใช้ สร้างประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ให้กับชุมชนได้ โดยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานจากกระบวนการคิดตามหลักการออกแบบกราฟิก และสร้างเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผลงาน ออกแบบผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถแก้ปัญหาอย่างมีระบบ และพัฒนาผลงานออกแบบสิ่งประดิษฐ์นั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่เป็นไปตามรูปแบบของกระบวนการวิจัย

จากผลงานวิจัย เรื่องการศึกษาเทศกาลงานประเพณีเพื่อตลาดการท่องเที่ยว [2] พบว่า ควรมีการปรับปรุงการจัดการด้านการจำหน่ายของที่ระลึกในงานประเพณี เนื่องจากในปัจจุบันไม่มีการจัดหมวดหมู่ของร้านค้าตามประเภทของสินค้า หรือยังไม่มีการนำสินค้าที่เป็นของท้องถิ่นมาจัดจำหน่ายอย่างเพียงพอและเหมาะสม ซึ่งนับเป็นการเสียโอกาสทางการตลาด ทั้งนี้ เพื่อเป็นการดึงดูดใจนักท่องเที่ยวและเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว (Satisfaction) ตลอดจนเป็นการกระจายรายได้สู่ท้องถิ่นนั้น ๆ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดงาน ควรจะได้มีการพิจารณาและตระหนักถึงประเด็นดังกล่าวให้มากขึ้น เห็นได้จากงานเทศกาลของต่างชาติหลายงานที่ให้ความสำคัญในเรื่องนี้อย่างมาก เช่น Elephant Festival ที่เมืองชัยปุระ ประเทศอินเดีย ก็จะมีการจัดแสดงเพื่อส่งเสริมสินค้าพื้นเมืองในท้องถิ่นนั้น

เทศกาลงานประเพณีในประเทศไทยนั้นถือได้ว่า มีรูปแบบของงานและกิจกรรมที่มีความหลากหลายแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น เป็นการสืบทอดวัฒนธรรมประเพณีของแต่ละท้องถิ่นมา รุ่นต่อรุ่น เช่นประเพณีสงกรานต์ ประเพณีลอยกระทง การละเล่นผีตาโขน และงานประเพณีสารทเดือนสิบ เป็นต้น สำหรับจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคใต้ตอนบน ที่มีความเจริญรุ่งเรือง มาตั้งแต่สมัยศรีวิชัยจนมาถึงปัจจุบัน ทั้งทางด้านสังคม การเมือง ศาสนา เศรษฐกิจ รวมถึงขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรมที่ดีงามของภาคใต้ งานประเพณีชักพระทอดผ้าป่า เป็นงานประเพณีที่มีความสำคัญและเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีการจัดงานทุกปี ในวันแรม 1 ค่ำ เดือน 11 โดยในงานประเพณีดังกล่าว ชาวบ้าน พุทธศาสนิกชนพร้อมใจกันอาราธนาพระพุทธรูปขึ้นประดิษฐานบนบุษบกที่วางอยู่เหนือเรือรถหรือล้อเลื่อน และตกแต่งประดิษฐ์ให้เป็นรูปเรือ ที่เรียกภาษาท้องถิ่นว่า “เรือพระ” แล้วแห่ชักลากไปตามลำน้ำหรือบนถนน ซึ่งได้มีการตกแต่งขบวนแห่และตัวเรือประดับอย่างสวยงาม ซึ่งในงานดังกล่าวมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเข้ามาเที่ยวชมงาน

ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจำนวนมาก จากการศึกษาข้อมูลจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย พบว่า ตัวเลขนักท่องเที่ยว ในเดือนตุลาคม 2558 ผู้เยี่ยมเยือนจังหวัดสุราษฎร์ธานี 183,895 คน (ชาวไทย 163,637 คน และชาวต่างประเทศ 20,258 คน) นักท่องเที่ยว 156,551 คน (ชาวไทย 138,797 คน และชาวต่างประเทศ 17,754 คน) รายได้ 1,197.53 ล้านบาท (เก็บข้อมูลในทุกพื้นที่ ยกเว้น อำเภอเกาะสมุย และอำเภอเกาะพะงัน)

รายได้จากการขายสินค้าให้กับนักท่องเที่ยว ถือเป็นรายได้หลักอย่างหนึ่งในธุรกิจการท่องเที่ยว [3] สัดส่วนการใช้จ่ายโดยเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวในการซื้อของที่ระลึกอยู่ในอันดับต้น ๆ ในค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวที่จะต้องจ่ายทั้งหมดในการเดินทางมาแต่ละครั้ง ซึ่งเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกพื้นเมือง เป็นทรัพยากรการท่องเที่ยวที่สำคัญอย่างหนึ่ง อีกทั้งเป็นยุทธศาสตร์ในการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกพื้นบ้านเป็นการนำเอาภูมิปัญญา เอกลักษณ์ไทย และทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลภายใต้การพัฒนาสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ [4] จากแนวคิดว่าด้วยการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบัน คือ จะต้องมีแนวคิดแบบบูรณาการโดยการเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาที่ยั่งยืนทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปอย่างยั่งยืน โดยกระบวนการพัฒนานั้น ชาวบ้านจะสามารถพัฒนาที่ตอบสนองต่อความต้องการในการทำงานที่มีรากฐานอยู่บนวัฒนธรรมของชาวบ้าน [5]

ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ “เรือพระจำลอง” ให้เป็นของที่ระลึก ซึ่งแสดงถึงอัตลักษณ์จากรากวัฒนธรรมของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อตอบสนองความต้องการสินค้าของที่ระลึกจากนักท่องเที่ยวและผู้สนใจในงานหัตถศิลป์ โดยการศึกษาโครงการพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน สู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์วัฒนธรรมไทย และต่อยอดสู่การนำผลงานไปใช้ในการประกวดในโครงการสุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ โดยนักเรียน นักศึกษาสามารถนำหลักการออกแบบกราฟิกและแนวทางการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหัตถศิลป์มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาหลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

2.2 เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจและปัจจัยต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ได้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

3.2 ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ทั้ง 2 แบบ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

3.3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างและปัจจัยต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ทั้ง 2 แบบ อยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้เชี่ยวชาญ

4.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 200,519 คน (อ้างอิงข้อมูลจาก การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เดือนตุลาคม พ.ศ.2560)

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 400 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) และใช้ทฤษฎีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของ Yamane ตามความคาดเคลื่อน 5% [6]

4.1.3 ผู้เชี่ยวชาญ

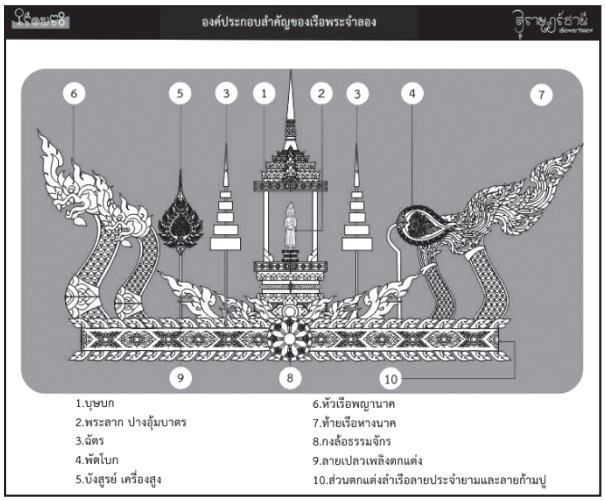
ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการศึกษา คือ นักวิชาการ ศิลปินทางด้านศิลปะ อาจารย์ หรือผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป ทางด้านศิลปะและการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือผู้ที่มีประสบการณ์ทางด้านศิลปะและวัฒนธรรมของจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 9 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

4.2.1 แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.2.2 แบบประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.2.3 ผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์



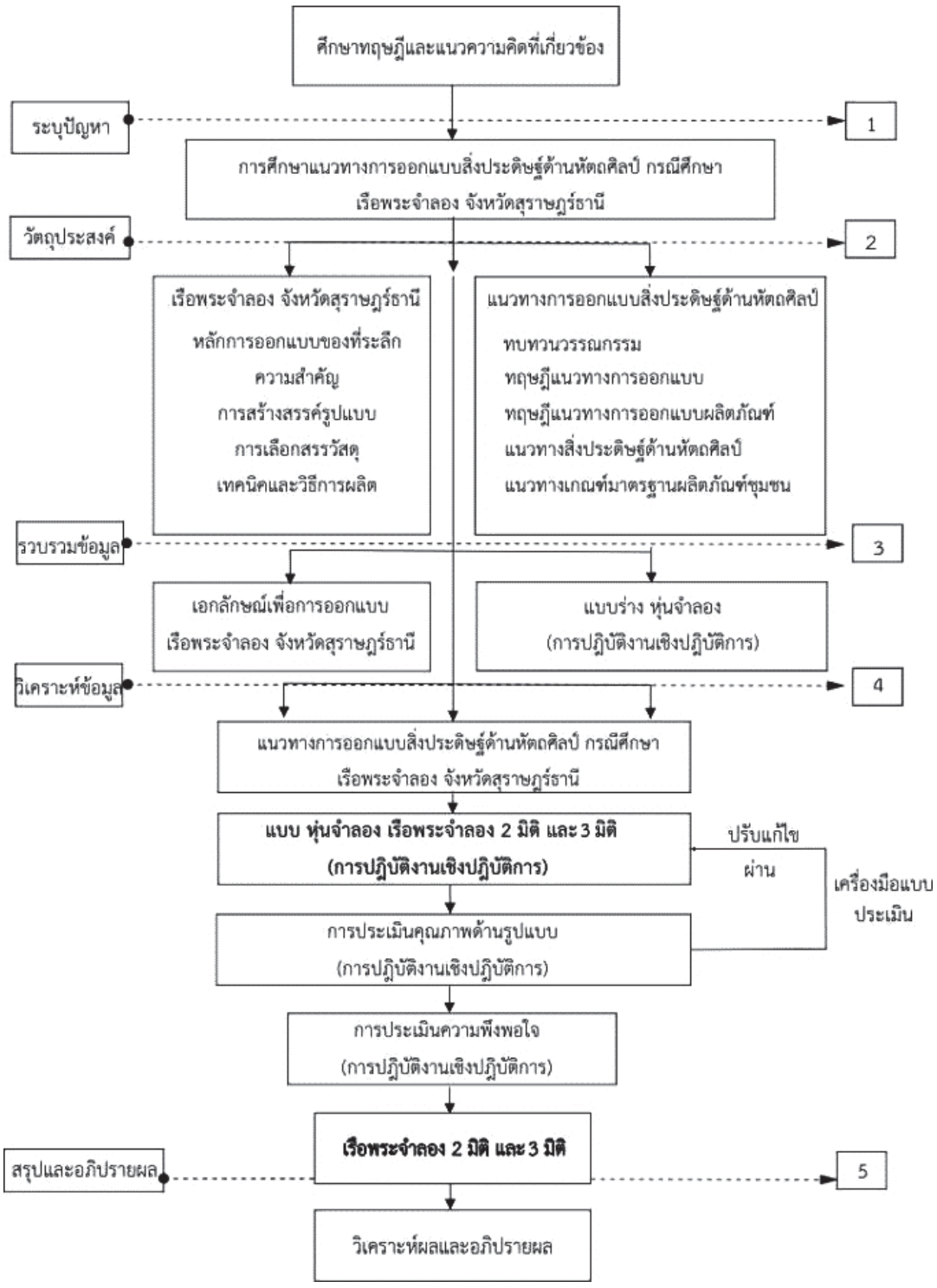
ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์

4.2.4 แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ จำนวน 2 รูปแบบ ประกอบด้วย เรือพระจำลอง 2 มิติ และเรือพระจำลอง 3 มิติ

4.2.5 แบบประเมินความพึงพอใจและประเมินปัจจัยต่อการเลือกซื้อของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์

4.3 ระเบียบวิธีวิจัยแบบย่อ

เป็นการศึกษาวิจัยรูปแบบการวิจัยเพื่อการพัฒนา (Research and Development) โดยการพัฒนาแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ผ่านกรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามแผนภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนผังระเบียบวิธีวิจัยแบบย่อ

5. ผลการวิจัย

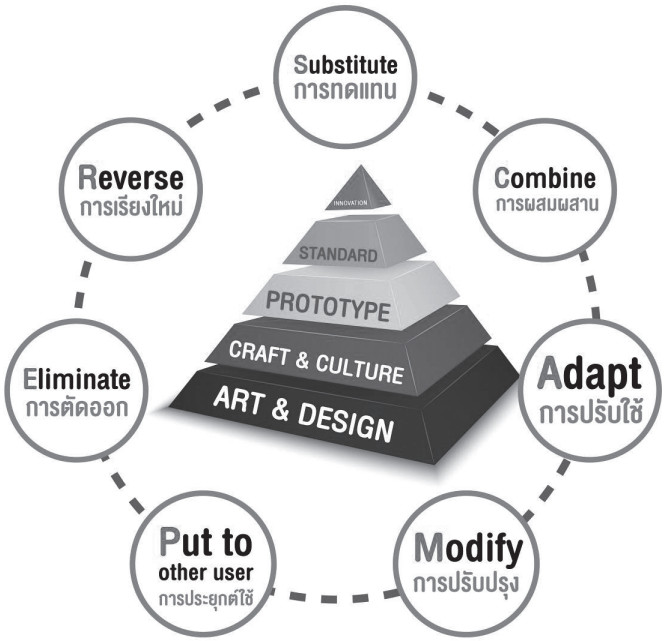
5.1 ได้แนวทางการออกแบบจากผลการศึกษาหลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยได้สังเคราะห์โครงสร้างของเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2 ประเด็น ประกอบไปด้วย ด้านองค์ประกอบในการออกแบบ (Element of Design) และด้านปัจจัยที่มีผลต่อแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม จากนักวิชาการทางด้านศิลปะจำนวนทั้งหมด 16 ท่าน พบว่า

ผลการสังเคราะห์โครงสร้างของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านองค์ประกอบในการออกแบบ (Element of Design) จากนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ โดยแต่ละท่าน ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบในการออกแบบ (Element of Design) ประกอบไปด้วย 1. จุด 2. เส้น 3. รูปร่าง 4. รูปทรง 5. แสงและเงา 6. สี 7. ที่ว่าง 8. สัดส่วน 9. พื้นผิว 10. น้ำหนัก 11. เอกภาพ (11.1 การซ้ำ 11.2 ความหลากหลาย 11.3 ความแตกต่าง 11.4 มีแนวทางเดียวกัน) 12. สมดุล (12.1 สมดุลแบบ 2 ข้างเท่ากัน 12.2 สมดุลแบบ 2 ข้างไม่เท่ากัน) 13. ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (13.1 ส่วนเด่นและส่วนรอง 13.2 จังหวะ–ลีลา) 14. ความกลมกลืน 15. ความแตกต่าง และ 16. สัดส่วน ซึ่งจะพบว่า มีหลายประเด็นที่เกิดความซ้ำกัน หรือนิยมนับเป็นองค์ประกอบในการออกแบบ (Element of Design) โดยผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบ 3 ลำดับ ใช้วิธีการสังเคราะห์โครงสร้างของเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยประกอบไปด้วยองค์ประกอบการออกแบบทั้งหมด 8 องค์ประกอบ ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการออกแบบ (Element of Design) เพื่อนำไปสู่การศึกษาแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง สุราษฎร์ธานี ประกอบไปด้วย 1. สี 2. เส้น 3. รูปร่าง 4. จุด 5. รูปทรง 6. ที่ว่าง 7. พื้นผิว และ 8. ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (ส่วนเด่นและส่วนรอง)

ผลการสังเคราะห์โครงสร้างของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านปัจจัยที่มีผลต่อแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม จากนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม โดยแต่ละท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม ประกอบไปด้วย 1. หน้าที่ใช้สอย 2. ความสวยงามน่าใช้ 3. ความสะดวกสบายในการใช้ 4. ความปลอดภัย 5. ความแข็งแรงที่เกิดจากโครงสร้าง 6. ราคา 7. วัสดุ 8. กรรมวิธีการผลิต 9. การบำรุงรักษาและซ่อมแซม และ 10. การขนส่ง ซึ่งจะพบว่า ในทุกประเด็นมีความสอดคล้องใกล้เคียงกันเกือบทุกท่าน ผู้วิจัยจึงได้นำปัจจัยที่มีผลต่อแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม ทั้ง 10 ข้อ เป็นแนวทางในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

5.1.1 ผลจากการศึกษาแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผ่านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ปรากฏว่าแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีลักษณะเป็นพีระมิดที่ถูกวางซ้อนกันเป็นระดับขั้นทั้งหมด 5 ระดับขั้น และมีองค์ประกอบของหลักการคิดสร้างสรรค์ของออสบอร์นที่มีชื่อว่า SCAMPER ที่ล้อมรอบองค์ประกอบของพีระมิดทั้งหมด ซึ่งแสดงถึงกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ที่แทรกเข้าไปในทุกกระบวนการ จนเกิดมาเป็นรูปแบบที่มีชื่อว่า “ACPSI MODEL” แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ใช้วิธีการวิเคราะห์แนวทางของรูปแบบโดยวิเคราะห์ สังเคราะห์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการแบ่งรูปแบบทั้ง 5 ขั้นตอน โดยมีชื่อรูปแบบว่า ACPSI MODEL แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ซึ่งประกอบไปด้วย 1) Art & Design การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับศิลปะและการออกแบบ รวมถึง องค์ประกอบศิลป์ และความคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างเป็นพื้นฐานความรู้ก่อนที่จะพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ โดยนำองค์ประกอบของการออกแบบที่ผ่านการสังเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาของเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 8 ข้อ 2) Craft & Culture การศึกษาเกี่ยวกับ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ชุมชน รวมถึงการศึกษาเชิงลึกถึงวัฒนธรรมของชุมชน เพื่อถอดรูปแบบสู่การพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหัตถศิลป์ โดยนำองค์ประกอบของการออกแบบ ที่ผ่านการสังเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาของเอกสารที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม ทั้งหมด 10 ข้อ 3) Prototype การสร้างสิ่งประดิษฐ์ต้นแบบในรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติผ่านแบบร่างที่ร่างมาและฐานความรู้ทางด้านการออกแบบ ศิลปะ และวัฒนธรรม รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุมชน สู่การออกแบบ Assembly เพื่อการออกแบบสิ่งประดิษฐ์อย่างเป็นระบบ 4) Standard การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ ทางด้านหัตถศิลป์ รวมถึง การเทียบเคียงกับเกณฑ์มาตรฐานของการแข่งขันสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ 5) Innovation การสร้างสิ่งประดิษฐ์ชิ้นสมบูรณ์และพร้อมนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์และการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับชุมชน โดยกระบวนการภายในรูปแบบการจัดการเรียนการสอน จะครอบคลุมถึงหลักความคิดสร้างสรรค์ของออสบอร์น ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ACPSI Model แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์

5.1.2 ความเหมาะสมของแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.53

5.1.3 ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ผ่านการศึกษาแนวความคิดในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ และรวบรวมข้อมูลเรื่องหลักการออกแบบเรือพระ จากประเพณีชักพระทอดผ้าป่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีความเจริญรุ่งเรืองมาตั้งแต่สมัยศรีวิชัยจนถึงปัจจุบัน มีขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรมที่ดีงามของภาคใต้ งานประเพณีชักพระทอดผ้าป่า เป็นงานประเพณีที่มีความสำคัญและเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีการจัดงานทุกปี ในวันแรม 1 ค่ำ เดือน 11 โดยในงานประเพณีดังกล่าว ชาวบ้าน พุทธศาสนิกชนพร้อมใจกันอาราธนาพระพุทธรูปขึ้นประดิษฐ์ฐานบนบุษบกที่วางอยู่เหนือเรือรถหรือล้อเลื่อน และตกแต่งประดิษฐ์ให้เป็นรูปเรือ ที่เรียกภาษาท้องถิ่นว่า “เรือพระ” แล้วแห่ไปตามลำน้ำหรือบนถนน ซึ่งได้มีการตกแต่งขบวนและตัวเรือประดับประดาอย่างสวยงามซึ่งในงานดังกล่าวมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเข้ามาท่องเที่ยว ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

อย่างมากมาย จึงได้เกิดแรงบันดาลใจในการจัดทำเรือพระจำลอง ที่บ่งบอกถึงอัตลักษณ์ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และเป็นชิ้นงานที่มีคุณค่าด้านการอนุรักษ์ประเพณีวัฒนธรรมที่ดีงาม เพื่อจำหน่ายเป็นของฝากของที่ระลึกสำหรับผู้ที่มาเยี่ยมเยือนจังหวัดสุราษฎร์ธานี

5.2 คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ แบบที่ 1 แบบ 2 มิติ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.73 และแบบที่ 2 แบบ 3 มิติ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.79

5.2.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ระหว่างแบบที่ 1 และ แบบที่ 2 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5.3 ความพึงพอใจและปัจจัยต่อการเลือกซื้อจากกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ โดยรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.61 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความคิดเห็นในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน พบว่า แบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.71 อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด รองลงมาคือ แบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยคือ 4.68 อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

5.3.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ระหว่างแบบที่ 1 และแบบที่ 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลการศึกษา จากองค์ประกอบในการออกแบบ และด้านแนวคิดผลการศึกษาหลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี การศึกษาหลักการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยได้สังเคราะห์โครงสร้างของเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2 ประเด็น ประกอบไปด้วย ด้านองค์ประกอบในการออกแบบ (Element of Design) และด้านปัจจัยที่มีผลต่อแนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์วัฒนธรรม จากนักวิชาการทางด้านศิลปะ ทั้งหมด 16 ท่าน มีผลการศึกษา คือ แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง สุราษฎร์ธานี ประกอบไปด้วย 1. สี 2. เส้น 3. รูปร่าง 4. จุด 5. รูปทรง 6. ที่ว่าง 7. พื้นผิว และ 8. ความสัมพันธ์ทางศิลปะ (ส่วนเด่นและส่วนรอง) ซึ่งมีความสอดคล้องกับวราภรณ์ มามี [7] ที่กล่าวถึงหลักการออกแบบกราฟิกตามหลักเกณฑ์ที่สังเคราะห์จากโครงสร้างเอกสารทั้ง 24 หัวข้อ มีความสอดคล้องและใกล้เคียงกัน

ผลจากการศึกษาแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผ่านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ปรากฏว่า แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ กรณีศึกษา เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีลักษณะเป็นพีระมิดที่ถูกวางซ้อนกันเป็นระดับขั้นทั้งหมด 5 ระดับขั้น และมีองค์ประกอบของหลักการคิดสร้างสรรค์ของออสบอร์นที่มีชื่อว่า SCAMPER ที่ล้อมรอบองค์ประกอบของพีระมิดทั้งหมด ซึ่งแสดงถึงกระบวนการคิดแบบสร้างสรรค์ที่แทรกเข้าไปในทุกกระบวนการ จนเกิดมาเป็นรูปแบบที่มีชื่อว่า “ACPSI MODEL” โดยผลการศึกษามีความสอดคล้องกับจงบุญประชา และสมสกุล จีระศิลป์ (2560 : บทคัดย่อ) เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประเภทประดับตกแต่งด้วยความคิดสร้างสรรค์ SCAMPER ที่กล่าวถึงโครงสร้างและรูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประเภทประดับตกแต่งด้วยความคิดสร้างสรรค์ SCAMPER ซึ่งมีกระบวนการที่ใกล้เคียงและสอดคล้องกัน

6.2 ผลการศึกษาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ แบบที่ 1 แบบ 2 มิติ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.73 และ แบบที่ 2 แบบ 3 มิติ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.79 ความเหมาะสมของแนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์เรือพระจำลองจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการใช้แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์อยู่ในระดับมากที่สุด ปัจจัยต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เรือพระจำลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

7. ข้อเสนอแนะ

1.7 ผู้พัฒนาสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหัตถศิลป์ ควรมีพื้นฐานความรู้ทางด้านศิลปะ และการออกแบบ โดยเฉพาะการออกแบบผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อให้สิ่งประดิษฐ์ที่ถูกออกแบบมา มีการต่อยอดทางความคิดจากทางด้านศิลปะและการออกแบบ

7.2 ผู้พัฒนาสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหัตถศิลป์ ควรนำแนวทางในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหัตถศิลป์ไปพัฒนาและสรรสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหัตถศิลป์ ผ่านการศึกษาวัฒนธรรมชุมชนของผู้พัฒนานอกเหนือจากเขตพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

7.3 ควรจัดกิจกรรมการอบรมและเผยแพร่แนวทางการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ทางด้านหัตถศิลป์ให้กับผู้ที่สนใจที่จะพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ไปในวงกว้าง

8. เอกสารอ้างอิง

[1] เลอชาติ ธรรมธีรเกียรติ และกริยา บิลยะลา. (2557). **วัตถุดิบทางความคิด.** วารสารคิด Creative Thailand, 10-7 ,(6)5.

[2] อนุชา ทรีคานนท์ และคณะ. (2555). **เทศกาลงานประเพณีเพื่อตลาดการท่องเที่ยว.** วารสารธรรมศาสตร์. 13-1 .(2)31.

[3] วรรณา วงษ์วานิช. (2539). **ภูมิศาสตร์การท่องเที่ยว.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[4] แสนศักดิ์ ศิริพานิช. (2547) **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกพื้นเมืองเพื่อการท่องเที่ยวยั่งยืนในพื้นที่ภูเก็ต พังงา และกระบี่.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต: ภูเก็ต.

[5] ชมพูนุช อุ่นเสรี. (2547) **การศึกษาเชิงวัฒนธรรมชุมชน เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง กระบวนการผลิตงานศิลปหัตถกรรมเครื่องเบญจรงค์ไทย สู่การพัฒนาที่ยั่งยืนชุมชนบ้านดอนไก่ดี ตำบลดอนไก่ดี อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร.** กรุงเทพฯ. : มหาวิทยาลัยมหิดล.

[6] Taro Yamane. (1973). **Statistics: An Introductory Analysis**. 3rd Ed. New York. Harper and Row Publications.

[7] วราภรณ์ มามี. (2561). **การออกแบบกราฟิกสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า: กรณีศึกษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.** วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.

[8] จง บุญประชา. (2550). **การออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประเภทของประดับตกแต่งด้วยความคิดสร้างสรรค์ SCAMPER**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

การสร้างชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ วิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม เพื่อใช้พัฒนาการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

The Creating An Instructional Package on Topographic Profile in Oilwell Management Subject to use to develop Learning for 2nd Year of High Vocational Students at Hatyai Technical College

ธนาธรณ์ ศรีหะรัญ[1] วิชาญ พลคง[2] ธนาธิป กิมาคม[3]
Thanathorn Sriharun[1] Wicharn Polkong[2] Tanatip Kimakom[3]

[1-3] แผนกวิชาเทคโนโลยีปิโตรเลียม วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Petroleum Technology Department, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
Corresponding Author: E-mail: tsriharun@gmail.com

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศในสภาพปัจจุบันพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยมีสาเหตุมาจากการขาดสื่อการสอน ผู้วิจัยจึงสร้างชุดการสอนรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ วิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียมขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศที่สร้างขึ้น 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ ประชากรที่ใช้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีหลุมเจาะปิโตรเลียม วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่วิเคราะห์ มีค่าตั้งแต่ 0.30 - 0.80 และ แบบประเมินความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบประเมินผลการเรียนรู้ ด้านใบงานและใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และด้านเวลา วิเคราะห์ผลข้อมูลจากการเก็บรวบรวมโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ มีประสิทธิภาพ 85.96/80.00 ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.09 คะแนน ส่วนคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.00 คะแนน และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดการสอน รูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

Abstract

Due to a lack of teaching materials, the Topographic Profile Data Set's teaching management has lately revealed a poor level of student learning accomplishment. As a result, Topographic Profile Data Set learning material has been designed and created in order to solve this issue for an Oilwell Management Subject. This research has the purpose to 1) study efficiency of the Topographic Profile Data Set, 2) compare the academic achievement in the Topographic Profile Data Set from pre test and post test, and 3) study satisfaction from the population used. The population is the second year of high vocational certificate student term 2 in 2018. 11 students form Oilwell Technology from Hatyai Technical College. The research tools is the quality evaluation of the Topographic Profile Data Set. The thirty question test that has 0.30 - 0.80 discrimination for analysis mean, standard deviation and compare the pre test and post test examination. Using the satisfy evaluation of the Topographic Profile Data Set. Evaluate in four sectors; content, data set, evaluation sheet, and time. The data were collected for analysis mean, and standard deviation. The research shows that 1) the efficiency of the Topographic Profile Data Set at 85.96/80.00 level, which was on the very good criterion, 2) the academic achievement of the students that used the Topographic Profile Data Set in post test (μ_2 = 24.00) higher than pre test (μ_1 = 11.09), and 3) the satisfaction from the population used is highest.

Keywords : instructional package, topographic profile, efficiency, academic achievement, Hatyai Technical College .

1. บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2), พุทธศักราช 2545 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษามาตราที่ 30 กำหนดให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้ง ส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ระดับ และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มีการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและเทคโนโลยีปัจจุบันที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว

การจัดการเรียนการสอนรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศในสภาพปัจจุบันพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง รูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยมีสาเหตุมาจากการขาดสื่อการสอน ที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างครบถ้วนและมีขั้นตอน อีกทั้ง ผู้เรียนขาดความสนใจและความเข้าใจ จึงนำนวัตกรรมทางการศึกษามาช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะชุดการสอน เป็นกระบวนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่ง อาศัยระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ [1] จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและเป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจอยู่ตลอดเวลา [2]

การเรียนรู้หัวข้อเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ในรายวิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม รหัสวิชา 3132 9002 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีหลุมเจาะปิโตรเลียม นับว่ามีความสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของการสำรวจทางธรณีวิทยา เพื่อสืบค้นหาตำแหน่งของแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมที่อยู่ใต้ผิวดินและใช้กำหนดหลุมเจาะสำรวจปิโตรเลียม มักประกอบเข้าด้วยกันกับข้อมูลจากแผ่นที่ธรณีวิทยา กลายเป็นภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาที่แสดงโครงสร้างทางธรณีวิทยาและการลำดับชั้นหิน โดยใช้รูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ซึ่งต้องทำการแปรข้อมูลจากแผ่นที่ภูมิประเทศในบริเวณที่ต้องการก่อน จึงสามารถสร้างภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาได้ ดังนั้น นักศึกษาจำเป็นต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจ เรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศทั้งทางทฤษฎี และทางปฏิบัติ เพื่อสามารถนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคตได้อย่างถูกต้อง

ผู้วิจัยจึงทำการสร้างชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ วิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียมขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น และให้ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในการผลิตกำลังคนให้กับตลาดแรงงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศที่สร้างขึ้น

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ รายวิชา การจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม รหัสวิชา 3132 9002

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศสูงกว่าก่อนเรียน

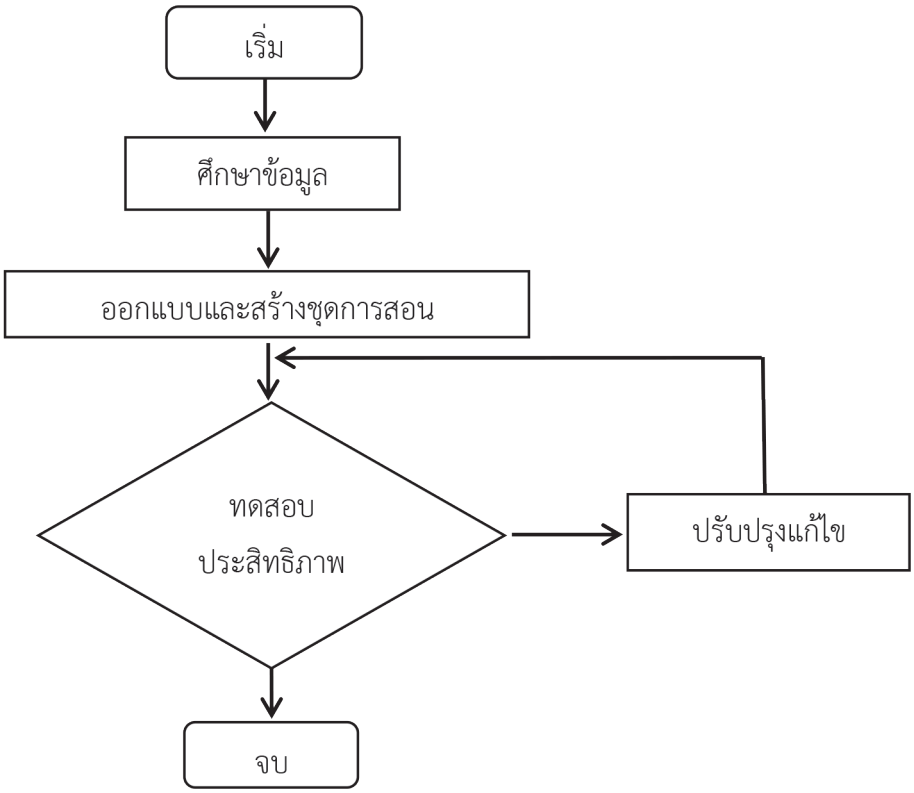
3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ (ภาพที่ 1)

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีหลุมเจาะปิโตรเลียม วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11 คน



ภาพที่ 1 โฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการดำเนินงาน

4.3 เครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยใช้ แบบทดสอบ แบบประเมินผลปฏิบัติ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 ชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ประกอบด้วย แผนการสอน แบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบ สื่อแผ่นใส และของจริง

4.3.2 แบบประเมินผลปฏิบัติ ใช้ใบสังเกตประเมินผลการปฏิบัติ ซึ่งมีระดับคุณภาพ 3 ระดับ และประเด็นที่ประเมิน จำนวน 19 ข้อ รวม 57 คะแนน

4.3.3 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกที่วิเคราะห์ มีค่าตั้งแต่ 0.30-0.80

4.3.4 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ 1 (พึงพอใจน้อยที่สุด) 2 (พึงพอใจน้อย) 3 (พึงพอใจปานกลาง) 4 (พึงพอใจมาก) และ 5 (พึงพอใจมากที่สุด) และประเด็นที่ประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบประเมินผลการเรียนรู้ ด้านใบงานและใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และด้านเวลา จำนวน 11 ข้อ

4.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบฝึกหัด แบบประเมินผลปฏิบัติ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ไปให้ครูหัวหน้าแผนก และเพื่อนครู รวม 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมของข้อสอบกับเนื้อหาที่สอน และทำการปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 ทดสอบความรู้พื้นฐาน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

4.5.2 สอนผู้เรียน ด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้นและให้ผู้เรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ

4.5.3 ทดสอบความรู้หลังเรียน ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

4.5.4 นำผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.5.5 นำผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้ชุดการสอน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ

4.5.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล [3]

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100\%$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (ร้อยละ)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด (คะแนน)

N คือ จำนวนผู้เรียน (คน)

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด (คะแนน)

2. การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{N}\right)}{B} \times 100\%$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ร้อยละ)

$\sum Y$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนน)

N คือ จำนวนผู้เรียน (คน)

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนน)

3. ค่าเฉลี่ย

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ μ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร

$\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ σ คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ค่าคะแนน

μ คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร

N คือ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

5. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะตารางประกอบคำบรรยาย ตามหัวข้อ ต่อไปนี้

5.1 หาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่อง รูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่อง รูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ

รายการ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
คะแนนจากการทำแบบฝึกปฏิบัติ	11	57 (A)	539 ($\sum X$)	49.00 (μ_1)	85.96 (E_1)
คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน	11	30 (B)	264 ($\sum Y$)	24.00 (μ_2)	80.00 (E_2)

ผลการทดลองใช้ชุดการสอนรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ พบว่า ประสิทธิผลของชุดการสอน มีค่าเท่ากับร้อยละ 80.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 85.96 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.00

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน เรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ

คะแนน	ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบ ($\bar{x}$)
ทดสอบก่อนเรียน	11.09
ทดสอบหลังเรียน	24.00
ผลต่าง	12.91

ผลการทดลองใช้ชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.91 คะแนน ส่วนคะแนนทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.00 คะแนน ผลต่างเท่ากับ 12.91 คะแนน

5.3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้

การศึกษาใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน มีผลการศึกษา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ

รายการ	$\bar{x}$	σ	ระดับ
ด้านเนื้อหาวิชา			
1. การจัดแบ่งหัวข้อและเรียงลำดับเนื้อหามีความเข้าใจง่าย	4.64	0.50	มากที่สุด
2. เนื้อหาวิชามีความเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.73	0.65	มากที่สุด
3. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.55	0.52	มากที่สุด
4. รูปภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา	4.45	0.69	มาก
5. รูปภาพมีความชัดเจน	4.36	0.67	มาก
ด้านแบบประเมินผลการเรียนรู้			
1. คำถามและคำตอบมีความชัดเจน	4.55	0.52	มากที่สุด
2. จำนวนแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.55	0.69	มากที่สุด
3. มีความยากง่ายเหมาะสม	4.36	0.67	มาก
ด้านใบงานและใบประเมินผลการปฏิบัติงาน			
1. ใบงานตรงตามจุดประสงค์รายวิชาและคำอธิบายรายวิชา	4.64	0.50	มากที่สุด
2. ใบประเมินผลปฏิบัติงานมีความเหมาะสม	4.45	0.52	มาก
ด้านเวลา			
1. ความเหมาะสมของเวลาทั้งหมด	4.36	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.51**	**0.59**	**มากที่สุด**

จากตารางข้างต้น จะเห็นว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้รายวิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม รหัสวิชา 3132 9002 โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 4.51 รายการประเมินที่นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.73 รองลงมา คือ การจัดแบ่งหัวข้อและเรียงลำดับเนื้อหามีความเข้าใจง่าย โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.64 ส่วนด้านที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่ำกว่าด้านอื่น ๆ คือ รูปภาพมีความชัดเจน มีความยากง่ายเหมาะสม และความเหมาะสมของเวลาทั้งหมด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.36

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ พบประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การหาประสิทธิภาพชุดการสอน พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ทั้งนี้ เพราะผู้วิจัยได้จัดสร้างสื่อการสอนอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน สำหรับค่าประสิทธิภาพตัวแรกหรือประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ มีค่าเท่ากับ 85.96 % สูงกว่าค่า 80 % ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เพราะชุดการสอนช่วยกระตุ้นในนักศึกษามีความตั้งใจและสนใจเรียน กล่าวคือ สื่อประเภทแผ่นใสจะมีสีสันสวยงาม และเน้นจุดสำคัญในเนื้อหาที่ต้องการสื่อความหมาย ส่วนสื่อที่เป็นของจริง ทำให้นักศึกษามองเห็นภาพส่วนต่าง ๆ ของแผนที่ภูมิประเทศได้อย่างชัดเจน

สำหรับค่าประสิทธิภาพตัวที่สอง หรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 80.00 % เท่ากับค่า 80 % ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เพราะการสอบหลังเรียนเป็นการสอบเนื้อหาทั้งหมด ซึ่งมีเนื้อหามากและมีเวลาค่อนข้างจำกัด จึงมีผลต่อคะแนนที่ได้ ซึ่งมีค่าเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ เพราะผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดการสอนอย่างเป็นระบบ จากง่ายไปหายาก มีความต่อเนื่อง และชัดเจน

ชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ มีประสิทธิภาพ 85.96/80.00 ซึ่งสูงกว่าและเท่ากับเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ ชาญชัย ทองประสิทธิ์ และคณะ [2] ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงาน เรื่อง หลอดไฟ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.25/81.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 เช่นเดียวกับ นาริน เงินบำรุง (2551 : บทคัดย่อ) [4] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสงและระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.23/80.16

ประเด็นที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ พบว่า การใช้ชุดการสอนมีผลทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ทั้งนี้ เพราะชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นสื่อประสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในการเรียนการสอน นักศึกษาสามารถตรวจสอบผลการเรียนของตนเอง และมีการเสริมแรงอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา ภู่พันธ์ (2556. ออนไลน์) [5] ซึ่งทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อประสมเรื่องการวางแผนโครงการวิชาชีพตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้ เพราะสื่อประสมที่สร้างขึ้นประกอบด้วยสื่อการสอนหลายรูปแบบอยู่ในชุดการสอนเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์เนื้อหาจนนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ประเด็นที่ 3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ จงรักษ์ ภูมิสวัสดิ์ (2560 : บทคัดย่อ) [6] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต พบว่า นักเรียนที่ได้เรียนชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง การเขียนเพื่อการสื่อสาร จำนวน 4 เล่ม มีระดับความคิดเห็นโดยสรุป มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.68 และ มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.54 อยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผล

จากการที่ได้นำชุดการสอนเรื่อง รูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีหลุมเจาะปิโตรเลียม วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการจัดการหลุมเจาะปิโตรเลียม ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 11 คน ปรากฏผล ดังนี้

7.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอน จากการทดลองใช้ชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอน มีค่าเท่ากับ 85.96/80.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 85.96 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 80.00

7.1.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยคะแนนทดสอบก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.91 คะแนน ส่วนคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.00 คะแนน ผลต่างเท่ากับ 12.91 คะแนน

7.1.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนเรื่องรูปตัดด้านข้างของภูมิประเทศ ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอน ไม่ได้ขึ้นอยู่กับชุดการสอนเพียงอย่างเดียวแต่ขึ้นอยู่กับตัวผู้สอนด้วย ดังนั้น ผู้สอนจะต้องเข้าใจเนื้อหาบทเรียนและวิธีการใช้สื่อประกอบการสอนเป็นอย่างดี

7.2.2 ควรทำการสร้างสื่อการสอนและทำการศึกษาวิจัยผลการนำไปใช้ให้ครอบคลุมทุกหน่วยการเรียนรู้ และควรพิจารณาใช้สื่อการสอนที่มีความทันสมัย เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.

[2] ชาญชัย ทองประสิทธิ์ และคณะ. (2559). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงานเรื่องหลอดไฟ. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา.

[3] ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น,

[4] นาริน เงินบำรุง. (2551). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสงและระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

[5] นิตยา ภู่พันธ์. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อประสมเรื่องการวางแผนโครงการวิชาชีพตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงวิชาโครงการ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพณิชยการ กรุงเทพมหานคร. จาก http://www. Pvca - ri.com/ myfile/141014210311_1. pdf, สืบค้น เมื่อ 20 พ.ศ. 2557

[6] จงรักษ์ ภูมิสวัสดิ์. (2560). การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต เรื่อง การเขียนเพื่อการสื่อสาร กำแพงเพชร : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

การพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Developing instructional media to enhance an ability to create an invention with a research-based learning process in diploma student's project

ราตรี อิสสระโชติ
Ratree Issarachot

แผนกวิชาดิจิทัลกราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Digital Graphics, Pattani Vocational College, Pattani 94000
Corresponding Author: E-mail: ratree.i@ovec.moe.go.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์ 1) พัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาโครงการ เรื่องการดำเนินงานโครงการ จากการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และ 3) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หลังการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ประกอบด้วย การออกแบบผลงานสิ่งประดิษฐ์ การสร้างสรรค์ผลงานสิ่งประดิษฐ์ และการจัดทำบรรจุภัณฑ์สิ่งประดิษฐ์ นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จำนวน 8 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 89.43/90.00 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำเนินงานโครงการ จากการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยระดับความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หลังการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.58)

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะ ชุดการเรียนรู้ รายวิชาโครงการ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน สิ่งประดิษฐ์

ABSTRACT

This experimental research with the objectives of 1) Develop a practice skill from the instructional media to enhance the potential in creating an invention with research-based learning process in diploma student's project. 2) To study the achievement in project subject in implementing the project with the instructional media to enhance the potential in creating an invention with research-based learning process in diploma student's project. And 3) To enhance the ability to create an invention after learned from the mentioned instructional media, with the learning on research-based from diploma students. The researcher has developed the instructional media that will enhance the ability to create an invention with the research-based learning process, which are the invention designing, creating an invention and the packaging making, tested with 8 students in Digital Graphics course in Pattani Vocational College and summarizing the percentage data, average data and standard deviation

The research found out that the instructional media that will enhance the ability to create an invention with the research-based in diploma students of Digital Graphics student in Pattani Vocational College with the effectiveness of 89.43/90.00 which is effectively succeed. The after-achievement results from implementing the project with the mentioned instructional media to enhance the ability to create an invention with the learning of research-based project is increased, the overall result after applying the mentioned instructional media to the class and increase the ability to create an invention with the research-based is in the highest level ($\bar{X}$= 4.58)

Keywords : instructional Media, Project implementation, Research-based Learning, Inventions

1. บทนำ

หลักสูตรการเรียนการสอนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก [1] รายวิชาโครงการ เป็นรายวิชาที่ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการบูรณาการความรู้และทักษะในระดับเทคนิคที่สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพที่ศึกษา เพื่อสร้างและพัฒนางานด้วยกระบวนการทดลอง สำรวจ ประดิษฐ์คิดค้นหรือการปฏิบัติงานเชิงระบบ ซึ่งผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ซึ่งเป็นผลงานสร้างสรรค์ทางศิลปะและการออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยและความงาม โดยเฉพาะสิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ [2] ซึ่งเป็นผลงานศิลปะในการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยมือ โดยถือความงามเป็นหลัก

แต่จากการศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการที่ผ่านมา ผู้เรียนยังประสบปัญหาในขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ ซึ่งผู้เรียนจะต้องปฏิบัติการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์และจัดทำบรรจุภัณฑ์สิ่งประดิษฐ์ แต่ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากขาดทักษะในการสร้างสรรค์ผลงาน อีกทั้งต้องปฏิบัติงานเพิ่มเติมนอกเหนือเวลาเรียนซึ่งไม่สามารถสอบถามครูผู้สอนได้ ส่งผลให้ผลงานที่ประดิษฐ์คิดค้นไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ผลงานไม่ได้มาตรฐาน ผิดสัดส่วน ขาดความประณีตสวยงาม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้สื่อและวิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ผู้เรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ประเวศ วะสี [3] ได้กล่าวว่า การวิจัยกับการเรียนรู้ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ แต่อยู่ควบคู่กัน การเรียนรู้ที่ดีจะมีการวิจัยอยู่ด้วยเสมอ จรัส สุวรรณเวลา [4] กล่าวถึง วิธีการแสวงหาความรู้กับการวิจัยว่า เป็นการแสวงหาความรู้ ผู้วิจัยจึงต้องมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการคิดพิจารณาประเด็นปัญหาหรือข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งผลจากการกระทำเช่นนี้ จะทำให้ผู้วิจัยมีความใฝ่รู้ มีความกระตือรือร้น มีเหตุมีผล การนำกระบวนการวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง สอดคล้องกับแนวคิดของ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ [5] กล่าวว่า การวิจัยเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนอย่างแท้จริง อีกทั้งเป็นการพัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้ที่ผู้เรียนจะได้พัฒนาและสร้างขึ้นในตัวเอง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ จึงจำเป็นต้องมีรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดรับกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาคิดค้นอย่างอิสระ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ชุดฝึกทักษะ เป็นนวัตกรรมการสอนเพื่อฝึกทักษะให้กับผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติตามลำดับขั้นตอน ผู้เรียนได้ฝึกซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ คล่องแคล่วว่องไว และถูกต้องตามขั้นตอน กติกา สุวรรณสมพงศ์ [6] กล่าวว่า ชุดฝึกทักษะ คือ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนกระทำด้วยตนเองเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้วให้เข้าใจดีขึ้น อังศุมาลิน เพิ่มผล [7] ได้สรุปไว้ว่าชุดฝึกทักษะ หมายถึงงาน กิจกรรม หรือประสบการณ์ที่ครูจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้วจนสามารถปฏิบัติได้ด้วยความชำนาญและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาดา จิตจำ [8] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองวิชาเคมีที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยทักษะปฏิบัติการทดลองวิชาเคมี ปรากฏผลว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 และงานวิจัยของปรียา สุภาจันทร์ [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับวิธีการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้สามารถสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษาตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสอดคล้องกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 พัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาโครงการ เรื่องการดำเนินงานโครงการ จากการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2.3 เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หลังการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 นักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ จากการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานอยู่ในระดับดีขึ้นไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชาโครงการ รหัส 3308 - 8501 จำนวน 8 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วย การออกแบบสิ่งประดิษฐ์ การสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ และการจัดทำบรรจุภัณฑ์สิ่งประดิษฐ์

2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการดำเนินงานโครงการ จำนวน 3 แผน

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน เรื่องการดำเนินงานโครงการ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4) แบบประเมินผลงาน เป็นแบบประเมินรูบริค 5 ระดับ

4.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1) ชุดฝึกทักษะการดำเนินงานโครงการด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานได้ดำเนินการพัฒนาโดยวิเคราะห์ผู้เรียน ออกแบบและพัฒนานวัตกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม ทดลองใช้เพื่อประเมินคุณภาพ ประเมินผลและปรับปรุง และนำไปใช้จริง

2) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงการ ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.55

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างแบบทดสอบจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ นำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก นำแบบทดสอบไปใช้

4) แบบประเมินผลงาน (แบบวัดแบบคะแนนรูบริค Scoring Rubric) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค ประกอบด้วย รายการประเมิน ระดับความสามารถหรือระดับคุณภาพ การบรรยายคุณภาพของแต่ละระดับความสามารถและเกณฑ์สรุปผลการประเมินแบบรูบริค ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะ ประเมินการปฏิบัติงานและผลงานสำเร็จ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ

5. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 89.43/90.00 ซึ่งประสิทธิภาพของคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ซึ่งปรากฏผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการดำเนินงานโครงการด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ค่าประสิทธิภาพแบบ E1/E2					
รายการ	**ผลการสอบระหว่างเรียน**			**รวม**	**ผลการสอบหลังเรียน**
	ชุดทักษะที่ 1	**ชุดทักษะที่ 2**	**ชุดทักษะที่ 3**		
คะแนนเต็ม	30	50	30	110	20
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	8	8	8		
คะแนนรวมทุกคน	211	364	212	787	144
คะแนนเฉลี่ย	26.38	45.50	26.50	98.38	18.00
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	87.92	91.00	88.33	89.43	90.00
E1/E2		**89.43**			**90.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 89.43/90.00 ซึ่งประสิทธิภาพของคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80

5.2 ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการ เรื่องการดำเนินงานโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

เลขที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	การพัฒนา	ร้อยละการพัฒนา
1	12	18	6	20.00
2	10	18	8	26.67
3	11	18	7	23.33
4	12	18	6	20.00
5	8	16	8	26.67
6	12	18	6	20.00
7	12	18	6	20.00
8	14	19	5	16.67
ค่าเฉลี่ย	**11.38**	**17.88**	**6.5**	**21.67**
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	**1.65**	**0.78**		

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย ($\bar{X}$) 11.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.65 และหลังเรียนเฉลี่ย ($\bar{x}$) 17.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.78 มีการพัฒนาขึ้นคิดเป็นร้อยละ 21.67

1.3 การประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หลังเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หลังการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง (แบบวัดคะแนนรูบริค) และนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รายละเอียด	n = 8		ระดับความสามารถ	อันดับ
	$\bar{X}$	S.D.		
1. การเตรียมวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์	4.38	.74	มาก	8
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.63	.74	มากที่สุด	4
3. การออกแบบภาพร่างสิ่งประดิษฐ์	4.38	.52	มาก	7
4. การออกแบบเขียนแบบสิ่งประดิษฐ์	4.88	.35	มากที่สุด	1
5. การออกแบบลวดลาย	4.50	.53	มาก	5

รายละเอียด	n = 8		ระดับความสามารถ	อันดับ
	$\bar{X}$	S.D.		
6. การออกแบบภาพคลี่บรรจุภัณฑ์	4.75	.46	มากที่สุด	2
7. การจัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์	4.75	.46	มากที่สุด	2
8. ความคิดสร้างสรรค์	4.63	.52	มากที่สุด	3
9. ความประณีตสวยงาม	4.50	.76	มากที่สุด	6
10. ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	4.38	.52	มาก	7
รวม	**4.58**	**.57**	**มากที่สุด**	

จากตาราง ที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ระดับความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีระดับความสามารถโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$=4.58) เมื่อพิจารณารายข้อ ค่าเฉลี่ยของระดับความสามารถที่มีอันดับสูงสุด คือ “การออกแบบเขียนแบบสิ่งประดิษฐ์” ($\bar{X}$=4.88) รองลงมาคือ “การออกแบบภาพคลี่บรรจุภัณฑ์” “การจัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์” ($\bar{X}$=4.75) “ความคิดสร้างสรรค์” “ขั้นตอนการปฏิบัติงาน” ($\bar{X}$=4.63) และระดับความสามารถมาก คือ “การออกแบบลวดลาย” ($\bar{X}$=4.50) “การออกแบบภาพร่างสิ่งประดิษฐ์” “ปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด” และ “การเตรียมวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์” ($\bar{X}$=4.38)

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

6.1 ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพ ($\bar{X}$) เท่ากับ 89.43/90.00 ซึ่งประสิทธิภาพของคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เป็นเพราะชุดฝึกทักษะเป็นสื่อที่ส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาตนเองตามศักยภาพทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามหลักการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ ฝึกปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน และได้ทำในสิ่งที่ตนเองหรือกลุ่มสนใจ ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าและฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเอง นำเสนอผลงานต่อผู้สอนเพื่อร่วมกันพัฒนาผลงาน โดยครูผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำในชั่วโมงเรียน ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานเพิ่มเติมนอกเหนือเวลาเรียนได้อย่างต่อเนื่อง ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ สร้างความมั่นใจในการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรศักดิ์ ลิ้มวีระประจักษ์ [10] ทำการวิจัยเรื่อง ชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว พบว่า ด้านประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว 96.78%

6.2 ผลการศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในรายวิชาโครงการสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ชุดฝึกทักษะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เป็นเพราะชุดฝึกทักษะเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรวิทย์ ชุ่มเชย [11] ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการติดตั้งไฟฟ้า เรื่อง การเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพเวียงชัย จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัย พบว่า ชุดฝึกทักษะการติดตั้งไฟฟ้า เรื่อง การเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลังที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ซึ่งนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70

6.3 การเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานช่วยเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หลังการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ ระดับความสามารถโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมีนกาญจน์ แจ่มพงษ์และนพดล พรามณี [12] ทำการวิจัยเรื่อง พัฒนาชุดฝึกทักษะแบบสตีมศึกษาโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานเรื่องพลังงานรอบตัวเรา โดยชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 80.76/81.52 ผลสัมฤทธิ์ทางหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการสร้างสรรค์ชิ้นงานหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบสิ่งประดิษฐ์ การสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ และการจัดทำบรรจุภัณฑ์สิ่งประดิษฐ์ มีค่า ($E1/E2$) เท่ากับ 89.43/90.00 อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ผลพัฒนาการ จากการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผลประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หลังการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 ชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ทั้งในเวลาเรียนและนอกเหนือเวลาเรียนได้อย่างอิสระ สามารถพัฒนาทักษะโดยการฝึกซ้ำ ๆ ได้ เป็นการส่งเสริมผู้เรียนรายบุคคล ผู้สอนควรจัดทำคู่มือและอธิบายขั้นตอนวิธีการใช้สื่อในการปฏิบัติงานให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ และต้องคอยดูแลให้คำแนะนำผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน ควรให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน ผู้สอนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน เพื่อจะได้ให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาและต้องการความช่วยเหลือ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาเป็นชุดฝึกทักษะมัลติมีเดีย ที่ประกอบด้วย สื่อที่หลากหลาย เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อออนไลน์ สื่อแอนิเมชัน และคลิปวีดิโอ ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2.2 ควรพัฒนาชุดฝึกทักษะร่วมกับกระบวนการรจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2557). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาศิลปกรรม.* กรุงเทพมหานคร. : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[2] สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีศึกษา *ข้อกำหนด กติกำ และเกณฑ์มาตรฐานการรให้คะแนนผลงานสิ่งประดิษฐ์ ประจำปีการศึกษา 2562 ประเภทที่ 5 สิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์.* กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[3] ประเวศ วะสี. (2558). *ปฏิรูปการศึกษาให้เป็นจุดคานงัดประเทศไทย.* กรุงเทพมหานคร : หมอชาวบ้าน.

[4] จรัส สุวรรณเวลา. (2545). *การศึกษาที่ทีวิจัยเป็นฐาน.* กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2557). *หลักและเทคนิคการสอนระดับอุดมศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : วี. พริ้น (1991).

[6] กติกา สุวรรณสมพงศ์ (2541). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลาและเงินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.

[7] อังศุมาลิน เพิ่มผล. (2542). *การสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[8] สุชาดา จิตจำ. (2550). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองวิชาเคมีที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยทักษะปฏิบัติการทดลองวิชาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จังหวัดนครศรีธรรมราช.* วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. หาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[9] ปรียา สุภาจันทร์. (2557). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับวิธีการสอนแบบ TAI*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. อุบลราชธานี.

[10] สุรศักดิ์ ลิ้มวีระประจักษ์. *ชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว.* วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559

[11] วรวิทย์ ชุ่มเชย. (2547). *ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการติดตั้งไฟฟ้า เรื่อง การเดินสายไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้ากำลัง สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1.* วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาหลักสูตรและวิธีการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

[12] มีนกาญจน์ แจ่มพงษ์. (2559). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะแบบสตีมศึกษาเพื่อการสร้างสรรค์ชิ้นงาน.* วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

รูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์

Management Model of Sufficiency Organic White Shrimp (Litopenaeus Vannamei) Farm at Tinsulanonda Fisheries College

เสริมศักดิ์ นิลวิลัย
Sermsak Nilwilai

วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000
Satun Technical College, Satun 91000
Corresponding Author: E-Mail: nsermsak@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ โดยการศึกษาเอกสารข้อมูลสรุปผลการดำเนินการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวที่ผ่านมา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน การสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง จำนวน 10 คน ได้กรอบแนวคิดรูปแบบฯ นำรูปแบบฯ สู่การปฏิบัติและสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบฯ จากกลุ่มประชากรเป้าหมาย ได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้าแผนกวิชา หัวหน้างาน ครู สถานประกอบการ และผู้ปกครองวิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ จำนวน 30 คน เป็นต้น

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบฯ ในแบบผังงานระบบ (System Flowchart) และแบบผังงานโปรแกรม (System Program) ที่นำสู่การปฏิบัติในสถานศึกษา ด้านวัตถุประสงค์และด้านการขับเคลื่อน ปัจจัยป้อน กระบวนการและผลผลิต มีระดับความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ด้านประโยชน์ที่มีต่อสถานศึกษา และด้านความรู้ความเข้าใจและขั้นตอนการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ข้อเสนอแนะ 1) ให้มีการจัดกิจกรรมงานฟาร์มอื่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล 2) การจัดสิ่งสนับสนุนและการมีส่วนร่วมของภาคเอกชน ในการหารายได้ร่วมกับสถานศึกษา และ 3) การจัดการเรียนการสอนข้ามสาขาวิชาทั้งในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและพาณิชยกรรมหรืออื่น ๆ

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์ แบบพอเพียง

Abstract

This research aim was to study The Management Model of Sufficiency Organic White Shrimp (Litopenaeus Vannamei) Farm of Tinsulanonda Fisheries College. By studying relevant documents and research, interviews 6 qualified persons and focus group with 10 teachers and parents to create a model conceptual framework. Study the results by performing the activities following the model and using the questionnaire from target population including 30 college stakeholders.

The results showed that: The System Flowchart Model and Program Flowchart Model are used to perform the activities at the college. The results of the study are the objectives and the drivers (e.g. inputs, processes and products) are in the highest level of opinion and the

benefits for college, knowledges and procedures are in the high level of opinion. Recommendations 1) organize other farm activities that have been accredited to well standards. 2) the arrangement of support and participation of the private sector in raising income with educational institutions and 3) cross-faculty teaching in among agricultural, industry and commerce or other sectors.

Keywords : Sufficiency Organic White Shrimp (Litopenaeus vannamei) Farm, Management Model, Tinsulanonda Fisheries College

1. บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาที่มุ่งเน้นการผลิตและพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศ ภายใต้ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ในด้านการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ [1] โดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งกำหนดยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ในระยะ 15 ปี (พ.ศ. 2555 - 2569) เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพและมาตรฐาน สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สำหรับสถานศึกษาประเภทเกษตรและประมง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีจำนวน 47 แห่ง ประกอบด้วย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี จำนวน 43 แห่ง วิทยาลัยประมง จำนวน 3 แห่ง และวิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมง จำนวน 1 แห่ง จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ในภาพรวม ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เพื่อพัฒนาสถานศึกษาให้เป็นสถานศึกษา แห่งการเรียนรู้พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถเชื่อมโยงกับสถานประกอบการ มุ่งสู่เป้าหมายการผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาเกษตรให้เป็นเกษตรกรมืออาชีพ (Smart Farmers) มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในการจัดการงานฟาร์ม เป็นงานฟาร์มเกษตรต้นแบบ (Smart Farming) ให้เป็นที่ยอมรับของสังคม ซึ่งจะส่งผลให้จำนวนผู้เรียนอาชีวศึกษาเกษตรเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ [2] ตลอดจนสถานศึกษาเป็นแหล่งเรียนรู้ชุมชนด้านเกษตรและประมง

วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ เปิดสอนในสาขาวิชาชีพด้านประมง ประกอบด้วย สาขาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การแปรรูปสัตว์น้ำ และการควบคุมเรือประมง โดยเฉพาะสาขาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีการจัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ [3] โดยในโครงสร้างของหลักสูตรต้องมีการปฏิบัติงานฟาร์ม และตามโครงสร้างของระเบียบการบริหารสถานศึกษา ปี 2552 ได้กำหนดหน้าที่ของงานฟาร์มและโรงงาน มีหน้าที่ประสานงานกับแผนก และงานต่าง ๆ ในสถานศึกษาและหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตและจำหน่ายหรือบริการ เพื่อจัดทำโครงการในเชิงธุรกิจและพัฒนางานนั้นให้เข้าสู่มาตรฐาน [4] ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบูรณาการรายวิชาในหลักสูตรทั้งในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มาปฏิบัติงานจริงในงานฟาร์มที่มีมาตรฐาน และให้มีรายได้ตลอดจนเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชม

ในปีการศึกษา 2562 ผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบในการบริหารจัดการสถานศึกษาได้ร่วมกับแผนกวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและงานฟาร์มและโรงงานได้ดำเนินการศึกษารูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ โดยจัดให้มีการบริหารจัดการในเชิงบูรณาการของหลักสูตรตามนโยบายของสำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา การหารายได้ระหว่างเรียนของนักเรียนนักศึกษาภายใต้งานฟาร์มและโรงงาน และการขอรับรองมาตรฐาน GAP ในการเลี้ยงกุ้งขาว และให้สถานศึกษาเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม การดำเนินการวิจัยทั้งหมดมี 2 ระยะ คือ (1) ระยะที่ 1 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย คือ (1.1) การศึกษาเอกสารข้อมูลสรุปผลการดำเนินการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวที่ผ่านมา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (1.2) การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน และ (1.3) การสนทนากลุ่ม (Focus Group) ครูและผู้ปกครอง จำนวน 10 คน เป็นต้น ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นรูปแบบฯ (2) ระยะที่ 2 นำรูปแบบฯ ที่ได้ไปปฏิบัติ และสอบถามความคิดเห็นของประชากรกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อรูปแบบฯ จำนวน 30 คน เป็นต้น

3.2 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

3.2.1 ระยะที่ 1 ประกอบด้วย การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ได้แก่ ผู้บริหารสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้ จำนวน 3 คน สถานประกอบการและเจ้าของธุรกิจงานฟาร์มจำนวน 3 คน เป็นต้น และ การสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง 10 คน ได้แก่ หัวหน้าแผนกวิชา หัวหน้างานฟาร์มและโรงงาน หัวหน้างานส่งเสริมการค้าและประกอบธุรกิจ และครูผู้สอนจำนวน 7 คน และผู้ปกครองจำนวน 3 คน เป็นต้น

3.2.2 ระยะที่ 2 มีจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ประกอบด้วยประชากรกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงภายในสถานศึกษา วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ มีจำนวนทั้งสิ้น 23 คน ได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้าแผนกวิชา หัวหน้างาน และครูผู้สอน เป็นต้น และประชากรกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอกสถานศึกษา วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ มีจำนวนทั้งสิ้น 7 คน ได้แก่ ผู้ประกอบการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาว จำนวน 4 คน และ ผู้ปกครอง ผู้เรียนสาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 3 คน เป็นต้น

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย

1) ระยะที่ 1 แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และแบบสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง

2) ระยะที่ 2 แบบสอบถามประชากรกลุ่มเป้าหมาย

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือตามหลักวิชาการ

1) ระยะที่ 1 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมย่อย ได้แก่ (1) กิจกรรมย่อยที่ 1 การศึกษาการศึกษาเอกสารข้อมูลสรุปผลการดำเนินการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวที่ผ่านมา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบรูปแบบฯ เบื้องต้น (2) กิจกรรมย่อยที่ 2 การสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำองค์ประกอบรูปแบบฯ ที่ได้ในกิจกรรมย่อยที่ 1 มากำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ข้อ นำแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ (3) กิจกรรมย่อยที่ 3 การสร้างแบบสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง โดยนำองค์ประกอบรูปแบบฯ ที่ได้ในกิจกรรมย่อยที่ 1 มากำหนดประเด็นการสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง จำนวน 4 ข้อ นำแบบสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบสนทนากลุ่ม ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 กิจกรรมย่อยจัดทำเป็นรูปแบบ

การจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ แบบผังงานระบบ (System Flowchart) และ แบบผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) เป็นต้น

2) ระยะที่ 2 การนำรูปแบบฯ ที่ได้ไปสู่ปฏิบัติในภาคเรียน 1-2 ปีการศึกษา 2562 หลังจากนั้นทำการสอบถามความคิดเห็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบสอบถามมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ (1) นำรูปแบบฯ ในระยะที่ 1 และผลจากการนำรูปแบบสู่การปฏิบัติมากำหนดเป็นประเด็นในการสร้างแบบสอบถาม และนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำ (2) ทดลองใช้ (Try out) แบบสอบถามกับผู้บริหารและครูวิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ 0.816

3.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ระยะที่ 1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นกรอบแนวคิดรูปแบบฯ เบื้องต้น ใช้แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ และใช้แบบสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหาจากกรอบแนวคิดรูปแบบฯเบื้องต้น แบบสัมภาษณ์ และแบบสนทนากลุ่ม จัดทำเป็นรูปแบบฯในแบบผังงานระบบ (System Flowchart) และแบบผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) เป็นต้น

3.4.2 ระยะที่ 2 ผู้วิจัยนำรูปแบบจากระยะที่ 1 สู่การปฏิบัติ ใช้แบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรกลุ่มเป้าหมายด้วยตนเองและรับกลับคืนมาจำนวน 30 ฉบับ คิดเป็น ร้อยละ 100 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยของประชากร (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (σ) แล้วนำมาแปลค่าเหล่านั้นเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายที่ตั้งไว้ ส่วนข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

4. ผลการวิจัย

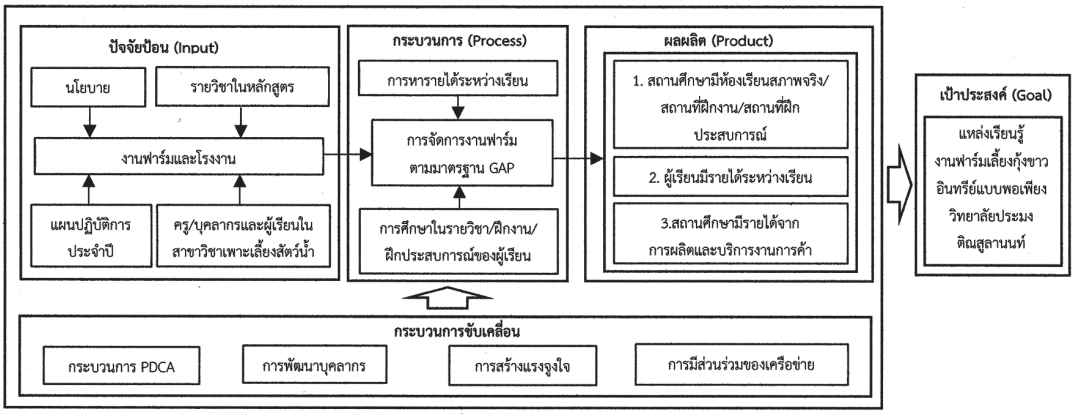
4.1 ระยะที่ 1 กิจกรรมย่อยที่ 1 ได้องค์ประกอบตามทฤษฎีระบบ (System Theory) ประกอบด้วย 1) ปัจจัยป้อน (Input) ได้แก่ งบประมาณ หลักสูตร ครู/บุคลากรและผู้เรียนสาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ งานฟาร์มและโรงงาน เป็นต้น 2) กระบวนการ (Process) ได้แก่ กระบวนการเลี้ยงกุ้งขาว และกระบวนการขับเคลื่อน PDCA เป็นต้น และ 3) ผลผลิต (Product) ได้แก่ ห้องเรียนสภาพ จริงในการเรียนการสอน การฝึกงาน และการฝึกประสบการณ์ เป็นต้น และ 4) เป้าประสงค์ (Goal) เป็นแหล่งเรียนรู้การเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ เป็นต้น

4.2 ระยะที่ 1 กิจกรรมย่อยที่ 2 ผลการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นดังนี้ ให้มีการจัดการงานฟาร์มเกษตรต้นแบบ (Smart Farming) โดยสถานศึกษาเป็นต้นแบบ มีการใช้เทคโนโลยี การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีรายได้ มีการบริการวิชาชีพ มีการจัดการศึกษาให้มีความเป็นเลิศทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ ปลูกฝังการมีทัศนคติในงานอาชีพ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีการพัฒนาบุคลากร มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลหรือสถาบันการศึกษา ภาครัฐและภาคเอกชนทั้งในและต่างประเทศ ให้มีมาตรฐานสากลมารองรับการจัดการงานฟาร์ม ได้แก่ GAP เป็นต้น มีภาคีเครือข่ายมาช่วยในด้านการบริหารจัดการและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการยืดหยุ่นในด้านกฎระเบียบเพื่อให้การมีส่วนร่วมของภาคเอกชน เป็นต้น

4.3 ระยะที่ 1 กิจกรรมย่อยที่ 3 ผลการสนทนากลุ่มครูและผู้ปกครอง เป็นดังนี้ ผู้ปกครองสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มาปฏิบัติงานงานฟาร์มอย่างเต็มเวลาได้ ควรเป็นหลักสูตรระยะสั้นสำหรับประชาชน กิจกรรมจะช่วยลดการมั่วสุมของผู้เรียนนอกเวลาเรียน มีศิษย์เก่าและสมาคมผู้เลี้ยงกุ้งที่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา การจัดสรรงบประมาณที่เพียงพอ มีการบูรณาการรายวิชากับงานจริงในลักษณะรายวิชาหรือ

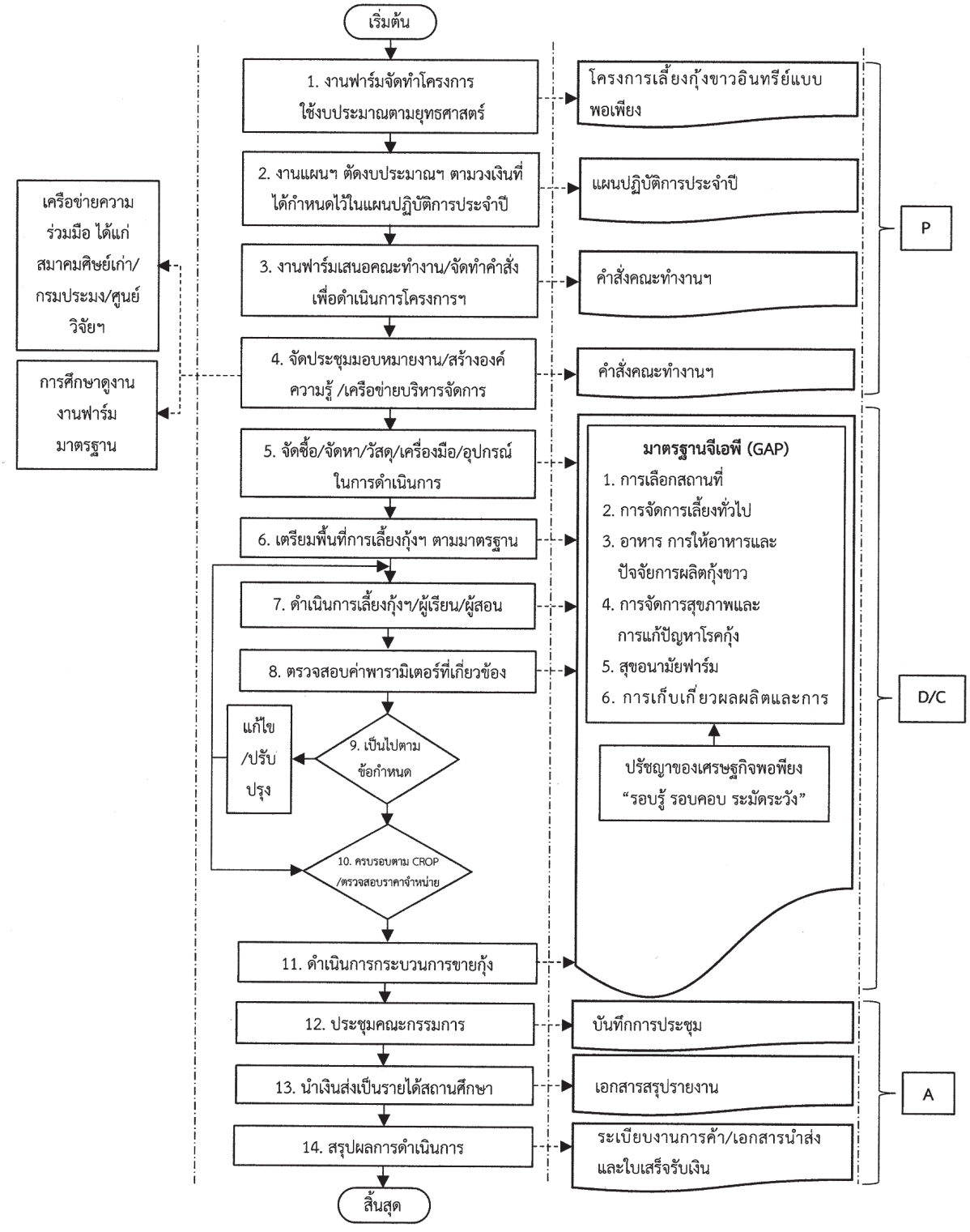
กลุ่มรายวิชาทั้งด้านความรู้และคุณธรรมจริยธรรมในงานฟาร์ม ให้มีการจัดการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ (Smart Farming) การจัดสรรงบประมาณในการซ่อมบำรุงหรือยามฉุกเฉิน การสร้างความเข้าใจในการใช้กฎระเบียบการจัดการงานฟาร์มอื่น เช่น ปลาทับทิม ปลาสวยงาม เป็นต้น การบริหารจัดการงานฟาร์มที่เป็นมาตรฐาน และการบริหารจัดการภายในแผนกวิชาและงาน การจัดความร่วมมือกับสถานประกอบการที่มีมาตรฐาน การพัฒนาหน่วยการเรียนให้ทันกับเทคโนโลยี การจัดเรียนฟรีให้ผู้เรียน และการจัดการสุขาภิบาลงานฟาร์ม เป็นต้น

ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลจากกิจกรรมย่อยที่ 1-3 จัดทำเป็นรูปแบบฯ ผังงานระบบ (System Flowchart) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์

แบบผังงานระบบ (System Flowchart) และจัดทำเป็นแบบผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ แบบผังงานโปรแกรม (Program Flowchart)

4.4 ระยะที่ 2 การนำรูปแบบฯ สู่การปฏิบัติและสอบถามความคิดเห็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย เป็นดังนี้

1) สถานศึกษามีห้องเรียนสภาพจริง/สถานที่ฝึกงาน/สถานที่ฝึกประสบการณ์ ได้แก่ มีบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแบบพอเพียง จำนวน 1 บ่อ ในพื้นที่ 2,700 ตารางเมตร มีผู้เรียนและครูผู้สอนมีกิจกรรมร่วมกับงานฟาร์มและโรงงานในรายวิชาที่เกี่ยวข้องทั้งสองภาคเรียนในปีการศึกษา 2562

2) ผู้เรียนมีรายได้ระหว่างเรียนและครูผู้สอนได้รับค่าตอบแทน ผู้เรียนมีรายได้จากค่าตอบแทนสัปดาห์ละ 450 บาทต่อคน หรือ เดือนละ 1,800 บาทต่อคน หรือต่อรอบการเลี้ยงโดยเฉลี่ย 12 สัปดาห์ เป็นเงินทั้งสิ้นคนละ 5,400 บาท รวม 3 คน เป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนค่าแรงสำหรับผู้เรียน 3 คน เป็นเงิน 16,200 บาทและครูผู้สอนมีค่าตอบแทนสัปดาห์ละ 900 บาท หรือเดือนละ 3,600 บาทต่อคน หรือต่อรอบการเลี้ยงโดยเฉลี่ย 12 สัปดาห์ เป็นเงิน 10,800 บาท รวม 1 คน รวมเป็นเงินทั้งสิ้นต่อรอบการเลี้ยงที่เป็นต้นทุนค่าตอบแทนให้กับผู้เรียนและครูผู้สอนเป็นเงินรวมโดยเฉลี่ย 27,000 บาทต่อรอบการเลี้ยง (12 สัปดาห์) ตามระเบียบที่เบิกจ่ายได้

3) สถานศึกษามีรายได้จากการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง จากผลผลิตกุ้งต่อรอบการเลี้ยงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 2,715.27 กก. ราคาขายต่อตันเฉลี่ย 142.44 บาท มีต้นทุนเฉลี่ยเท่ากับ 451,884.10 บาท มียอดขายรวมเฉลี่ยเท่ากับ 679,961.20 บาท คิดเป็นกำไรเฉลี่ย เท่ากับ 228,077.10 บาท และคิดเป็นกำไรร้อยละ 50.47 แล้วนำส่งเป็นรายได้ของสถานศึกษาจากยอดขายรวมที่ได้

4) ผลการสอบถามความคิดเห็นของประชากรกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อรูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ พบว่าประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ตอบแบบสอบถามมีจำนวนทั้งสิ้น 30 คน เป็นเพศชาย มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.67 และเป็นเพศหญิง มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 อายุ 36 - 45 ปี มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 อายุ 46 - 55 ปี มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 อายุมากกว่า 55 ปี มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.34 และพบว่าระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อรูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (μ=4.51, S.D.=.64) โดยมีความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านวัตถุประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด (μ=4.64, S.D.=.52) ด้านการขับเคลื่อนปัจจัยป้อน กระบวนการและผลผลิต อยู่ในระดับมากที่สุด (μ=4.52, S.D.=.63) ด้านประโยชน์ที่มีต่อสถานศึกษาอยู่ในระดับมาก (μ=4.50, S.D.=.60) และด้านความรู้ความเข้าใจและขั้นตอนในการใช้งานอยู่ในระดับมาก (μ=4.49, S.D.=.67) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของประชากร กลุ่มเป้าหมายที่มีต่อรูปแบบฯ (N=30)

ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น		
		μ	σ	แปลผล
1	ด้านวัตถุประสงค์	4.66	.52	มากที่สุด
2	ด้านความรู้ความเข้าใจและขั้นตอนในการใช้งาน	4.49	.67	มาก
3	ด้านประโยชน์ที่มีต่อสถานศึกษา	4.49	.60	มาก
4	ด้านการขับเคลื่อนปัจจัยป้อน กระบวนการ และผลผลิต	4.51	.64	มากที่สุด
	รวมทั้งหมด	**4.51**	**.64**	**มากที่สุด**

5. อภิปรายผลการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยที่ได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์พบว่า

5.1 ระยะที่ 1 รูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ แบบผังงานระบบ (System Flowchart) เป็นรูปแบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระบบที่ประกอบด้วยปัจจัยป้อน (Input) โดยมีงานฟาร์มและโรงงาน ที่ต้องมีการนำนโยบาย รายวิชาในหลักสูตร มีครู บุคลากรและผู้เรียนในสาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ต้องไปดำเนินการในรายละเอียด การดำเนินการในกระบวนการที่เกี่ยวข้องคือ การจัดการงานฟาร์มตามมาตรฐาน GAP โดยสามารถ มีกิจกรรมหารายได้ระหว่างเรียนและการศึกษาในรายวิชาฝึกงานและฝึกประสบการณ์ผู้เรียน ซึ่งคาดหวังว่าผลผลิต (Product) ทำให้สถานศึกษามีห้องเรียนสภาพจริง สถานที่ฝึกงาน และสถานที่ฝึกประสบการณ์ ผู้เรียนมีรายได้ระหว่างเรียนและสถานศึกษามีรายได้จากการผลิตและบริการงานการค้า ซึ่งในที่สุดสถานศึกษาจะเป็นแหล่งเรียนรู้งานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวอินทรีย์แบบพอเพียง โดยขับเคลื่อนด้วยกระบวนการ PDCA มีการพัฒนาบุคลากร มีการสร้างแรงจูงใจในรูปค่าตอบแทน การพิจารณาผลการปฏิบัติราชการ และมีส่วนร่วมของเครือข่ายเพื่อการนำองค์ความรู้มาแลกเปลี่ยนและพัฒนางานฟาร์ม ซึ่งการวิเคราะห์รูปแบบหลักเป็นการวิเคราะห์เชิงระบบ [6] ซึ่งได้มีการนำเสนอไว้ว่า จากทฤษฎีบริหารการศึกษาเชิงระบบ (System Theory) ที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) และผลกระทบ (Impact) ดังนั้นการดำเนินการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบแผนตามทฤษฎีเชิงระบบแล้วทุกอย่างที่เกิดขึ้นในวงการการศึกษาย่อมเป็นเครื่องมือพัฒนาคนและสังคมได้อย่างแท้จริงและมีทิศทางที่ชัดเจน โดยมีความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ครูและผู้ปกครองได้มีข้อมูลประกอบในรายละเอียดขององค์ประกอบเชิงระบบนั้นๆ โดยในแบบผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) จะแสดงขั้นตอนการดำเนินการตามองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องไว้

5.2 ระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบฯ สู่การปฏิบัติ แล้วจัดทำแบบสอบถามจัดเก็บข้อมูลกับประชากรกลุ่มเป้าหมาย จากผลการดำเนินการตามขั้นตอนตามรูปแบบฯ แบบผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) ที่ประกอบด้วย 14 ขั้นตอน พบว่าด้านวัตถุประสงค์กลุ่มเป้าหมาย มีความเห็นในระดับมากที่สุด ซึ่งตามแนวคิดของรูปแบบการประเมินของ ไทเลอร์ [7] รูปแบบการประเมินที่เน้นจุดมุ่งหมาย (Objective Based Model) เป็นรูปแบบที่เน้นการตรวจสอบผล ที่คาดหวังว่าได้เกิดขึ้นหรือไม่ หรือประเมินโดยตรวจสอบผลที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายกับผลที่เกิดจากการปฏิบัติงานโครงการว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ทำให้มองเห็นว่ารูปแบบการจัดการงานฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวแบบพอเพียง วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์ มีวัตถุประสงค์ที่ตรงและคาดหวังว่าผลการปฏิบัติต้องเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดได้ในที่สุด ในด้านความรู้ความเข้าใจและขั้นตอนในการใช้งาน ในขั้นตอนกระบวนการ PDCA ขั้นวางแผน P (Plan) คณะกรรมการฯ ประชุมวางแผนกำหนดกิจกรรมมอบหมายงาน เป็นต้น ซึ่งได้มีการนำเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการประชุมสภาของสภามหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย [8] ประกอบด้วย 1) การมอบอำนาจการตัดสินใจและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 2) การตั้งเป้าหมายในการทำงานให้มีความชัดเจนและถ่ายทอดเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม 3) การปรับปรุงวิธีการทำงานให้เหมาะสมกับความสามารถ เป็นต้น ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการขับเคลื่อนในขั้นวางแผน สำหรับในขั้นปฏิบัติ D (Do) และขั้นตรวจสอบ C (Check) ซึ่งต้องดำเนินการควบคู่กันไปประกอบด้วย เตรียมพื้นที่การเลี้ยงและการดำเนินกิจกรรมตามองค์ประกอบต่าง ๆ ตามมาตรฐาน GAP จากการศึกษาการจัดการฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในประเทศไทยและวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวในภาคใต้และภาคตะวันออก [9] พบว่ามาตรฐาน GAP คือ องค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญและมีปัจจัยสนับสนุนที่ต้องดูแลสอดคล้องกับข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ที่ได้ให้ความคิดเห็นในระดับมากที่สุด ในขณะเดียวกันขั้นสรุปผล (Action)

พบว่า ข้อมูลที่ได้นำไปเป็นข้อมูลสรุปเสนอในงานที่เกี่ยวข้อง เช่น งานประกันคุณภาพ สอดคล้องกับ [10] ซึ่งได้นำเสนอว่า มีการนำกระบวนการ PDCA มาประยุกต์ใช้ทบทวนในแต่ละองค์ประกอบ มีการตรวจสอบ ปรับปรุงและพัฒนาก่อนจะดำเนินงานในองค์ประกอบถัดไป ทั้งนี้ ในการจำหน่ายผลผลิตมีรายได้ของสถานศึกษานั้น มีการดำเนินการภายใต้งานส่งเสริมผลิตผลการค้าและประกอบธุรกิจ [4] ด้านประโยชน์ที่มีต่อสถานศึกษา มีการบูรณาการกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ ได้แก่ การวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพน้ำ อาหารและโภชนาการสัตว์น้ำ โรคพยาธิ และศัตรูของสัตว์น้ำ เทคนิคการเลี้ยงกุ้ง จุลชีววิทยาประยุกต์เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เครื่องจักรกลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โครงการ และการฝึกงาน ซึ่ง [11] ได้นำเสนอแนวทางของการบูรณาการการจัดการเรียนการสอนกับการวิจัย และการบริการวิชาการแก่สังคม ซึ่งในการดำเนินการจะเลือกแบบใดแบบหนึ่งหรือผสมผสานได้ ซึ่งในกรณีนี้คือการบูรณาการโดยใช้การจัดการเรียนการสอนเป็นหลัก สิ่งที่ตามมา คือ ผู้เรียนมีรายได้ระหว่างเรียน และเป็นแหล่งเรียนรู้ ในการศึกษาดูงานของสถานศึกษาในและต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย จีน และ อินโดนีเซีย ที่มาศึกษาดูงาน เป็นต้น ด้านการขับเคลื่อนปัจจัยป้อน กระบวนการและผลผลิต ประกอบด้วย กระบวนการเชิงคุณภาพ PDCA ซึ่งเป็นกระบวนการในการดำเนินการกิจกรรมโครงการภายใต้แผนพัฒนาสถานศึกษาตามมาตรฐานการประกันคุณภาพสถานศึกษา อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เป็นต้น

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย เป็นไปตามเป้าประสงค์ (Goal)

ข้อเสนอแนะ

1) ให้มีการจัดกิจกรรมงานฟาร์มอื่นๆ ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล
2) การจัดให้มีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการหารายได้ร่วมกับสถานศึกษา
3) การจัดการเรียนการสอนข้ามสาขาวิชาทั้งในภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและพาณิชยกรรมหรืออื่น ๆ เป็นต้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560 – 2564.* สืบค้น 3 มกราคม 2564, สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422

[2] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2555). *ยุทธศาสตร์สู่การปฏิบัติของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นโยบายยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ในระยะ15 ปี (พ.ศ. 2555-2569).* สืบค้น 3 มกราคม 2564, สืบค้นจาก https://www.vec.go.th/th-th/เกี่ยวกับสอศ/วิสัยทัศน์พันธกิจยุทธศาสตร์.aspx

[3] วิทยาลัยประมงติณสูลานนท์. (2563). *ประวัติสถานศึกษา.* สืบค้น 1 มีนาคม 2564, สืบค้นจาก http://www.tfc.ac.th/web2020/?page_id=581/

[4] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *ระเบียบการบริหารสถานศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2552.* สืบค้น 3 มกราคม 2564, สืบค้น จาก http://www.spc.ac.th/spc/Planning_and_cooperation_department/Planning_and_budgeting_work/Office_of_the_Vocational_Education_Commission_on_Educational_Administration_Regulations_-_2009.pdf

[5] จุฑามาศ ทะแกล้วพันธุ์. (2009). *มาตรฐานฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล จีเอพี (Good Aquaculture Practice (GAP) for Marine Shrimp Farm) 2009.* สืบค้น 3 มกราคม 2564, จากhttps://sites.google.com/a/mail.pbru.ac.th/vrshrimpfarm/assignments/homeworkforweekofoctober25th

[6] สมบัติ โพธิ์หล้า. (2563). การวิเคราะห์การบริหารการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในศตวรรษที่ 21 ด้วยทฤษฎีการบริหารการศึกษาเชิงระบบ. *วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย, 10* (2), 140-144

[7] Tyler, R.W. (1969). *Educational Evaluation*: New Roles, New Means. Chicago: University of Chicago Press.

[8] วิไลวรรณ อิศรเดช. (2562). แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการประชุมสภาของมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. *วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 6* (3), 1468-1485.

[9] พิริยะ แสนรักษ์, พรธิภา องค์คุณารักษ์, รวิพิมพ์ ฉวีสุข และ จิรพรรณ เลี่ยงโรคาพาธ. (2553). *การศึกษาการจัดการฟาร์มเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในประเทศไทยและวิเคราะห์หาปัจจัย ที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาว.* สืบค้น 1 มกราคม 2564, จาก https://kukr2.lib.ku.ac.th/kukres/kukr/search_detail/result/12135

[10] อนุศรา พูลคุ้ม และ สายทิตย์ ยะฟู. (2559). แนวทางการดำเนินงานประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาตามมาตรฐานของโรงเรียนต้นแบบ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 11* (ฉบับพิเศษ), 59-76.

[11] มานิตย์ ไชยกิจ. (2557). แนวทางการบูรณาการการเรียนการสอน กับการวิจัยและการบริการวิชาการแก่สังคมของสถาบันอุดมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 16* (2), 205-213.

การพัฒนากระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบร่วมกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส
Development of Packaging Paper from Cellulose of Desho Grass and Bio-cellulose

สุพร สีเงินยวง
Suporn Singoenyuang

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000
Department of General Relations, Satun Technical College, Satun 91000
Corresponding Author: E-mail: su595psu@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณของเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส 5 อัตราส่วน ที่มีผลต่อสมบัติทางโครงสร้างและสมบัติทางเชิงกลของกระดาษบรรจุภัณฑ์ 2) เพื่อเปรียบเทียบการซึมผ่านของน้ำระหว่างกระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส กับกระดาษคราฟท์ในท้องตลาด และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบของบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส จำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบซอง รูปแบบถุง รูปแบบถ้วย และรูปแบบจาน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ โดยนำบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ F-test, CV (%), $\bar{x}$, และ S.D.

ผลการวิจัยพบว่า 1) กระดาษบรรจุภัณฑ์ของเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่อัตราส่วน 0.25:0.75 มีสมบัติทางโครงสร้างมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 36.6500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อัตราส่วน 1 : 0 มีความแข็งแรงต่อแรงดึง โดยมีค่าเท่ากับ 10 นิวตัน และความแข็งแรงต่อการพับมากที่สุด 658.33 ครั้ง 2) เปอร์เซ็นต์การซึมผ่านของน้ำบนกระดาษบรรจุภัณฑ์จากมากไปหาน้อย ได้แก่กระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส (ร้อยละ 74.84) กระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่ผสมสารละลายไคโตซาน (ร้อยละ 53.74) และกระดาษคราฟท์ (ร้อยละ 42.15) 3) รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ รูปแบบถุง (4.53 ±0.66) และรูปแบบซอง (4.17 ±0.21) รูปแบบถ้วย (3.96 ±0.75) และรูปแบบจาน (3.62 ±0.38) อยู่ในระดับมาก ซึ่งแนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์นั้น สามารถนำกระดาษที่ได้ไปใช้พัฒนาหรือแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถย่อยสลายได้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : กระดาษ บรรจุภัณฑ์ หญ้าขจรจบ ไบโอเซลลูโลส

Abstract

This paper presents a guideline for preparing a paper with the aims at: 1) determining the optimal ratio of the desho grass fiber and 5 ratios of bio-cellulose fibers affecting the structural and mechanical properties of the packaging paper, 2) comparing the water permeability between the paper from the desho grass fiber and the bio-cellulose fiber with commercial craft paper in the market, and 3) studying the experts' opinions on the 4 types of products from desho grass and bio-cellulose fibers, i.e. envelop, bag, cup, and plate. The sample group included 7 experts in packaging design and development. The research instrument was a packaging suitability assessment form to evaluate the paper packaging. The statistics in the data analysis included F-test, CV (%), $\bar{x}$, and SD.

The results showed that: 1) the ratio between the amount of desho grass fiber and bio-cellulose fiber at 0.25:0.75 had the greatest structural properties of 36.6500 kg/m3. The ratio of 1: 0 had tensile strength and the folding endurance of 10 newton with 658.33 folding times. 2) The percentage of water permeability of packaging paper from the highest to the lowest were as follows; desho grass fiber and bio-cellulose based paper (74.84%), desho grass fiber and bio-cellulose with chitosan solution (53.74%) and craft paper (42.15%) respectively. 3) The forms of packaging with the most appropriate design starting from bag (4.53 ±0.66), envelope (4.17 ±0.21), cup (3.96 ±0.75), and plate (3.62 ±0.38) respectively. This study provides a guideline which can be applied to develop paper packaging with environmental friendly and biodegradable.

Keywords : Paper, Packaging, desho grass (Pennisetum Pedicellatum), Bio-cellulose

1. บทนำ

ปัจจุบันการใช้พลาสติกมีปริมาณสูงตามปริมาณประชากรโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละปี ทำให้ประสบปัญหาขยะพลาสติกมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นด้วยซึ่งพลาสติกนั้นเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ยาก เซลลูโลสจึงเป็นวัสดุทางเลือกใหม่ที่จะทดแทนพลาสติกในบางอุตสาหกรรม เช่น ประยุกต์แผ่นวัสดุตกแต่งแผล ลำโพงคุณภาพดี กระดาษ และกระถางจากเซลลูโลส เป็นต้น โดยไบโอเซลลูโลสนั้นเป็นวัสดุที่มีรูพรุน มีความยืดหยุ่นสูง ย่อยสลายได้ทางธรรมชาติ มีปริมาณมาก สามารถเกิดใหม่ได้เรื่อย ๆ และราคาถูกกว่าเส้นใยสังเคราะห์ ด้วยเหตุนี้จึงนิยมใช้เป็นสารเติมแต่งในพลาสติก นักวิจัยจึงให้ความสนใจในการผลิตเซลลูโลสจากแบคทีเรีย เพราะถือเป็นทางเลือกใหม่เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเพื่อการทดแทนการใช้เซลลูโลสจากพืชที่ต้องทำลายต้นไม้ [1] ประกอบกับกระแสสังคมในปัจจุบันที่หันมาสนใจบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะได้รับความสนใจมากขึ้น ทำให้บรรจุภัณฑ์จากธรรมชาติเป็นที่สนใจของคนไทยและทั่วโลก

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากธรรมชาตินั้นค่อนข้างหลากหลาย โดยเฉพาะการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยเซลลูโลส เช่น กาบกล้วย [2] เศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร [3] เป็นต้น และแป้ง แต่บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากแป้ง (starch) นั้นราคาต้นทุนค่อนข้างสูง ดังนั้นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยเซลลูโลสจากพืชจึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจ โดยเฉพาะจำพวกหญ้า เช่น หญ้าขจรจบซึ่งเป็นเป็นวัชพืชที่นำความเสียหายมา

สู่การเกษตร เนื่องจากสามารถแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็ว ที่สำคัญนั้นลักษณะของเส้นใยจัดเป็นประเภทลิกโนเซลลูโลส ซึ่งประกอบด้วย เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลสและลินนิน [4] จากคุณสมบัตินี้ได้มีการนำหญ้าไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย เช่น ใช้เป็นวัสดุประกอบเพื่อเป็นวัสดุทดแทนไม้ ใช้เป็นพอลิเมอร์ชีวภาพในภาชนะและบรรจุภัณฑ์ รวมถึงการประยุกต์ใช้ในการผลิตกระดาษ [5] ผู้วิจัยจึงมุ่งสนใจในการนำหญ้าขจรจบมาพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์ร่วมกับไบโอเซลลูโลส ซึ่งได้จากการหมักผักและผลไม้โดยไบโอเซลลูโลส โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นกระดาษคุณภาพดีได้ ซึ่งจะเป็นแนวทางการนำกระดาษที่ได้ไปใช้พัฒนาหรือแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถย่อยสลายได้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณของเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส ที่มีผลต่อสมบัติทางโครงสร้างและสมบัติทางเชิงกลของกระดาษบรรจุภัณฑ์

2.2 เพื่อเปรียบเทียบการซึมผ่านของน้ำระหว่างกระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสกับกระดาษคราฟท์ในท้องตลาด

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบของบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 อัตราส่วนระหว่างปริมาณของเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสต่างกัน สมบัติทางโครงสร้าง และสมบัติทางเชิงกลของกระดาษบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน

3.2 ชนิดของกระดาษบรรจุภัณฑ์ต่างกัน การซึมผ่านของน้ำบนกระดาษบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณของเส้นใยไบโอเซลลูโลสกับเส้นใยหญ้าขจรจบ ที่มีผลต่อสมบัติทางโครงสร้างและสมบัติทางเชิงกลของกระดาษบรรจุภัณฑ์

ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 1 รายละเอียด ดังนี้

1) เตรียมเส้นใยไบโอเซลลูโลสด้วยวิธีการหมักส่วนผสมประกอบด้วยเนื้อมะเฟือง น้ำตาลทรายแดง และน้ำสะอาด ในอัตราส่วน 3 กิโลกรัม : 1 กิโลกรัม : 10 ลิตร โดยหมักในถังพลาสติกมีฝาปิด เป็นเวลา 1 ปี จะได้เยื่อของเส้นใยไบโอเซลลูโลส

2) เตรียมเส้นใยจากหญ้าขจรจบ โดยนำหญ้าขจรจบมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปปั่นละเอียด แช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 50 ให้ท่วมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ล้างทำความสะอาดจนมีค่า pH อยู่ระหว่าง 7 - 8

3) ศึกษาอัตราส่วนระหว่างปริมาณของเส้นใยหญ้าขจรจบต่อเส้นใยไบโอเซลลูโลส จำนวน 5 อัตราส่วน ประกอบด้วย 1:0, 0.75:0.25, 0.5:0.5, 0.25:0.75 และ 0:1 โดยนำเส้นใยทั้ง 2 ชนิด ที่เตรียมไว้ผสมกันตามอัตราส่วนที่กำหนดปริมาณ 500 กรัม และเติมน้ำสะอาด 10 ลิตร คนผสมให้เส้นใยกระจายทั่วในน้ำ ดังภาพที่ 2

4) ใช้ตระแกรงขนาด 25 x 34 เซนติเมตร ช้อนเยื่อเส้นใยขึ้นจากน้ำ เกลี่ยเส้นใยกระจายให้สม่ำเสมอทั่วตะแกรง (ภาพที่ 3)

5) นำไปตากแดดจนกระทั่งเยื่อกระดาษแห้งสนิทเป็นเวลา 2 วัน ลอกแผ่นกระดาษออกจากตะแกรง จะได้กระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส (ภาพที่ 4)

6) คำนวณค่าความหนาแน่นเสมือน เพื่อศึกษาสมบัติทางโครงสร้างของกระดาษในแต่ละหน่วยทดลอง โดยคำนวณหาได้จากสูตร

$$\text{ค่าความหนาแน่นเสมือน} = \frac{\text{น้ำหนักของแผ่นกระดาษ (กิโลกรัม)}}{\text{ความหนาของกระดาษ (เมตร)}}$$

7) ทดสอบสมบัติทางเชิงกลของกระดาษ

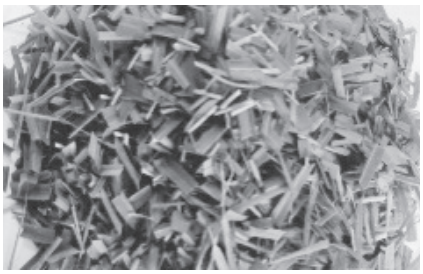
ความแข็งแรงต่อแรงดึง นำกระดาษเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่ได้จากการทดลองทุกอัตราส่วนตัดให้ให้ได้แผ่นสี่เหลี่ยม ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร อัตราส่วนละ 3 ชิ้น ชั่งมวลชิ้นทดสอบแต่ละชิ้น ยึดปลายข้างหนึ่งของกระดาษกับแคลมป์ของขาตั้งให้แน่น แขวนลูกมวลกับปลายกระดาษอีกด้านให้อยู่ในลักษณะแนวดิ่ง เพิ่มมวลครั้งละ 10 กรัม จนชิ้นกระดาษที่ทดสอบขาด บันทึกค่ามวลที่ทำให้ชิ้นทดสอบขาด และคำนวณค่าแรงดึงในหน่วยนิวตันจากสูตร แรง (นิวตัน) = มวล (กิโลกรัม) x ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก (เมตรต่อวินาที^{2})

ความแข็งแรงต่อการพับ นำกระดาษเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่ได้จากการทดลองทุกอัตราส่วนตัดให้ให้ได้แผ่นสี่เหลี่ยม ขนาด 10 x 10 เซนติเมตร พับชิ้นกระดาษโดยทำมุม 60 องศา ไป-มาจนกระทั่งชิ้นกระดาษขาด นับจำนวนครั้งที่พับ

8) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทำ 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับทำกระดาษบรรจุภัณฑ์



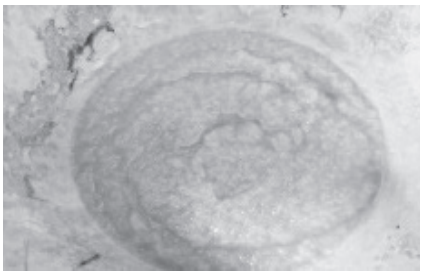
วัตถุดิบเส้นใยไบโอเซลลูโลส



หญ้าขจรจบ

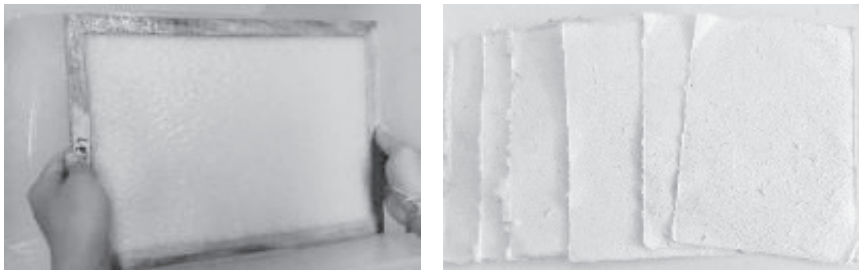


เส้นใยไบโอเซลลูโลส



เส้นใยหญ้าขจรจบ

ภาพที่ 1 การเตรียมกระดาษบรรจุภัณฑ์เส้นใยไบโอเซลลูโลสด้วยและเส้นใยหญ้าขจรจบ



ภาพที่ 2 ก. การทำบรรจุภัณฑ์เส้นใยไบโอเซลลูโลสด้วยและเส้นใยหญ้าขจรจบด้วยวิธีการช้อนเยื่อ
ข. บรรจุภัณฑ์จากเส้นใยไบโอเซลลูโลสด้วยและเส้นใยหญ้าขจรจบ

4.2 เปรียบเทียบการซึมผ่านของน้ำระหว่างกระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส กับกระดาษคราฟท์ในท้องตลาด

1) เตรียมกระดาษบรรจุภัณฑ์จากเยื่อเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลสอัตราส่วนที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 1 ด้วยวิธีการช้อนเยื่อ แบ่งเป็น 3 การทดลอง ประกอบด้วย เยื่อเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส ปริมาณ 100 กรัม เยื่อเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส 100 กรัมเติมไคโตซาน 200 มิลลิลิตร และกระดาษ คราฟท์จากท้องตลาด ดังภาพที่ 5

2) ทดสอบเปอร์เซ็นต์การซึมผ่านของน้ำ โดยนำกระดาษทั้ง 3 การทดลอง ตัดเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาด 10 x 10 เซนติเมตร ชั่งมวลกระดาษแต่ละแผ่นก่อนแช่น้ำ จากนั้นนำกระดาษแช่ในน้ำให้ท่วม เป็นเวลา 1 นาที สะเด็ดน้ำ ชั่งมวลกระดาษหลังแช่น้ำ คำนวณเปอร์เซ็นต์การซึมผ่านของน้ำจากสูตร

$$\%\ \text{การซึมผ่านของน้ำ} = \frac{(\text{มวลก่อนแช่น้ำ-มวลหลังแช่น้ำ})}{\text{มวลหลังแช่น้ำ}} \times 100$$

3) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทำ 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)



ก ข ค

ภาพที่ 3 กระดาษบรรจุภัณฑ์ (ก. กระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส ข. กระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสผสมไคโตซาน ค. กระดาษคราฟท์จากท้องตลาด)

4.3 ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบของบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส

1) นำกระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์จำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบซอง แบบถุง (แบบถ้วย และ แบบจาน) ดังภาพที่ 3

2) ประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน โดยมีประเด็นในการประเมิน ได้แก่ 1) รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ (สี และรูปทรง) 2) ขนาดของบรรจุภัณฑ์ 3) วัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ และ 4) ความคงทน แข็งแรงของบรรจุภัณฑ์

3) นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ [6]

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วยครูแผนกวิชาการตลาด วิทยาลัยเทคนิคสตูล จำนวน 5 คน ครูแผนกวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา จำนวน 1 คน และอาจารย์จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำนวน 1 คน รวมทั้งหมด 7 คน

เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ สร้างแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ ทั้งหมดจำนวน 4 ข้อ และนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.5 - 1.00 นำแบบประเมินไปทดลองใช้เพื่อหาอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 - 0.87 วิเคราะห์หาความเที่ยงตามวิธีของ Cronbarch เท่ากับ 0.7

5. ผลการวิจัย

5.1 การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณของเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส ที่มีผลต่อสมบัติทางโครงสร้างและสมบัติทางเชิงกลของกระดาษบรรจุภัณฑ์

อัตราส่วนระหว่างปริมาณของเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลสต่างกัน 5 อัตราส่วน 1:0,0.75:0.25, 0.5:0.5, 0.25:0.75 และ 0:1 มีผลต่อสมบัติทางโครงสร้างและสมบัติทางเชิงกลของกระดาษบรรจุภัณฑ์ ปรากฏผลการวิจัยสมบัติทางโครงสร้าง ด้านความหนาแน่นเสมือน สมบัติทางเชิงกล ด้านความแข็งแรงต่อแรงดึง และความแข็งแรงต่อการพับ ดังแสดงในตารางที่ 1 และลักษณะของกระดาษที่ได้จากอัตราส่วนในแต่ละอัตราส่วน ดังแสดงในภาพที่ 4



1:0 0.75:0.25 0.5:0.5 0.25:0.75 0:1

ภาพที่ 4 กระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบกับเส้นใยไบโอเซลลูโลสใน 5 อัตราส่วน

ตารางที่ 1 สมบัติทางโครงสร้างและสมบัติทางเชิงกลของกระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส 5 อัตราส่วน

อัตราส่วน	สมบัติทางโครงสร้าง ความหนาแน่นเสมือน (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	สมบัติทางเชิงกล	
		ความแข็งแรงต่อแรงดึง (นิวตัน)	ความแข็งแรงต่อการพับ (ครั้ง)
1 : 0	2.2200[d]	9.6500[a]	658.3300[a]
0.75 : 0.25	21.5467[c]	5.2167[b]	563.6700[b]
0.5 : 0.5	23.0333[b]	3.4367[c]	457.0000[c]
0.25 : 0.75	36.6500[a]	2.7067[d]	409.6700[c]
0 : 1	0.0000[e]	0.0000[e]	0.0000[d]
F-test	**	**	**
CV (%)	3.24	6.02	5.98

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า อัตราส่วนระหว่างเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสมีผลต่อสมบัติทางโครงสร้างและสมบัติทางเชิงกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อัตราส่วน 0.25 : 0.75 มีสมบัติทางโครงสร้างมากที่สุด ด้านความหนาแน่นเสมือนเท่ากับ 36.6500 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และที่อัตราส่วน 1:0 มีสมบัติทางเชิงกลมากที่สุด โดยมีความแรงต่อแรงดึงเท่ากับ 9.6500 นิวตัน และมีความแข็งแรงต่อการพับ 658.3300 ครั้ง

5.2 การเปรียบเทียบการซึมผ่านของน้ำระหว่างกระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสกับกระดาษคราฟท์ในท้องตลาด ปรากฏผลการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 2 และลักษณะของกระดาษที่ได้ในแต่ละทรีตเมนต์

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการซึมผ่านของน้ำบนกระดาษบรรจุภัณฑ์ในแต่ละชนิด

ชนิดของกระดาษบรรจุภัณฑ์	มวลก่อนแช่น้ำ (กรัม)		มวลหลังแช่น้ำ (กรัม)		การซึมผ่านของน้ำ (ร้อยละ)
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
กระดาษเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่ผสมสารละลายไคโตซาน	2.00	0.02	4.32	0.10	53.74c
กระดาษเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส	1.61	0.01	6.40	0.12	74.84b
กระดาษคราฟท์	1.88	0.01	3.25	0.09	42.15a
F-test					**
CV (%)					4.35

** มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ชนิดของกระดาษบรรจุภัณฑ์ต่างกัน การซึมผ่านของน้ำบนกระดาษบรรจุภัณฑ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อเรียงลำดับการซึมผ่านของน้ำจากน้อยไปมาก ได้แก่ กระดาษคราฟท์ กระดาษเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่ผสมสารละลายไคโตซาน และกระดาษเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่ไม่การเคลือบสารสกัดไคโตซาน ซึ่งมีการซึมผ่านของน้ำคิดเป็นร้อยละ 42.15, 53.74 และ 74.84 ตามลำดับ

5.3 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบของบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส ปรากฏผลการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบบรรจุภัณฑ์

รูปแบบบรรจุภัณฑ์	ระดับความเหมาะสม		ความหมาย
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	4.17	0.21	มาก
	4.53	0.66	มากที่สุด
	3.62	0.38	มาก
	3.96	0.75	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า รูปแบบการขึ้นรูปต่างกัน ระดับความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสแตกต่างกัน โดยบรรจุภัณฑ์รูปแบบถุงมีคะแนนความเหมาะสมสูงสุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ±0.66 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ รูปแบบซอง รูปแบบจาน และรูปแบบถ้วย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ±0.21, 3.96 ±0.75 และ 3.62 ±0.38 ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การที่พบว่า กระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่อัตราส่วน 0.25:0.75 มีสมบัติทางโครงสร้างด้านความหนาแน่นเสมือนมากที่สุด ทำให้กระดาษบรรจุภัณฑ์ในอัตราส่วนดังกล่าวมีความเหนียวมากตามไปด้วย ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของกระดาษ ทั้งนี้ เนื่องจากในอัตราส่วนดังกล่าวมีส่วนผสมของเส้นใยไบโอเซลลูโลสมากกว่าอัตราส่วนอื่น ทำให้กระดาษมีความหนาน้อยลง ส่งผลให้ความหนาแน่นเสมือนสูงขึ้น และมีผลต่อคุณภาพของกระดาษ [5] ที่กล่าวว่าเซลลูโลสแบคทีเรียเป็นสารที่มีความยืดหยุ่นและย่อยสลายได้ทางธรรมชาติ ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตวัสดุในทางอุตสาหกรรม เช่น กระดาษคุณภาพดี และการที่พบว่ากระดาษที่มีอัตราส่วน 1 : 0 มีสมบัติทางเชิงกลเหมาะสมที่สุด เกิดจากในอัตราส่วนดังกล่าวไม่มีส่วนผสมของเส้นใยไบโอเซลลูโลสทำให้มีความแข็งแรงตามคุณสมบัติของเซลลูโลส [1] ที่กล่าวว่า โครงสร้างของเซลลูโลสมีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบทำให้มีความเป็นผลึกสูง โดยจากผลการวิจัยนั้นผู้สนใจสามารถเลือกใช้กระดาษจากอัตราส่วนระหว่างเส้นใยหญ้าขจรจบ และเส้นใยไบโอเซลลูโลสในอัตราส่วนต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

6.2 การที่พบว่า การซึมผ่านของน้ำบนกระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่มีส่วนผสมของสารละลายไคโตซานมีการซึมผ่านของน้ำน้อยกว่ากระดาษที่ไม่มีส่วนผสมของสารละลายไคโตซาน [7] ที่ระบุว่าคุณสมบัติของไคโตซานไคโตซานเป็นสารประเภท Non Toxic PolyElec-trolyte ไคโตซานที่เคลือบอยู่นี้จะก่อตัวเป็นฟิล์มบาง ๆ พร้อมกับดูดซับความชื้นเอาไว้ ซึ่งจากผลการวิจัยดังกล่าวนั้น สามารถนำไปต่อยอดในกรณีที่ต้องการทำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กับของเหลว เช่น ถ้วยบรรจุภัณฑ์ จานบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

6.3 การที่พบว่า บรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส รูปแบบถุงมีคะแนนความเหมาะสมสูงสุดนั้น ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่ารูปทรงของบรรจุภัณฑ์นั้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้งานได้อย่างหลากหลาย เช่น การนำไปใช้บรรจุของฝากของที่ระลึก การบรรจุขนม การบรรจุสิ่งของต่าง ๆ เป็นต้น และอำนวยความสะดวกขณะพกพาให้แก่ผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ดังกล่าว รวมทั้งสามารถปกป้องผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในบรรจุภัณฑ์ได้

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) กระดาษบรรจุภัณฑ์ของเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่อัตราส่วน 0.25:0.75 มีสมบัติทางโครงสร้างมากที่สุด และที่อัตราส่วน 1:0 มีสมบัติทางเชิงกลมากที่สุด

2) การซึมผ่านของน้ำบนกระดาษบรรจุภัณฑ์จากมากไปหาน้อย ได้แก่กระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลส (ร้อยละ 74.84) กระดาษจากเส้นใยหญ้าขจรจบและเส้นใยไบโอเซลลูโลสที่ผสมสารละลายไคโตซาน (ร้อยละ 53.74) และกระดาษคราฟท์ (ร้อยละ 42.15)

3) รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ รูปแบบถุง (4.53 ±0.66) และรูปแบบซอง (4.17 ±0.21) รูปแบบถ้วย (3.96 ±0.75) และรูปแบบจาน (3.62 ±0.38) อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1) ควรขยายองค์ความรู้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นสู่กลุ่มแม่บ้าน/ชุมชน เพื่อสนับสนุนเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน และควรออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากกระดาษที่พัฒนาขึ้นน่าสนใจและหลากหลายให้มากยิ่งขึ้น เพื่อทางเลือกและแรงดึงดูดใจให้แก่ผู้บริโภคให้หันมาใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หรือนำกระดาษที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นวัสดุในงานต่าง ๆ เช่น กระดาษวาดภาพ

8. เอกสารอ้างอิง

[1] บุปผาชาติ ยศคันโท และคณะ. (2555). การศึกษาคุณสมบัติของเซลลูโลสแบคทีเรียเพื่อการผลิตกระถางย่อยสลายได้. *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2555.* (น. 1281 - 1287) เพชรบุรี : มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[2] มลสุดา ลิวไธสง. (2556). *การผลิตภาชนะย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบกล้วย.* (ปริญญานิพนธ์) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[3] ลดามาศ เบ็ญชา และคณะ. (2559) ม.ป.ป. ความเป็นไปได้เบื้องต้นในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากเศษวัสดุเหลือ ทิ้งทางการเกษตรในพื้นที่จังหวัดเชียงราย. *นเรศวรวิจัย.* ครั้งที่ 12 : วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ. (น.418 - 423). มหาวิทยาลัยนเรศวร: กองบริหารการวิจัย.

[4] รัชพล พะวงศ์รัตน์. (2558). กระบวนการปรับสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเอทานอลจาก วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรประเภทลิกโนเซลลูโลส. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*, สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยศิลปากร,2 (1), 143 - 157.

[5] นิษฐกานต์ ประดิษฐศรีกล. (2558). *คุณภาพของแผ่นวุ้นเซลลูโลสจากการเพาะเลี้ยงด้วยสารอาหารเสริมที่แตกต่างกันในน้ำสกัดเศษข้าวโพด.* (รายงานวิจัย) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

[6] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

[7] สุธิดา คงทอง. (2552). ไคติน-ไคโตซาน (Chitin-Chitosan). *วารสารอุตสาหกรรมศึกษา*, 3(1), 1 - 7.

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ

กลุ่ม C

การพัฒนาเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง
The Development of Fuel Oil Distillation Tester

อรรถพล ชูมณี[1] ขนบ เพชรช้อน[2] ปฏิพัทธ์ มีทอง[3]
Attapon Choomanee[1] Kanop Phectson[2] Pathiphat Meethong[3]

[1-3] ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา 95000
Mechanical Department, Yala Technical College, Yala 95000
[2] Corresponding Author: E-mail: kanop7898@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ คือ (1) เพื่อสร้างเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง (2) เพื่อหาคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จะเป็นครูผู้สอนภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคยะลา จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ในด้านการออกแบบเครื่องทดสอบอยู่ในระดับดีมาก ด้านการสร้างเครื่องทดสอบอยู่ในระดับดีมากที่สุด และด้านการใช้งานเครื่องทดสอบอยู่ในระดับดีมากที่สุด ดังนั้น เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่จัดทำนี้ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนนักศึกษาได้ ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอนที่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : เครื่องทดสอบ การกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเชื้อเพลิง

Abstract

This research is to research a fuel oil distillation tester that the researcher has created with the following objectives (1) to make an experimental set of a fuel oil refining tester (2) to find the quality of a fuel oil refining tester. The sample used was 5 teachers from the Department of Mechanical Engineering, Yala Technical College, which was randomly assigned. The instrument used in this research is the fuel oil refining tester quality assessment form. The statistics used to analyze data are average and standard deviation.

The results showed that the fuel refining tester The overall quality is the best, and when considering the aspects, it is found that the design of the tester is very good. The construction of testers is at the best level. and the use of test machines is the best. Therefore, the machine tests the distillation of fuel. This can be used as a teaching medium for students, affecting increased teaching efficiency.

Keywords : Tester, Fuel Oil Refining, fuel

1. บทนำ

การศึกษา ถือเป็นรากฐานสำคัญที่สุดประการหนึ่งในการสร้างสรรค์ความก้าวหน้า และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทางสังคมได้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานหนึ่งของกระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่หลักในการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษา ทั้งในระดับช่างฝีมือ ระดับช่างเทคนิค และระดับเทคโนโลยีสายปฏิบัติการ เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านวิชาชีพ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นั้น ครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผน มีการเตรียมความพร้อมเพื่อนำเสนอสิ่งต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง จัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะผลิตและพัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดความสนใจ และเข้าใจในเนื้อหา สื่อการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้บรรยากาศในการสอน น่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้บรรยายแต่เพียงอย่างเดียว [1]

ในปัจจุบันได้มีการนำชุดทดลองมาใช้ในลักษณะของการสาธิตหน้าชั้นเรียน หรือเป็นชุดฝึกสำหรับการเรียนรายบุคคลกันแพร่หลาย โดยเฉพาะการเรียนการสอนวิชาประลอง (Laboratory) แม้แต่การเรียนวิชาปกติในชั้นเรียนก็ตาม เนื่องจากผู้สอนได้เล็งเห็นประโยชน์ที่แท้จริงของชุดทดลองที่มีต่อการเรียนการสอน ว่าจะทำให้การเรียนรู้เห็นจริงได้ นอกจากนั้นยังทำให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนค่อนข้างสูงด้วย [2] สำหรับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ รหัสวิชา 22-4101-2407 ในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ พบว่า สื่อการสอนที่จะนำมาใช้ ประกอบปฏิบัติการเรียนการสอนของนักศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับการทดสอบคุณสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิง ยังไม่มีความเหมาะสมและคล่องตัวในการปฏิบัติการทดลอง ส่งผลทำให้นักศึกษาต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ในการทดลองเพิ่มขึ้นจึงจะเข้าสู่กระบวนการการทดสอบได้

จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัย มีแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM D86 ซึ่งเป็นของเดิมที่มีอยู่ให้เป็นอีกแบบหนึ่ง ซึ่งเครื่องทดสอบการกลั่นนั้นจะใช้สำหรับทดสอบหาอุณหภูมิการระเหยตัวของน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งจะทำให้สามารถทราบคุณสมบัติความยากง่ายในการกลายเป็นไอ (Volatility) ของน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ๆ [3] สำหรับเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM D86 นั้นจะใช้น้ำแข็งในการทำให้ไอน้ำมัน เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว ซึ่งจะมีปัญหาในการเตรียมการน้ำแข็งก่อนการทดสอบทุกครั้งก่อนการทดสอบ แต่สำหรับเครื่องทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นจะใช้อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อซ้อนแทนการใช้น้ำแข็ง ซึ่งจะส่งผลให้กระบวนการจัดเตรียมการทดสอบสะดวก รวดเร็ว และง่ายขึ้นกว่าเดิมมาก

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2 เพื่อหาคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

3. สมมติฐานของการวิจัย

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมากที่สุด

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน และปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยที่จัดทำขึ้นมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเป็นการเบื้องต้นก่อนโดยคำนึงถึงประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัยเอง และจากการสอบถามเพื่อนครูที่มีประสบการณ์การสอน ทั้งภายในวิทยาลัยเทคนิคยะลาและวิทยาลัยอื่น ๆ ใกล้เคียง

2) วางแผนในการผลิตเครื่องทดสอบ โดยการศึกษารูปแบบของเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงแบบเดิม จากเอกสาร หนังสือต่าง ๆ นอกจากนี้ยังปรึกษากับผู้ที่มีความรู้ ซึ่งพบว่าเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีอยู่นั้นจะใช้อ่างน้ำแข็งในการทำให้ไอน้ำมัน เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว ซึ่งจะมีปัญหาในการเตรียมการทดสอบ

3) เมื่อได้ข้อมูลเป็นการเบื้องต้นแล้วจึงออกแบบ และเขียนแบบ ลักษณะของเครื่องทดสอบที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนนักศึกษา

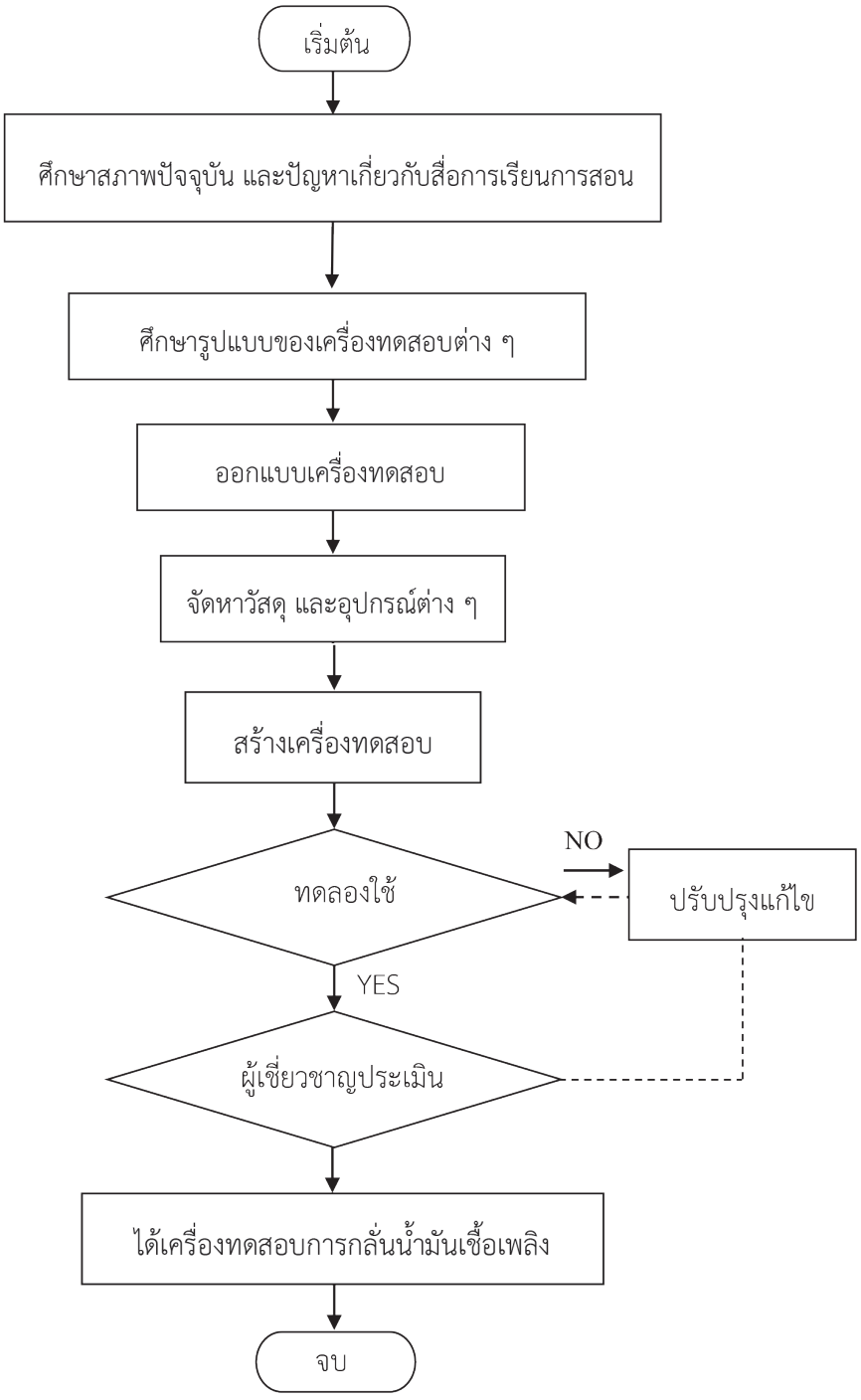
4) จัดซื้อและจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ประกอบการทำเครื่องทดสอบ โดยพยายามเลือกหาอุปกรณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่น และหาได้ง่าย ราคาถูก แต่มีประสิทธิภาพดี

5) ดำเนินการสร้างเครื่องทดสอบตามแบบที่ออกแบบไว้ ตามขั้นตอน ดังนี้ คือ จัดทำโครงเหล็กที่มีขนาด 0.3 m x 0.8 m x 0.6 m แล้วพ่นสีเพื่อให้มีความสวยงาม และติดตั้งแผ่นไม้เพื่อใช้สำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ จัดทำอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อซ้อน ซึ่งจะใช้วัสดุที่เป็นสแตนเลส เนื่องจากสามารถป้องกันสนิมได้ หลังจากนั้นทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น อ่างน้ำ ปั๊มน้ำ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ตะเกียง บุนเซ็น ถังแก๊ส และหลอดแก้วก้นโป่ง เป็นต้น

6) เมื่อสร้างเครื่องทดสอบเสร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยได้ทดสอบใช้เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ซึ่งพบว่าในขณะที่ทำการทดสอบ เมื่อมีลมพัดแรงมาจะส่งผลต่อเปลวไฟที่ตะเกียงบุนเซ็น จึงทำการแก้ไขโดยทำแผ่นปิดที่สามารถเลื่อนขึ้นลงได้

7) นำชุดทดลองที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วไปสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ จำนวน 5 คน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อหาคุณภาพของเครื่องทดสอบ และเอกสารประกอบการทดสอบโดยใช้แบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ

8) ได้เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ที่มีคุณภาพสามารถนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนนักศึกษา



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนในการสร้างชุดทดลองวัดอัตราการไหลของน้ำ

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงนั้น ผู้วิจัย จะใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคยะลา ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

2) แบบประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

4.4 การสร้างและคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตลอดจนการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการสร้างแบบประเมิน

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบ ซึ่งลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert Scale) ซึ่งโครงสร้างของแบบประเมินจะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบเครื่องทดสอบ ด้านการสร้างเครื่องทดสอบ และด้านการใช้งานเครื่องทดสอบ โดยที่ผู้วิจัยได้กำหนดน้ำหนักคะแนนออกเป็น 5 ระดับ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ ในการตรวจสอบระดับความคิดเห็น ดังนี้ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยมาก

3) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้

4) ปรับปรุงแบบประเมินบางส่วนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อเสนอแนะมา

5) ได้แบบประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพและความเชื่อมั่น

4.5 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.1 การเก็บรวบรวม ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้ คือ

1) จัดทำบันทึกข้อความเพื่อออกหนังสือเรียนเชิญกลุ่มตัวอย่างที่ได้เลือกไว้ เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง จำนวน 5 คน

2) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

3) นำแบบประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean, $\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

4.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้ คือ

1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมินคุณภาพของเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับกลับคืนมาพร้อมทั้งใส่รหัสของข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

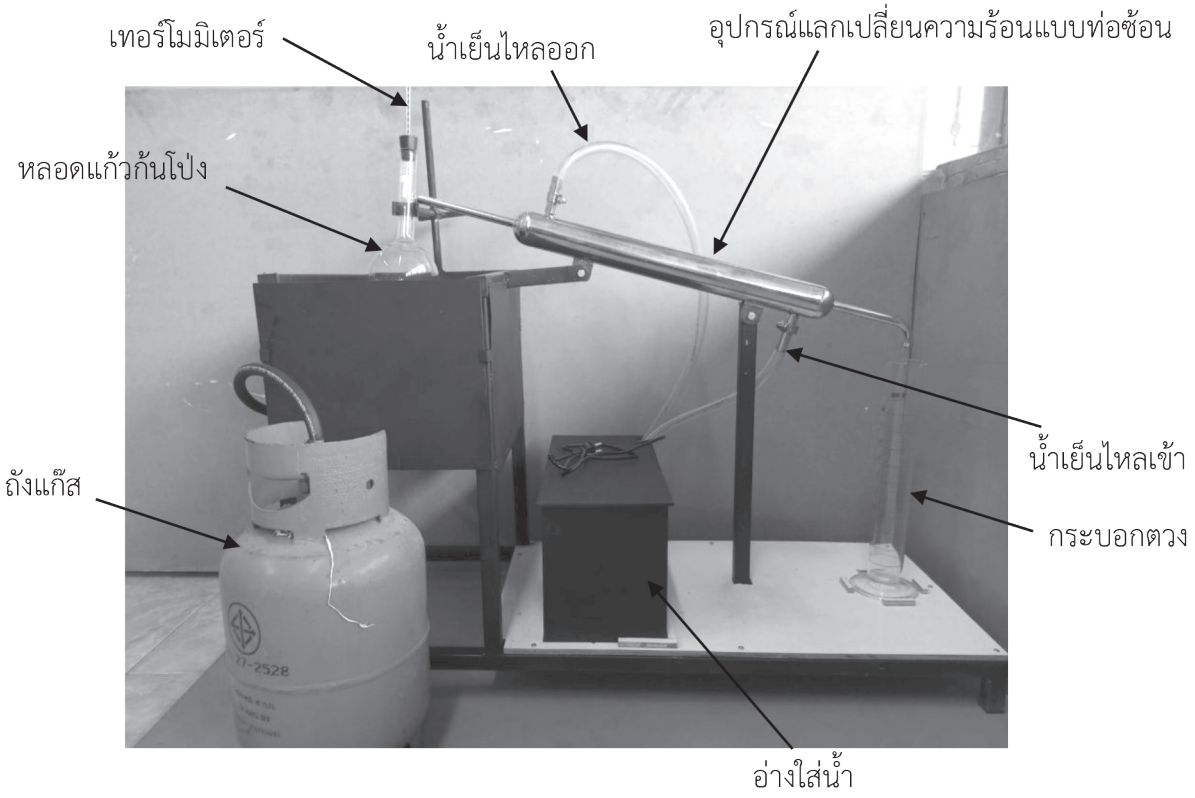
2) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3) การแปลความหมายของค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับ แบบประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งในการแปลความหมายของค่าน้ำหนักของคะแนนสำหรับแบบประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า เพื่อความสะดวกผู้วิจัยจะแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์การประมาณค่า [4] ดังนี้

1.00 – 1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.50 – 2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
2.50 – 3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
4.50 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง



ภาพที่ 2 แสดงเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

จากภาพที่ 2 เป็นเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ผู้วิจัยได้มีการสร้างและพัฒนาขึ้น ซึ่งเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงดังกล่าวนั้น สามารถที่จะนำไปใช้ในการทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และดีเซล โดยที่เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังนี้ คือ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อซ้อน อ่างใส่น้ำ ปั๊มน้ำ ถังแก๊ส ตะเกียงบุนเซ็น หลอดแก้วก้นโป่ง เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้สำหรับอ่านค่าอุณหภูมิ เป็นต้น

5.2 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

ผลการประเมินเพื่อหาคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจะนำเสนอ ดังนี้ คือ

5.2.1 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบโดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงโดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบเครื่องทดสอบ	4.45	0.68	ดีมาก
ด้านการสร้างเครื่องทดสอบ	4.52	0.59	ดีมากที่สุด
ด้านการใช้งานเครื่องทดสอบ	4.52	0.53	ดีมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	**4.50**	**0.60**	**ดีมากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องทดสอบโดยภาพรวมทั้ง 3 ด้านนั้น อยู่ในระดับดีมากที่สุด

5.2.2 ด้านการออกแบบเครื่องทดสอบ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงด้านการออกแบบเครื่องทดสอบ

ด้านการออกแบบเครื่องทดสอบ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เครื่องทดสอบมีความสวยงาม	4.20	0.84	ดีมาก
2. เครื่องทดสอบมีขนาดเหมาะสมกับการใช้สอนผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมากที่สุด
3. การจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
4. เครื่องทดสอบมีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษา	4.40	0.55	ดีมาก
5. การเปลี่ยนถ่ายน้ำของเครื่องทดสอบทำได้สะดวก	4.40	0.90	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	**4.44**	**0.68**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่ประเมินเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงด้านการออกแบบเครื่องทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

5.2.3 ด้านการสร้างเครื่องทดสอบ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงด้านการสร้างเครื่องทดสอบ

ด้านการสร้างเครื่องทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. วัสดุที่ใช้ในการจัดทำเครื่องทดสอบมีอยู่ทั่วไปหาซื้อได้ง่าย	4.20	0.84	ดีมาก
2. เครื่องทดสอบมีความปลอดภัยในขณะปฏิบัติการทดสอบ	4.80	0.45	ดีมากที่สุด
3. เครื่องทดสอบมีความแข็งแรงคงทนต่อการใช้งาน	4.40	0.55	ดีมาก
4. เครื่องทดสอบที่สร้างขึ้นง่ายต่อการบำรุงรักษา	4.60	0.55	ดีมากที่สุด
5. การติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับเครื่องทดสอบทำได้ง่าย	4.60	0.55	ดีมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	**4.52**	**0.59**	**ดีมากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงด้านการสร้างเครื่องทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด

5.2.4 ด้านการใช้งานเครื่องทดสอบ

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงด้านการใช้งานเครื่องทดสอบ

ด้านการใช้งานเครื่องทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เครื่องทดสอบสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการเรียนการสอนได้จริง	4.80	0.45	ดีมากที่สุด
2. เครื่องทดสอบเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.44	0.55	ดีมากที่สุด
3. เครื่องทดสอบใช้งานได้ง่ายและสะดวก	4.60	0.55	ดีมากที่สุด
4. ผลที่ได้จากการทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาทฤษฎี	4.40	0.55	ดีมากท
5. เครื่องทดสอบก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียนของผู้เรียน	4.40	0.55	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	**4.52**	**0.53**	**ดีมากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินในด้านการใช้งานเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง โดยรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลการสร้างเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นประกอบด้วย อุปกรณ์ที่สำคัญ ดังนี้ คือ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อซ้อนซึ่งทำจากวัสดุที่เป็นสแตเลส ไม่เป็นสนิม มีอายุการใช้งานนาน อ่างใส่น้ำ ปั๊มน้ำ ตะเกียงบุนเซ็น ถังแก๊สปิกนิค หลอดแก้วก้นโป่ง เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิ ซึ่งเครื่องทดสอบที่สร้างขึ้นนั้นสามารถที่จะนำไปใช้ในการทดสอบคุณสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน และเครื่องยนต์ดีเซล

6.2 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง

ผลการประเมินคุณภาพ เครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ประเมินโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เพราะว่าเครื่องทดสอบการกลั่นที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการเรียนการสอนได้จริง มีขนาดเหมาะสมกับการใช้สอนผู้เรียน ตลอดจนเอกสารที่ใช้ประกอบการทดสอบมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประเมินโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1) ควรจัดทำอุปกรณ์ติดตั้งที่ปลายท่อที่ไอน้ำมันหยดลงในกระบอกตวงเพื่อป้องกันการกระเพื่อมของน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้การอ่านค่าปริมาตรของน้ำมันมีความถูกต้อง

2) ควรนำเครื่องทดสอบการกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิงไปใช้กับน้ำมันชนิดอื่น ๆ เช่น ไบโอดีเซล เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของของน้ำมันเชื้อเพลิง

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.* กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.

[2] เสนีย์ เทียนเรียว. (2549). *การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง เรื่อง การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[3] ขนบ เพชรช้อน. (2563). *งานทดลองเครื่องกล.* กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ.

[4] ศิริชัย กาญจนวาสี. (2540). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย.* กรุงเทพมหานคร : พชรการ์ดพับลิเคชั่น

การสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์
Building and Performance Evaluation of The Multi-Purpose Electric Lawn Mower

ขรรค์ชัย กาละสงค์[1] ธีระ นัคราบัณฑิตย์[2] อำนาจ สมทรง[3]
Khanchai Kalasong[1] Teera Nuccrabundit[2] Amnart Somsong[3]

[1-2] ภาควิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Production Techniques, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[3] ภาควิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
Department of Production Techniques, Pattani Industrial and Community Edducation College, Pattani 94000
[1] Corresponding Author: E-mail: kanchai03101977@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ 2) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์กับการใช้งานเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่า และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ เกษตรกรที่ทำสวนยางพาราจำนวน 30 คน ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอควนเนียง และอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ แบบบันทึกผลการทดลอง แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์สมรรถนะ

ผลวิจัยพบว่า 1) รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ มีสมรรถนะใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ตัดหญ้าคิดเป็นร้อยละ 92.68 แต่มีสมรรถนะสูงกว่าเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 26.32 และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ สมรรถนะ ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this research were 1) To build a multipurpose electric lawn mower. 2) To compare performance multi-purpose electric lawn mower with shoulder mower operation And 3) to study the satisfaction of the users of the multipurpose electric lawn mower. The samples of this research were 30 people who live in the Khuan Niang District and Bang Klam District, Songkhla Province by using a specific selection method. The tools used in this research were the multipurpose electric lawn mower. The experimental record form and the satisfaction questionnaire. In this study, statistics of this research were the mean the standard deviation (SD) and Performance analysis.

The research found that 1) Multi-purpose electric lawn mower that the researcher has developed Quality according to the quality assessment form by experts Overall, it is at the highest level. 2) Multi-purpose electric lawn mower It is 92.68% comparable than that of a gasoline-powered shoulder mower. And It is 26.32% higher than that of a electric lawn mower. And 3) The satisfaction with Multi-purpose electric lawn mower was at the highest level.
Keywords : Multi-purpose electric lawn mower, Performance, Satisfaction

1. บทนำ

จากอดีตถึงปัจจุบัน เกษตรกรของไทย มีการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจกันอย่างแพร่หลายตามแต่ความเหมาะสมของภูมิภาคนั้น ๆ โดยในส่วนของภาคใต้เกษตรกรนิยมปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญหลายชนิด เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน เงาะ ทุเรียน มังคุด ลองกอง [1] เป็นต้น ซึ่งในการปลูกพืชเกือบทุกชนิดเกษตรกรส่วนใหญ่จะประสบปัญหา มีต้นหญ้าวัชพืชเกิดขึ้นมาปะปนกับพืชเหล่านั้น และแย่งสารอาหารของพืช ทำให้พืชผลทางการเกษตรเติบโตได้ไม่เต็มที่ เกษตรกรจึงต้องกำจัดต้นหญ้าวัชพืชเหล่านั้นให้หมดไปหรือให้น้อยลง ซึ่งการกำจัดหญ้าวัชพืชในปัจจุบันมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น การพ่นยาฆ่าหญ้า การเผา และการตัด สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นการกำจัดต้นหญ้าวัชพืชทั้งนั้น การตัดหญ้าวัชพืช มีการพัฒนาจากการใช้มีด จอบ มาเป็นเครื่องตัดยนต์หญ้าแบบสายสะพายบ่าซึ่งเป็นเครื่องมือที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้งานกันอยู่อย่างแพร่หลาย จนถึงปัจจุบันมีการปรับปรุงพัฒนาเครื่องตัดหญ้าอย่างต่อเนื่อง โดยมีการนำไฟฟ้ามาใช้เป็นพลังงาน จึงเกิดเป็นเครื่องตัดหญ้าพลังงานไฟฟ้าขึ้นมา แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้งานเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่าเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้เกษตรกรปวดเมื่อยตามหัวไหล่ เอว และหลัง ซึ่งเกิดจากการสะพายสายที่ติดตั้งมากับเครื่องตัดหญ้าและด้วยน้ำหนักของเครื่อง [2]



ภาพที่ 1 เครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงและใช้พลังงานไฟฟ้า
ที่มา : https://thaitechno.net

จากปัญหาด้านสุขภาวะของเกษตรผู้ตัดหญ้า จึงมีนักประดิษฐ์ มีการปรับปรุงพัฒนาเครื่องตัดหญ้า อย่างต่อเนื่องจนพัฒนามาเป็นเครื่องตัดหญ้าแบบเดินตาม ซึ่งสามารถแก้ปัญหาสุขภาวะของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี แต่ปัญหาการใช้งานของเครื่องตัดหญ้าแบบเดินตาม ไม่สามารถตัดหญ้าในบริเวณพื้นที่ลาดเอียงต่างระดับได้ จากปัญหาทั้งหมดทั้งมวล จึงเป็นที่มาของการสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ที่สามารถตัดหญ้าแบบเดินตามเพื่อสุขภาวะของเกษตรกร และสามารถถอดประกอบเป็นเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่าได้ในคราวเดียวกัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

2.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งานของรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์กับเครื่องตัดหญ้าทั่วไป

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านการทดลอง

1) ดำเนินการทดลองตัดหญ้าในพื้นที่ของสวนยางพารา ที่เป็นพื้นที่ราบ

2) เวลาที่ใช้ในการทดลองตัดหญ้าต่อครั้ง ครั้งละ 10 นาที

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ เกษตรกรที่ทำสวนยางพารา ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดสงขลา

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรที่ทำสวนยางพาราจำนวน 30 คน ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอควนเนียง และอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

2) ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1) สมรรถนะของรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

2.2) ความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

2) แบบบันทึกผลการทดลอง

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

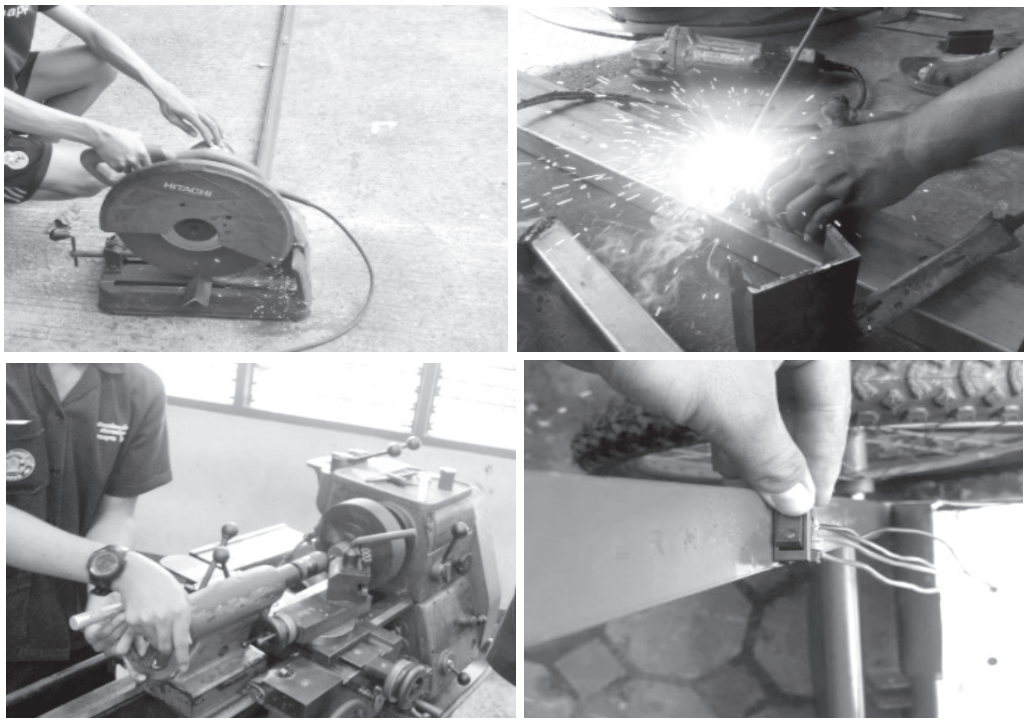
1) รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1) ศึกษาสภาพปัญหาของการตัดหญ้าวัชพืช ในขั้นตอนการศึกษาสภาพปัญหาของการตัดหญ้าวัชพืชนี้ ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้การสอบถามและสังเกต เกษตรกรที่ทำสวนยางพารา เพื่อให้ทราบถึงลักษณะทั่วไปของต้นหญ้าวัชพืชที่ขึ้นปะปนกับต้นยางพารา และวิธีการตัดหญ้าวัชพืชของเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา

1.2) สร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ในการสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ผู้วิจัยดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (PDCA) ดังนี้

1.2.1) ขั้นการวางแผน (Plan) ในขั้นตอนการวางแผนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ประกอบด้วย ทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้า ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.2) ขั้นดำเนินการรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ (Do) ในขั้นดำเนินการสร้างนี้ ผู้วิจัยเริ่มจากการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ หลังจากนั้นจึงดำเนินการสร้างชิ้นงานตามแบบงาน โดยเริ่มจากงานตัดเหล็ก งานเจาะรู งานกลึง งานเชื่อม งานประกอบและติดตั้ง และงานระบบไฟฟ้า ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

1.2.3) ขั้นตรวจสอบ (Check) ในขั้นตอนนี้ เป็นการตรวจสอบการใช้งานเบื้องต้น เพื่อหาข้อบกพร่องของรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การตรวจสอบการใช้งานเบื้องต้น รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

1.2.4) ขั้นปรับปรุงแก้ไข (Action) ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์หลังจากการตรวจสอบข้อบกพร่อง ก่อนนำไปทดลองใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3) ตรวจสอบคุณภาพของรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพนี้ ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม และผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางการเกษตร ได้ทดลองใช้และตรวจสอบคุณภาพในด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน ซึ่งได้ผลการประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.64, S.D. = .56)



ภาพที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพของรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

2) แบบบันทึกผลการทดลอง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบบันทึกผลการทดลอง

2.2) พิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการบันทึกผลการทดลอง

2.3) จัดพิมพ์แบบบันทึกและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

2.4) ปรับปรุงเครื่องมือวิจัยและจัดพิมพ์ฉบับจริง

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยมีวิธีการ ดังนี้

3.1) ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิร์ท

3.2) สร้างแบบสอบถามค่าความพึงพอใจใช้การประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย และน้อยที่สุด มีความหมาย ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง อยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง อยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนการทดลองผู้วิจัยได้นำรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ไปให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอควนเนียง อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา ทดลองใช้โดยกำหนดเวลาให้เท่ากัน กับเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง เพื่อนำมาเปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งานและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามความความพอใจ ที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะการใช้งานของรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์เปรียบเทียบกับเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง เวลาต่อขนาดพื้นที่ โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้ [3]

$$\eta = [\frac{T_{nm} - T_{sm}}{T_{nm}}] x\ 100$$

เมื่อ η คือ สมรรถนะของอุปกรณ์/นวัตกรรม

T_{nm} คือ ปริมาณที่ทำได้ด้วยอุปกรณ์/นวัตกรรม (เวลา/ขนาดพื้นที่)

T_{sm} คือ ปริมาณที่ทำด้วยวิธีการเดิม (เวลา/ขนาดพื้นที่)

4.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ทางด้าน เพศ อายุ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

4.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [4]

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

จากภาพที่ 5 ผลการสร้างรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ที่สร้างขึ้นสามารถตัดหญ้า ได้อย่างมีคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการใช้งาน รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์กับการใช้งานเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบหาสมรรถนะในการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ กับการใช้งานเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง โดยใช้เวลาต่อขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร /10 นาที)

คนที่	รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้า (ตารางเมตร /10 นาที)	เครื่องยนต์ตัดหญ้าสะพายบ่า (ตารางเมตร /10 นาที)	เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าสะพายบ่า (ตารางเมตร /10 นาที)
1	38	42	28
2	39	43	29
3	40	42	28
4	40	39	30
5	36	41	31
6	39	43	28
7	39	40	27
8	39	40	30
9	41	41	29
10	42	42	28
11	43	43	29
12	42	42	30
13	39	39	28
14	41	41	29
15	43	43	32
16	40	40	31
17	32	42	30
18	39	39	29
19	39	39	30
20	35	40	28
21	32	40	29
22	35	42	30
23	41	41	28
24	34	41	29
25	30	41	32
26	35	42	32
27	34	42	31
28	40	40	36
29	36	41	26
30	38	40	36
ค่าเฉลี่ย	**38.03**	**40.53**	**30.10**

จากตารางที่ 1 พบว่าจากทดลองตัดหญ้า 10 นาที รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ สามารถตัดหญ้าได้เฉลี่ย 38.30 ตารางเมตร ส่วนเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง สามารถตัดหญ้าได้เฉลี่ย 40.53 ตารางเมตร ส่วนเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าสะพายบ่า สามารถตัดหญ้าได้เฉลี่ย 30.10 ตารางเมตร และเมื่อนำไปเปรียบเทียบหาค่าสมรรถนะ พบว่าโดยรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ มีสมรรถนะใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ตัดหญ้าคิดเป็นร้อยละ 92.68 แต่มีสมรรถนะสูงกว่าเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 26.32

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

การความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ จำนวน 30 คน เป็นผู้ชาย 15 คน ผู้หญิง 15 คน อายุเฉลี่ยที่ 38.4 ปี มีผลการประเมินความพึงพอใจ ดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านโครงสร้างและการออกแบบ	4.57	0.62	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.72	0.55	มากที่สุด
3. การบำรุงรักษาและความปลอดภัย	4.65	0.59	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.64**	**0.58**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย

1) รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2) รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ มีสมรรถนะใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ตัดหญ้าคิดเป็นร้อยละ 92.68 แต่มีสมรรถนะสูงกว่าเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 26.32

3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.2 อภิปรายผล

รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีคุณภาพตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้าง และดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (PDCA) จากการทดลองใช้พบว่ารถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ มีสมรรถนะใกล้เคียงกับเครื่องยนต์ตัดหญ้าคิดเป็นร้อยละ 92.68 แต่มีสมรรถนะสูงกว่าเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 26.32 เนื่องมาจากใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ใช้พลังงานไฟฟ้าจึงไม่มีเสียงและกลิ่นควันรบกวนทำงาน ผู้ตัดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างให้รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์เป็นแบบเดินตามทำให้ลดอาการเมื่อยล้าของผู้ใช้งาน ซึ่งแตกต่างจากเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่าที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ที่ผู้ตัดหญ้าต้องแบกสะพ่ายจึงเกิดอาการเมื่อยล้าได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรศิริ จงกล [5] ที่ศึกษาวิจัยเรื่องการตอบสนองภาระงานในการตัดหญ้า พบว่า

การใช้งานเครื่องตัดหญ้าสะพายบ่า จะส่งผลความเมื่อยล้า และเจ็บปวดของร่างการ และเมื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับกุลกวี สกุลดี [6] ได้จัดทำเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าขนาดเล็ก พบว่าค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าขนาดเล็ก อยู่ในระดับมาก

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 อ่านคู่มือก่อนการใช้งานอย่างละเอียด และควรใช้งาน รถเข็นตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์ด้วยความระมัดระวัง

7.2 ควรนำพลังงานทดแทนอื่น ๆ มาใช้ในการตัดหญ้า

7.3 ควรออกแบบและพัฒนารถตัดหญ้า ให้สามารถตัดหญ้าได้ในทุกพื้นที่

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์กรมหาชน). (2561). **ภาพรวมเศรษฐกิจภาคใต้**. เข้าถึงเมื่อ (20 กรกฎาคม 2563) เข้าถึงได้จาก (https://www.arda.or.th/kasetinfo/south/content.php).

[2],[5] พรศิริ จงกล. (2552). **ศึกษาวิจัยเรื่องการตอบสนองภาระงานในการตัดหญ้า.** เข้าถึงเมื่อ (15 สิงหาคม 2563). เข้าถึงได้จาก(http://sutir.sut.ac.th)

[3] นงนุช ภัทราคร. (2538). **สถิติการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

[4] จรัญ จันทรลักษณ์ และอนันตชัย เขื่อนธรรม. (2540). **สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์.** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

[6] กุลกวี สกุลดีและคณะ. (2559). **เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าขนาดเล็ก.** เข้าถึงเมื่อ (25 สิงหาคม 2563). เข้าถึงได้จาก (http://thaiinvention.net)

การเชื่อมเสียดทานแบบกวนอลูมิเนียมเกรด 1100 ด้วยเครื่องมือเชื่อมแบบเกลียว
Friction Stirs Welding of 1100 Aluminum with a Shoulder Treaded Pin

ขวัญชัย โพธิ์ขวัญ[1] สมเกียรติ นุชพงษ์[2]
Kwanchai Phokwan[1] Somkiat Nuthpong[2]

[1-2] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จังหวัดชัยนาท 1700
Department of Production Technology, Chainat Technical College, Chainat 17000
[1] Corresponding Author: E-mail: Phokwan2521@gmail.com.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาเครื่องมือเชื่อมแบบเกลียวที่มีผลต่อแนวเชื่อมอลูมิเนียม 1100 โดยทำการเชื่อมด้วยวิธีการเชื่อมเสียดทานแบบกวน ทำการเปลี่ยนแปลงตัวแปร ความเร็วเดินเชื่อมและทำการตรวจสอบความต้านทานแรงดึง

ผลการทดลองโดยสรุปพบว่า ตัวแปรการเชื่อมที่ทำการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่ ทำให้ผิวหน้าแนวเชื่อมเกิดความไม่เรียบ แสดงเป็นเกล็ด และเกิดครีบบริเวณด้านข้างของแนวเชื่อมเมื่อทำการตัดผ่านแนวเชื่อมเพื่อตรวจสอบโครงสร้างมหภาค พบว่า แนวเชื่อมไม่มีความสมบูรณ์และเกิดจุดบกพร่องบริเวณด้านล่างของแนวเชื่อมในทุก ๆ ตัวแปร ความเร็วเดินเชื่อมสภาวะการเชื่อมที่ให้ค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุดเป็นของความเร็วเดินเชื่อม 80 มิลลิเมตรต่อนาที ที่ความต้านทานแรงดึง 190 MPa

คำสำคัญ : อลูมิเนียม การเชื่อมอลูมิเนียม การเชื่อมเสียดทานแบบกวน ความต้านทานแรงดึง

Abstract

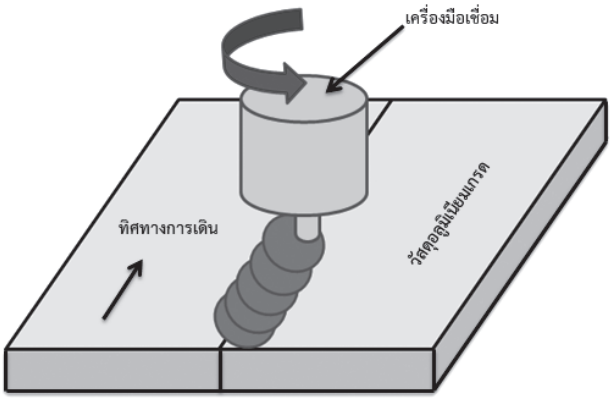
The main purpose of this research is of shoulder treaded pin welding tool which effect on 1100 aluminum alloy by friction stir welding, changing the speed variable of welding and testing the tensile strength of the work piece.

The results was found in brief that the most of parameters have changed of making the welded surface be not smooth that showed rough scale and fins beside the welding of the specimen. When it had the fabric cutting of welding in order to examine the macrostructure found that the welding is not completed and has some defect at the bottom of welding. In every speed variable of welding and the condition of welding that made the maximum of tensile strength as the speed of welding at 80 mm. / min and the tensile strength at 190 MPa.

Keywords : Aluminum, Aluminum welded, Friction Stir Welding, Tensile strength

1. บทนำ

การเชื่อมด้วยความเสียดทานแบบกวน (Friction Stir Welding : FSW) เป็นงานเชื่อมที่ใช้เทคโนโลยีแบบใหม่ในการเชื่อมกับวัสดุที่ยากต่อการเชื่อมแบบหลอมละลาย โดยอาศัยแรงเสียดทานทำให้เกิดความร้อนกับวัสดุผลจากความร้อนจะทำให้วัสดุอยู่ในภาวะกึ่งแข็ง ทำให้สามารถใช้เครื่องมือเชื่อมวัสดุติดกันได้ ในกระบวนการเชื่อมด้วยการเสียดทานแบบกวนนั้น ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ดังภาพที่ 1 เริ่มต้นด้วยการจับยึดชิ้นงานที่ต้องการเชื่อมอย่างแน่นหนาในอุปกรณ์จับยึด บนเครื่องจักรที่ใช้ในการเชื่อม จากนั้นเริ่มต้นหมุนเครื่องมือเชื่อม (Welding Tools) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการเชื่อมด้วยความเสียดทานแบบกวน

รถยนต์และรถบรรทุก เป็นสินค้าที่ประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนมาก เมื่อมีการใช้งานชิ้นส่วนหลายชิ้นจะมีการสึกหรอหรือเสื่อมสภาพตามการใช้งาน ซึ่งปกติแล้วจะต้องทำการเปลี่ยนอะไหล่ตามระยะเวลาหรือเมื่อเกิดอุบัติเหตุ ดังนั้น อะไหล่ทดแทน จึงเข้ามามีบทบาทในตลาดอะไหล่รถยนต์ [1] เพื่อสร้างโอกาสในการแข่งขัน ผู้ผลิตอะไหล่รถยนต์ทดแทน จึงต้องหาวิธีปรับปรุงพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้เทียบเท่ากับอะไหล่ที่ผลิตมาจากผู้รับจ้างผลิตสินค้า โดยควบคุมต้นทุนการผลิตเพื่อเป็นตัวเลือกให้กับผู้บริโภค ลูกหมากรถยนต์ซึ่งถือว่าเป็นชิ้นส่วนหนึ่งที่ต้องทำการแข่งขันสูงในตลาดอะไหล่ทดแทน ซึ่งคันส่งกลางเป็นชิ้นส่วนสำคัญในรถยนต์ กรณีที่ปัญหาเกิดขึ้นกับระบบบังคับเลี้ยวจะเป็นผลให้ผู้ขับขี่ได้รับอันตรายในทันที โดยคันส่งกลางจะมีลักษณะเป็นเพลายาว ทำให้ขึ้นรูปทั้งชิ้นได้ลำบากและต้นทุนสูง ดังนั้น กระบวนการเชื่อมโลหะจึงเข้ามามีบทบาทในการขึ้นรูปชิ้นส่วน [2] โดยกระบวนการเชื่อมโลหะที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีอยู่หลายวิธีและหนึ่งในนั้นคือวิธีเชื่อมแบบแรงเสียดทาน (Friction Welding) ที่ทำให้สามารถผลิตชิ้นงานที่มีความแข็งแรง และใช้เวลาการผลิตน้อยกว่าวิธีอื่น อย่างไรก็ดีความแข็งแรงที่ต้องการนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยในการเชื่อมหลายอย่างที่ต้องทำการควบคุม รวมถึงการสูญเสียเนื้อโลหะในกระบวนการซึ่งเป็นต้นทุนอีกอย่างหนึ่ง ด้วยเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงต้องการปรับปรุงความแข็งแรงของแนวเชื่อมการเสียดทาน โดยนำพารามิเตอร์แรงดันในการต่อชนกับเวลาในการต่อชนมาทำการทดลอง เพื่อให้ได้ความแข็งแรงของชิ้นงานที่ดี และสูญเสียเนื้อวัสดุในกระบวนการน้อยที่สุด [3]

เพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์และช่วยในการลดต้นทุนการผลิตอีกด้วยนั้น แนวเชื่อมยังคงเกิดจุดบกพร่องอยู่รวมถึงการพิจารณาจากประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่สามารถรับภาระในการเชื่อมได้ โดยกำหนดช่วงขอบเขตความเร็วรอบเครื่องมือกวนระหว่าง 800-1600 รอบต่อนาที ความเร็วเดินเชื่อม 20-100 มิลลิเมตรต่อนาที เมื่อนำมาหาค่าความสัมพันธ์จากทฤษฎีทางความร้อน จะสามารถคำนวณอุณหภูมิ

ที่เกิดขึ้นในการเชื่อมได้ ดังแสดงในตารางที่ 1 เนื่องจากวัสดุที่เลือกใช้เป็นอลูมิเนียมบริสุทธิ์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ความเร็วรอบที่ไม่สูงมากเนื่องจากเครื่องจักรในการเชื่อมมีความสามารถใช้งานจำกัด ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ความเร็วรอบในการเชื่อมที่ 1000 รอบต่อนาที

ตารางที่ 1 อุณหภูมิการเชื่อมจากการคำนวณ

ความเร็วรอบเครื่องมือกวน (รอบต่อนาที)	ความเร็วเดินเชื่อม (มิลลิเมตรต่อนาที)				
	20	40	60	80	100
	ค่าอุณหภูมิจากการคำนวน (°C)				
800	473	457	448	441	436
1000	484	467	458	451	446
1200	493	476	466	460	454
1400	500	483	473	467	461
1600	507	490	480	473	468

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดศึกษาบ่าเครื่องมือเชื่อมเสียดทาน แบบกวนกับอลูมิเนียมเกรด 1100 เพื่อ

2.1 ทดลองแก้ปัญหาจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นจากงานเชื่อมแบบเสียดทาน

2.2 ประยุกต์ใช้การเชื่อมการเสียดทานแบบกวนในการศึกษาบ่าเครื่องมือเชื่อม

2.3 เพื่อศึกษาความแข็งแรงของแนวเชื่อมและความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม

3. สมมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

-

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

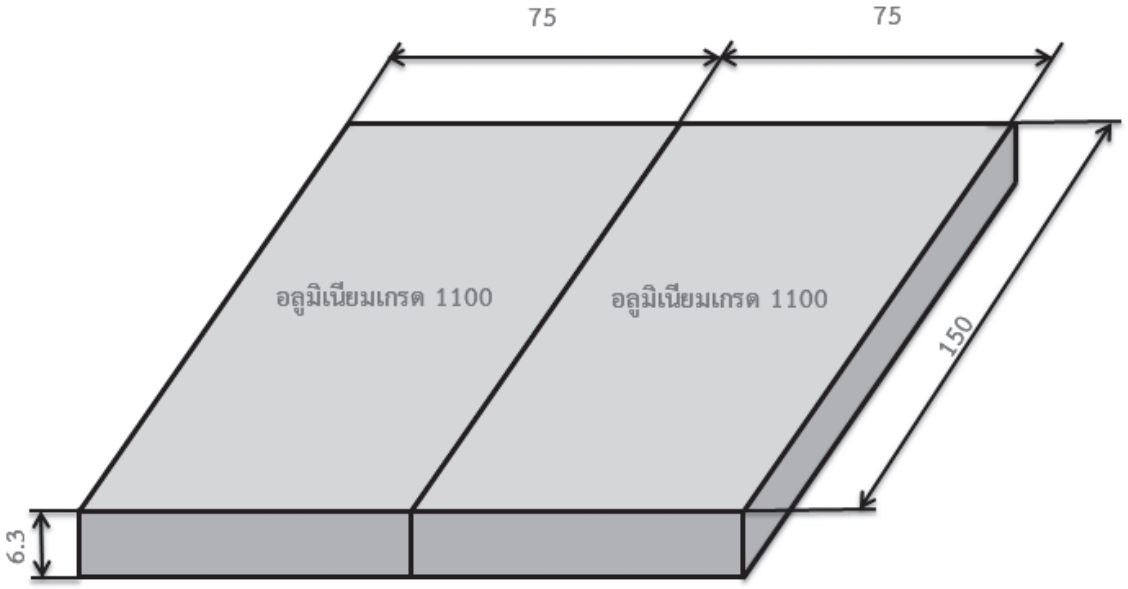
ในงานวิจัยนี้เลือกใช้อลูมิเนียมชนิดเดียวกันเนื่องจากผู้วิจัยสนใจการเชื่อมอลูมิเนียมด้วยการเสียดทานแบบกวนกับอลูมิเนียมเกรด 1100 เป็นอลูมิเนียมชนิดเดียวกันมีความแข็งแรงเท่ากัน ซึ่งมีส่วนผสมทางเคมีดังตารางที่ 2 อลูมิเนียมที่ใช้มีความหนา 6.3 มิลลิเมตร ถูกตัดให้ได้ขนาดกว้าง 75 มิลลิเมตร ความยาว 150 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2 ส่วนผสมทางเคมีอลูมิเนียมเกรด 1100

ส่วนผสมทางเคมี	Si+Fe	Mn	Cu	Zn	Al
	0.95	0.05	0.20	0.01	99

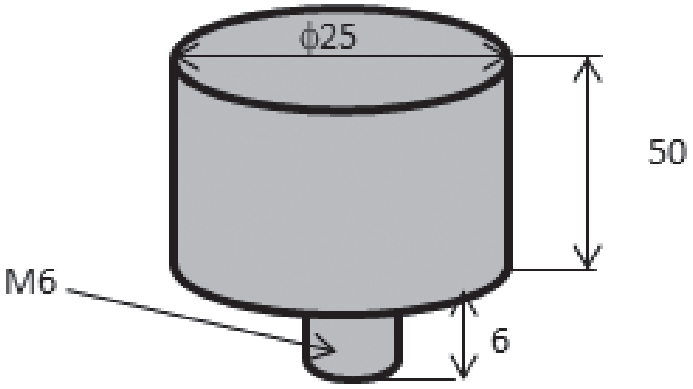
ขั้นตอนการทดลอง

4.1 เริ่มจากวางแผ่นอลูมิเนียมทั้งสองมาต่อชนกันลักษณะดังภาพที่ 2 โดยวางอลูมิเนียมเกรด 1100 ทั้งสองแผ่นในไว้ทางด้านแอดวานซิ่ง และอลูมิเนียมไว้ทางด้านรีทรีทติ่ง ซึ่งถูกจับยึดอยู่บนอุปกรณ์จับยึดเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของชิ้นงานขณะทำการเชื่อม



ภาพที่ 2 อลูมิเนียมที่ใช้ในการทดลอง

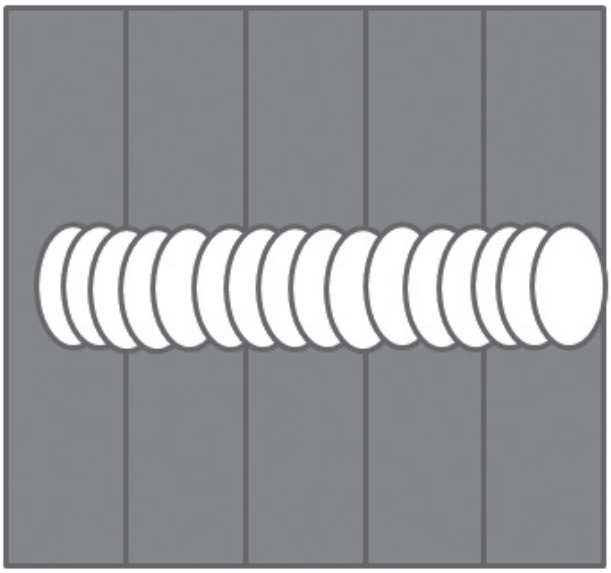
4.2 เครื่องมือในการเชื่อมทำจากเหล็กกล้าเครื่องมือเกรด JIS; SKD11 มีรูปร่างทรงกระบอก โดยเส้นผ่านศูนย์กลางของบ่าเครื่องมือมีค่า 25 มิลลิเมตร ตัวกวนมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลางกลางเกลียวขนาด M6 และมีความยาว 6 มิลลิเมตร บ่าเครื่องมือทำมุมกับแนวผิวชิ้นงาน 0 องศา ดังแสดงในภาพที่ 3



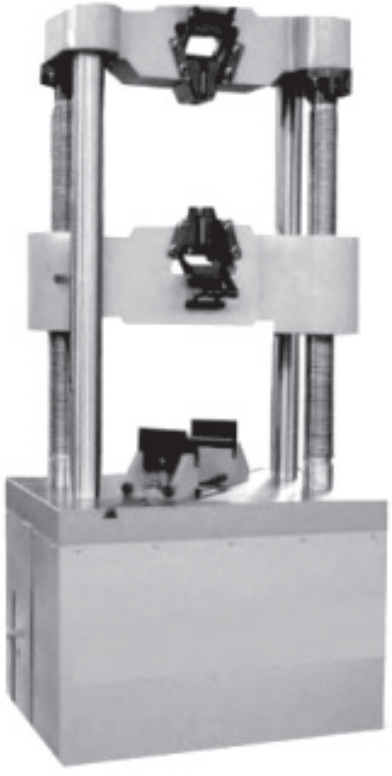
ภาพที่ 3 ขนาดของเครื่องมือเชื่อม (หน่วย : มม.)

4.3 ความเร็วรอบของตัวกวนมีค่า 1000 rpm มีทิศทางการหมุนตามเข็มนาฬิกา เดินเชื่อมไปตามแนวเชื่อม ค่าความเร็วเดินแนวเชื่อม 80, 160, 200 และ 250 มิลลิเมตรต่อนาที ภายหลังจากเชื่อมเสร็จสมบูรณ์

4.4 การทดสอบชิ้นงานเชื่อมจะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำมาทำการเตรียมชิ้นทดสอบความต้านทานแรงดึงตามมาตรฐาน AWS D1.2 โดยตัดหัวและท้ายชิ้นงานแล้วนำชิ้นงานตรงกลางมาตัดจำนวน 3 ชิ้น เพื่อมาทดสอบมีขนาดความกว้าง 25 มม. ดังในภาพที่ 4 และส่วนที่สองแนวเชื่อมบริเวณกึ่งกลางทิศทางเดินเชื่อมจะถูกตัด นำมาตรวจสอบโครงสร้างมหภาค เพื่อตรวจสอบจุดบกพร่องในทิศทางตั้งฉากกับทิศทางการเชื่อม เพื่อเปรียบเทียบความสมบูรณ์กับความต้านทานแรงดึงของรอยต่อ ต่อไป



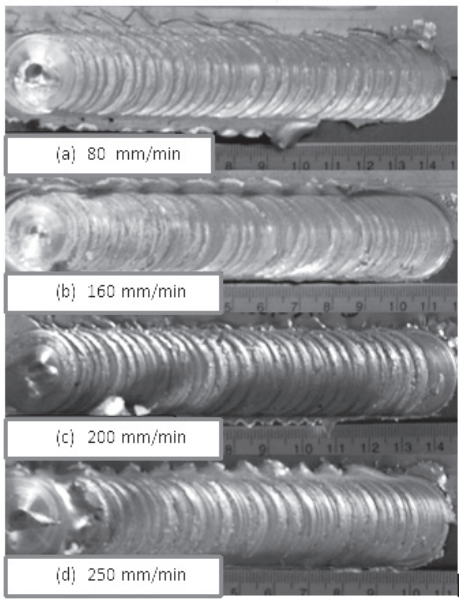
ภาพที่ 4 ชิ้นทดสอบความต้านทานแรงดึงตามมาตรฐาน AWS D1.2



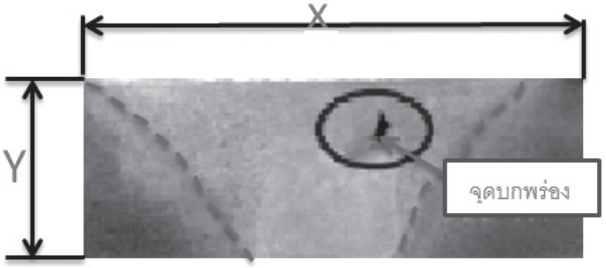
ภาพที่ 5 เครื่องทดสอบแรงดึง

5. ผลการวิจัย

จากภาพที่ 6 ผิวหน้าแนวเชื่อมที่เครื่องมือเชื่อมแบบเกลียว 0 องศา ความเร็วรอบเครื่องมือเชื่อม 1000 รอบต่อนาที อัตราความเร็วเดินเชื่อม 80, 160, 200 และ 250 มิลลิเมตรต่อนาที ในรูปที่ 6 (a) - (d) ตามลำดับ ในทุกความเร็วเดินเชื่อมแสดงความไม่เรียบของผิวหน้าแนวเชื่อมเหมือนกับการเชื่อมวัสดุเดียวกันกับอลูมิเนียมเกรด 1100



ภาพที่ 6 ผิวหน้าแนวเชื่อมที่เครื่องมือเชื่อมแบบเกลียวความเร็วรอบเครื่องมือเชื่อม 1000 รอบต่อนาที



ภาพที่ 7 จุดบกพร่องระยะ X และ Y แนวเชื่อมที่เครื่องมือเชื่อมแบบเกลียวความเร็วรอบเครื่องมือเชื่อม 1000 รอบต่อนาที

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบและความเร็วเดินเชื่อมและความแข็งแรงดึง

อัตราความเร็วเดินเชื่อม mm/min	ชิ้นงานเชื่อมด้วยเครื่องมือแบบเกลียวความเร็วรอบเครื่องมือเชื่อม 1000 รอบต่อนาที นิวตัน/ตารางเมตร MPa			
	ชิ้นที่ 1	ชิ้นที่ 2	ชิ้นที่ 3	ค่าเฉลี่ย
80	190	210	200	200
160	190	200	180	190
200	150	160	170	160
250	130	140	150	140

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากภาพที่ 6 ผิวหน้าแนวเชื่อมที่สังเกตได้ยังคงเป็นชั้นเกล็ดในทุกอัตราความเร็วเดินเชื่อม คาดว่าเกิดจากความร้อนวัสดุและเครื่องมือเชื่อมและอัตราการเดินเชื่อมทำให้ผิวหน้าแนวเชื่อมมีลักษณะเป็นเกล็ดที่เกิดขึ้นมีลักษณะเท่า ๆ กัน ประกอบกับการเกิดครีบบริเวณด้านข้างครีบนี้บางส่วนสามารถใช้มือดึงให้ขาดออกได้ อย่างไรก็ตามที่ตัวแปรนี้ไม่สามารถทำให้ครีบที่เกิดขึ้นให้หายไปได้ ผู้ทดลองคาดว่าบ่าเครื่องมือเป็นส่วนที่ให้เกิดครีบ นอกจากนั้น วัสดุที่มีจุดหลอมเหลวที่ต่างกันทำให้วัสดุไม่สามารถรวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ดี

จากตารางที่ 3 พบว่า เมื่ออัตราความเร็วเดินเชื่อมเพิ่มขึ้น ค่าความต้านทานแรงดึงมีแนวโน้มต่ำลง โดยมีค่าต่ำสุดที่อัตราความเร็วเดินเชื่อม 250 มิลลิเมตรต่อนาที ความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 140 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร ซึ่งสอดคล้องกับขนาดจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นภายในแนวเชื่อมที่วัดตามแนวแกน X และแกน Y และตรวจสอบโครงสร้างมหภาคของแนวเชื่อม แสดงดังภาพที่ 7 พบว่า ที่อัตราความเร็วเดินเชื่อม 80 มิลลิเมตรต่อนาที มีผลทำให้แนวเชื่อมมีความแข็งแรงสูงสุด ส่วนจุดบกพร่องขนาดใหญ่พบที่ความเร็วเดินเชื่อมที่ 250 มิลลิเมตรต่อนาที ทำให้แนวเชื่อมมีความต้านทานแรงดึงต่ำสุด

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ทดลองการบ่าเครื่องมือเชื่อมแบบเกลียว M6 ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. ขนาดตัวกวน 6 มม. ทำการเชื่อมเสียดทานแบบกวนในการเชื่อมรอยต่อชนระหว่างอลูมิเนียมแผ่นรีดเกรด 1100 โดยการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการเดินแนว สามารถสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

1) ความเร็วเดินแนวเชื่อมที่เปลี่ยนแปลง ไม่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของผิวหน้าแนวเชื่อม ในทุก ๆ ความเร็วเดินเชื่อมก่อให้เกิดเกล็ดขนาดใหญ่บริเวณผิวหน้าแนวเชื่อม

2) โครงสร้างมหภาคของชิ้นงานยังคงไม่สมบูรณ์เกิดจุดบกพร่อง บริเวณด้านล่างแนวเชื่อม ในทุก ๆ ความเร็วเดินเชื่อม

3) สภาวะการเชื่อมที่ดีที่สุดที่ความเร็วเดินแนวเชื่อม 80 มิลลิเมตรต่อนาที และมีค่าความแข็งแรงดึง 210 MPa

ข้อเสนอแนะ

ผลของงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการต่อชนอลูมิเนียมซึ่งปกติการเชื่อมต่ออลูมิเนียมมีข้อจำกัดในการเชื่อมค่อนข้างมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อก่อประโยชน์ในครั้งต่อไป

1) ศึกษาสมบัติอลูมิเนียมเกรดอื่น ๆ เพื่อหาข้อเปรียบเทียบและสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย
2) ทดลองเปลี่ยนเครื่องมือเชื่อมเพื่อที่จะสามารถใช้งานในงานเชื่อมได้หลายประเภท

8. เอกสารอ้างอิง

[1] วรพจน์ ศิริรักษ์, จรวยพร แสนทวีสุข, จริยาภารณ์ อุ่นวงษ์และ รุ่งวสันต์ ไกรกลาง, “การเชื่อมเสียดทานแบบกวนของอลูมิเนียมอัลลอย : การทบทวนและมุมมองสู่อนาคต,” วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, vol. 23, no. 3, p. 64-82, 2016.

[2] K. Boulahem,S. Ben Salem, and J. Bessrour, “Surface Roughness Model and Parametric Welding Optimization in Friction Stir WeldedAA2017 Using Taguchi Method and Response Surface Methodology,” Design and Modeling of Mechanical Systems - II, p. 83-93, 2015.

[3] A. Sedmak, R. Kumar, S. Chattopadhyaya, S. Hloch, S. Tadic, A. Djurdjevic, I. Cekovec and E. Donceva, “Heat input effect of friction stir welding on aluminum alloy AA 6061-T6 welded joint,” Thermal Science, vol. 20, no. 2,p. 637-641, 2016.

การพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
The Development of Student Admission System in HatYai Technical College

กัมพล ชาญเชิงพานิช[1] จงศิริ เรืองทองเมือง[2] เยาวเรศ อนันต์[3]
สราภรณ์ กาญจนแก้ว[4] กิตติวัฒน์ คงศรี[5]
Kampol Chanchengpanich[1] Chongsiri Ruangthongmuang[2] Yawarat Anan[3]
Saraphon Kanchanakew[4] Kittiwat Khongsri[5]

[1-5] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Information Technology, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: kampol@htc.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) เพื่อพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 2) เพื่อหาคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ และ 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) แบบสอบถามด้านคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)

ผลจากการพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา ระบบสามารถอำนวยความสะดวกและเป็นช่องทางการรับสมัครนักศึกษาได้ โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูล และระบบสามารถออกรายงานที่จำเป็นต่อกระบวนการรับสมัครได้ การหาคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้วยการใช้แบบประเมิน ซึ่งทำการทดสอบทั้งหมด 5 ด้าน พบว่า ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่ระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่า ความพึงพอใจต่อระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ อยู่ในระดับมากที่สุด ที่ระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53
คำสำคัญ : การรับสมัครนักศึกษา ระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูล

Abstract

The objectives of this research were to 1) develop a system for admitting students. Hat Yai Technical College 2) to determine the quality of the student admission system Hat Yai Technical College and 3) to determine the satisfaction of the users of the student admission system, Hat Yai Technical College. The target population of the study was 5 experts and 30 users of the student admission system, using a specific method. Hat Yai Technical College 2) Questionnaire on user satisfaction with student admission system Hat Yai Technical College The statistics used to analyze the data were mean ($\overline{X}$).

Results of the development of student admission system The system can facilitate and be a channel for student admission. It can add, delete and edit information and the system can generate reports required for the admission process. Evaluation of the Quality of the Student Admission System at Hat Yai Technical College by an Expert Using an evaluation sheet in which all 5 aspects were tested, it was found that the student admission system at Hat Yai Technical College has a high level of quality. with a mean score of 4.00. Hat Yai Technical College It was found that satisfaction with the student admission system Hat Yai Technical College is the highest with a mean score of 4.53.
Keywords : admission, information systems, database

1. บทนำ

ปัจจุบันการแข่งขันด้านการศึกษา ส่งผลให้แต่ละสถานศึกษาต้องใช้กลยุทธ์ ยุทธวิธี เพื่อแสดงศักยภาพรูปแบบการให้บริการด้านการศึกษาต่าง ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์แก่กลุ่มเป้าหมาย โดยผลิตนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมต้น ระดับมัธยมปลาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เป็นจำนวนมาก ที่มาจากสถานศึกษาทั่วไป และจากวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยมีความสนใจสมัครเข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาตรีของวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ซึ่งเป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งการสมัครเข้าศึกษาต่อในอดีตที่ผ่านมา ผู้สมัครต้องศึกษารายละเอียดการสมัครจากคู่มือการรับสมัครนักเรียนนักศึกษา เมื่อสนใจสมัครก็กรอกข้อมูลการสมัครในแบบฟอร์ม จากนั้นนำเอกสารการสมัครมายื่นด้วยตนเอง และชำระค่าสมัครสอบ ณ ห้องรับสมัครที่วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ซึ่งส่งผลให้ผู้สมัครต้องเสียเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง บางครั้งเกิดความไม่สะดวกแก่ผู้สมัคร ประกอบด้วยปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้มีการพัฒนาระบบต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน เช่น ระบบการลงทะเบียน ระบบการจัดตารางสอน เป็นต้น เพื่อลดเวลาในการดำเนินงานและเพิ่มความรวดเร็ว สะดวก ในการค้นหาข้อมูล ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการรองรับนักเรียนนักศึกษาใหม่ที่ให้ความสนใจสมัครเข้าศึกษาต่อ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษาออนไลน์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สนใจสมัครเรียนและแก้ไขปัญหา เพิ่มประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร และการเดินทาง รวมไปถึงเป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารกิจกรรมการรับสมัครไปยังกลุ่มเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2.2 เพื่อหาคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

3. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ การแบ่งขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบงานหรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยแก้ปัญหาทางธุรกิจหรือตอบสนองความต้องการขององค์กร โดยระบบที่จะพัฒนานั้นอาจเป็นการพัฒนาระบบใหม่หรือการปรับปรุงระบบเดิมให้ดีขึ้นก็ได้ การพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การค้นหาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition) เป็นกิจกรรมแรกที่สำคัญในการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุง โดยใช้ระบบเข้ามาช่วยนำข้อมูลปัญหาที่ได้ มาจำแนกจัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญเพื่อใช้คัดเลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุดมาพัฒนา โดยโครงการที่จะทำการพัฒนาต้องสามารถแก้ปัญหาที่มีในองค์กร และให้ประโยชน์กับองค์กรมากที่สุด

2. การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ว่าเหมาะสมหรือไม่ที่จะปรับเปลี่ยนระบบ โดยให้เสียค่าใช้จ่าย (Cost) และเวลา (Time) น้อยที่สุดแต่ให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ และหาความต้องการของผู้เกี่ยวข้องใน 3 เรื่อง คือ เทคนิคเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ บุคลากรและความพร้อม และความคุ้มค่า เพื่อใช้นำเสนอต่อผู้บริหารพิจารณาอนุมัติดำเนินการต่อไป

3. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลปัญหาความต้องการที่มีเพื่อนำไปออกแบบระบบ ขั้นตอนนี้จะศึกษาจากผู้ใช้ โดยวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม (As Is) และความต้องการที่มีจากระบบใหม่ (To Be) จากนั้นนำผลการศึกษาและวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนภาพผังงานระบบ (System Flowchart) และทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

4. การออกแบบ (Design) นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบเป็นแนวคิด (Logical Design) เพื่อแก้ไขปัญหา โดยในส่วนนี้ยังไม่มีการระบุถึงรายละเอียดและคุณลักษณะอุปกรณ์ เน้นการออกแบบโครงร่างบนกระดาษแล้วส่งให้ผู้ออกแบบระบบนำไปออกแบบ (System Design) ซึ่งขั้นตอนนี้จะเริ่มมีการระบุลักษณะการทำงานของระบบทางเทคนิค รายละเอียดคุณลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ เทคโนโลยีที่ใช้ ชนิดฐานข้อมูล การออกแบบเครือข่ายที่เหมาะสม ลักษณะของการนำข้อมูลเข้า ลักษณะรูปแบบรายงานที่เกิด และผลลัพธ์ที่ได้

5. การพัฒนาและทดสอบ (Development & Test) เป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Coding) เพื่อพัฒนาระบบจากแบบบนกระดาษให้เป็นระบบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนมั่นใจว่าถูกต้องและตรงตามความต้องการ หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการทำงานของระบบต้องปรับแก้ไข (Debug) ให้เรียบร้อยพร้อมใช้งานก่อนนำไปติดตั้งใช้จริง

6. การติดตั้ง (Implementation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่พัฒนาจนสมบูรณ์มาติดตั้ง (Installation) และเริ่มใช้งานจริง ในส่วนนี้นอกจากติดตั้งระบบใช้งานแล้ว ยังต้องมีการจัดเตรียมขั้นตอนการสนับสนุนส่งเสริมการใช้งานให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งาน (Training) เอกสารประกอบระบบ (Documentation) และแผนการบริการให้ความช่วยเหลือ (Support) เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

7. การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบต่อเนื่อง หลังจากเริ่มดำเนินการ ผู้ใช้ระบบอาจจะพบกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลัง เช่น ปัญหาเนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับระบบใหม่ จึงควรกำหนดแผนค้นหาปัญหาอย่างต่อเนื่อง ติดตามประเมินผล เก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ จากนั้นออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขและติดตั้ง ซึ่งต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้แก่ผู้ใช้งาน เพื่อที่จะทราบความพึงพอใจของผู้ใช้ [1]

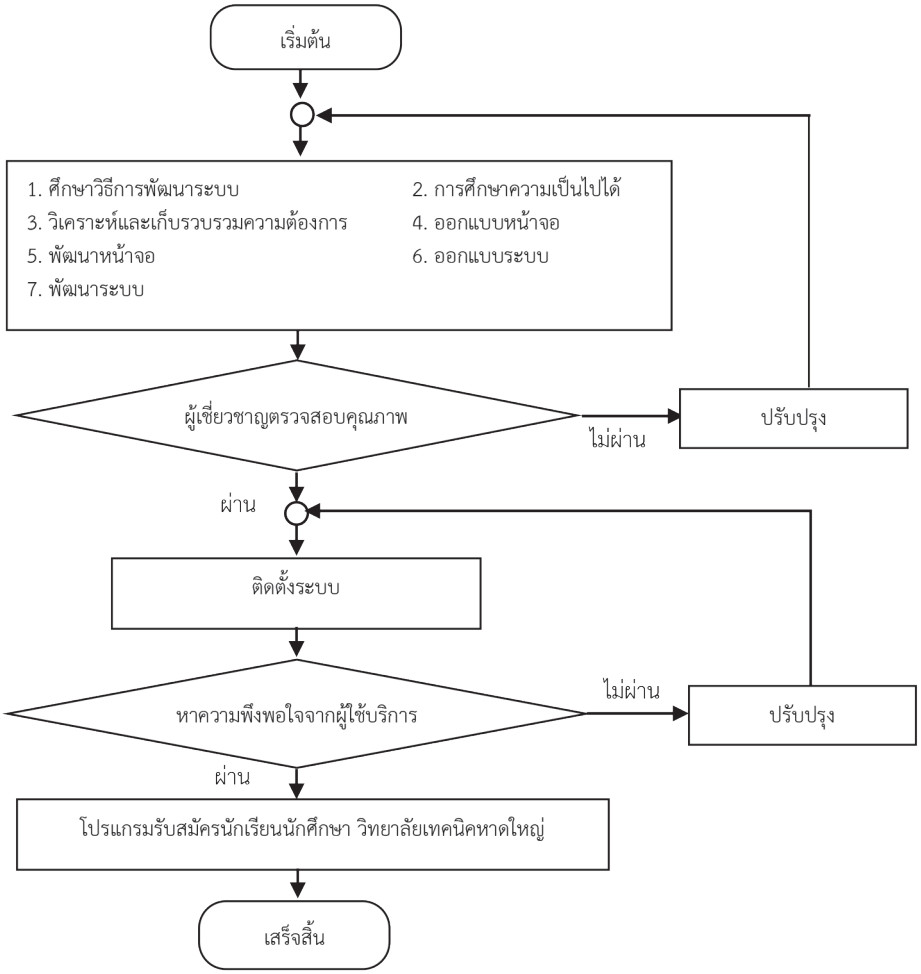
มายเอสคิวแอล (MySQL) ถือเป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้นแต่ละตารางที่เก็บขอ้มูล สามารถเชื่อมโยงเข้าหากัน ทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง (Structure Query Language : SQL) ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมมายเอสคิวแอล ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล แจกจ่ายให้ใช้งานแบบรหัสเปิด (Open Source) นั้นคือ ผู้ใช้งานมายเอสคิวแอลทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ

พีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) คือ โปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลแทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากการใช้ฐานข้อมูลที่เป็นมายเอสคิวแอลในบางครั้งมีความยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้น จึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ที่เป็นมายเอสคิวแอลได้ง่ายและสะดวก [2]

สุเมธ พิลึก และจักรพันธ์ จันทร์เขียว [3] การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเงินกองทุนสวัสดิการชุมชน และประเมินผลระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเงินกองทุนสวัสดิการชุมชน เก็บรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาระบบจากประธานกองทุนสวัสดิการชุมชนในจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อทราบถึงกระบวนการดำเนินงานในปัจจุบัน และความต้องการสำหรับระบบงานใหม่ พัฒนาระบบสารสนเทศโดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ใช้โปรแกรมพีเอชพีในการพัฒนาระบบและใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอลในการจัดการฐานข้อมูล โดยพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถจัดการกับข้อมูลซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลสมาชิกกองทุน คณะกรรมการ การจัดทำบัญชีกองทุน และการประมวลข้อมูลเป็นสารสนเทศในรูปแบบรายงาน ซึ่งสามารถนำมาช่วยในการบริหารจัดการเงินกองทุนสวัสดิการชุมชน ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การประเมินผลระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเงินกองทุนสวัสดิการชุมชนโดยใช้แบบประเมินสำรวจความคิดเห็น พบว่า สมาชิกกองทุนมีความพึงพอใจด้านการออกแบบระบบ และ ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 พัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ผู้วิจัยได้ยึดหลักการของวิธีการออกแบบและพัฒนาระบบ ซึ่งจำแนกออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ตามผังงาน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

1) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาสอบถามด้านคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการหาความพึงพอใจของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เป็นผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ด้วยวิธีการแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการหาคุณภาพ

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1) แบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

1.2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2) การหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1) แบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากแบบทดสอบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงาน ของ [4] ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบสนเทศข้อมูลแหล่งน้ำผิวดินในประเทศไทยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อปีการศึกษา 2544 โดยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับระบบของผู้วิจัย โดยลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ

สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ก) Unit Test : เป็นการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นโดยทดสอบระบบเป็นส่วน ๆ ทีละหน้าจอว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ ข) Integration Test : เป็นการทดสอบระบบโดยรวม ค) Usability Test : เป็นการทดสอบระบบว่าสามารถใช้งานได้ง่ายหรือไม่ ง) Performance Test : เป็นการทดสอบเพื่อวัดคุณภาพด้านการทำงานของระบบ เช่น เวลาในการตอบกลับ เป็นต้น จ) Security Test : เป็นการทดสอบระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ แล้วนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป แล้วนำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปหาความเชื่อมั่นโดยกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.82

2.2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยมีขั้นตอน ดังนี้ ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามและระบบรับสมัครนักศึกษา, สร้างคำถามให้สอดคล้องกับความพึงพอใจที่มีต่อระบบ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามมีค่า 0.5 ขึ้นไป แล้วนำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้ว ไปหาความเชื่อมั่นโดยกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.82

4.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

- ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร [5]
- การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตร [6]

นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ตามแนวความคิดของเบสท์ เพื่อทราบระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบ

1) ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ในส่วนของผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ระบบ มีดังนี้

- หน้าจอหลักระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่



ภาพที่ 2 หน้าหลักของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

2) ผลที่ได้จากการประเมินหาคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

จากการนำระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ไปทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินเพื่อหาคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่ได้พัฒนาขึ้น ทำให้ทราบถึงผลการทดสอบด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวมและความถูกต้องของการประมวลผลเบื้องต้น (Unit Test)	4.20	0.84	มาก
2. ด้านการทดสอบโดยรวมทั้งหมด (Integration Test)	3.60	0.55	มาก
3. ด้านการทดสอบระดับความยากง่ายของการใช้งาน (Usability Test)	3.80	0.45	มาก
4. ด้านการทดสอบวัดคุณภาพการทำงานของโปรแกรม (Performance Test)	4.00	0.71	มาก
5. ด้านการรักษาความปลอดภัยของโปรแกรม (Security Test)	4.40	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.00**	**0.65**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 ($\bar{X}$= 4.00, S.D. = 0.65)

5.3 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

จากการนำระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ไปหาความพึงพอใจโดยให้ผู้ใช้ระบบกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้ประเมินทำให้ทราบถึงผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ	4.20	0.89	มาก
2. ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม	4.97	0.18	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้	4.60	0.50	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบ	4.43	0.86	มาก
5. ทำงานได้โดยไม่มีข้อผิดพลาดของโปรแกรม	4.03	0.81	มาก
6. ความถูกต้องของข้อมูลที่มีการประมวลผล	4.60	0.77	มากที่สุด
7. สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการใช้งาน	4.57	0.50	มาก
8. ระยะเวลาในการตอบสนองการใช้งานโดยรวม	4.53	0.82	มากที่สุด
9. คำสั่งของเมนูเข้าใจง่าย	4.63	0.72	มากที่สุด
10. สามารถทำงานได้ตรงความต้องการ	4.77	0.63	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.53**	**0.73**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบ พบว่า ผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\overline{X}$= 4.53, S.D. = 0.73)

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลจากการทดสอบคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ด้านการรักษาความปลอดภัย (Security Test) และการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม และความถูกต้องของการประมวลผลเบื้องต้นมีความเหมาะสม (Unit Test) สอดคล้องกับผลการวิจัยของธนวัต เจริญงาน [7]

6.2 ผลจากการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นเพราะระบบมีความสะดวกในการใช้งานเพราะมีคู่มือการใช้งานระบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของรสสุคนธ์ ปิ่นทอง [8]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลจากการพัฒนาระบบรับสมัครนักศึกษา พบว่า ระบบสามารถอำนวยความสะดวกและเป็นช่องทางการรับสมัครนักศึกษาได้ โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูล และระบบสามารถออกรายงานที่จำเป็นต่อกระบวนการรับสมัครได้ การหาคุณภาพของระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่ระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรับสมัครนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ อยู่ในระดับมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อาจเป็นเพราะระบบมีความสะดวกในการใช้งาน และสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ สำหรับการใช้งานควรพัฒนาให้สามารถใช้งานบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟนได้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. *กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.* สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2564. จาก. https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29

[2] บัญชา ปะสีละเตสัง. *พัฒนาเว็บด้วย PHP ร่วมกับ MySQL และ Dreamweaver*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ, 2553.

[3] สุเมธ พิลึก และจักรพันธ์ จันทร์เขียว. 2559. *การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเงินกองทุนสวัสดิการชุมชน กรณีศึกษาจังหวัดนครสวรรค์.* วารสารวิชาการ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (ม.ค.- มิ.ย. 2559) หน้า 49-60.

[4] นพพร ศรีสมโภชน์. *การพัฒนาระบบสารสนเทศ ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดินในประเทศไทย ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544.

[5] กรมวิชาการ. 2544. *ชุดฝึกอบรมวิทยากร เรื่องการวัดผลและการประเมินผลการเรียน.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

[6] Cronbach, I. J. 1990. *Essential of Psycological Testing.* 5th ed. New York : Harper Collins Publisher, Inc.

[7] ธนวัต เจริญงาน. *ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูลโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล และหน่วยปฐมภูมิของเจ้าหน้าที่สาธารณสุข : กรณีศึกษาจังหวัดพังงา.* ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี , 2554.

[8] รสสุคนธ์ ปิ่นทอง. *ระบบจัดการข้อมูลงานวิจัยและโครงงาน.* สารนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2554.

การพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
Development of student information systems Institute of Vocational Education Southern Region 3

พัลลภ มานพ[1] สุกัญญา หมานสา[2] สิทธิชัย ฤทธิเดช[3]
วีรพัฒ ขาวกระจ่าง[4] ณัฐพล เซ่งเข็ม[5]
Punlop Manop[1] Sugunya Mansa[2] Weerapat Kaowkrajang[3]
Sittichai Rittidet[4] Nattapon Sengkhem[5]

[1-5] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Information Technology, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: Mpunlop@htc.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 2) เพื่อหาคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ด้วยวิธีการแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) แบบสอบถามด้านคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)

ผลจากการพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 พบว่า ระบบสามารถอำนวยความสะดวกและเป็นช่องทางในการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ได้ โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูล และระบบสามารถออกรายงานที่จำเป็นต่อกระบวนการลงทะเบียนเรียนได้ การหาคุณภาพของโปรแกรมระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยการใช้แบบประเมินซึ่งทำการทดสอบทั้งหมด 5 ด้าน พบว่า โปรแกรมระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.27) การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 พบว่า ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.58)

คำสำคัญ : นักศึกษา ระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูล

Abstract

Objectives of this research include 1) to develop student information systems Institute of Vocational Education Southern Region 3 2) to find the quality of the student information system. Institute of Vocational Education Southern Region 3 3) to find the satisfaction of the student information system users. Institute of Vocational Education Southern Region 3. Target groups used in the study Is a specialist of 5 people and a student information system

user Institute of Vocational Education Southern Region 3. Using a specific method Purposive Sampling. The tools used in the study were 1) Questionnaire on the quality of the student information system. Institute of Vocational Education Southern Region 3 2) Student Information System User Satisfaction Questionnaire Southern Institute of Vocational Education The statistics used for data analysis were mean ($\overline{X}$)

Results from the development of student information systems. The Southern Institute of Vocational Education 3 found that the system was able to facilitate and provide a channel for verifying the student enrollment status. The Institute of Vocational Education Southern Region 3 can add, delete, modify information and the system can issue reports necessary for the enrollment process. Quality Quality of Student Information Systems Programs Institute of Vocational Education Southern Region 3 by experts Using the assessment, which tested all 5 aspects, it was found that the student information system program. The Institute of Vocational Education Southern Region 3 is of high quality. (Mean value is 4.27) Finding the satisfaction of the student information system users. The Institute of Vocational Education Southern Region 3 found that the satisfaction with the student information system. The Institute of Vocational Education Southern Region 3 was the highest level. (Mean value is equal to 4.58)

Keywords : students, information systems, database

1. บทนำ

ปี พ.ศ. 2556 วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ ได้รับประกาศให้จัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีสายปฏิบัติการและให้รวมวิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมง และวิทยาลัยการอาชีพในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ จำนวน 9 แห่ง ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 13 แห่ง พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ระบุว่า สถาบันการศึกษาอาชีวศึกษาสามารถรวมกันเป็นสถาบันได้ การรวมสถานศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อจัดตั้งเป็นสถาบันให้กระทำได้โดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และคำนึงถึงการประสานความร่วมมือให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง จึงทำให้วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี วิทยาลัยเทคนิคยะลา วิทยาลัยเทคนิคสตูล วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา และวิทยาลัยการอาชีพปัตตานี รวมควบตั้งขึ้นเป็น สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา จวบจนถึงปัจจุบัน และมีนักศึกษาให้ความสนใจสมัครเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีเป็นจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งบางครั้งทำให้เกิดปัญหาในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้นักศึกษาในเรื่องการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนเรียนระดับปริญญาตรี และแก้ไขปัญหาเพิ่มประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสาร และการเดินทาง รวมไปถึงเป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารกิจกรรมต่าง ๆ ไปยังกลุ่มเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

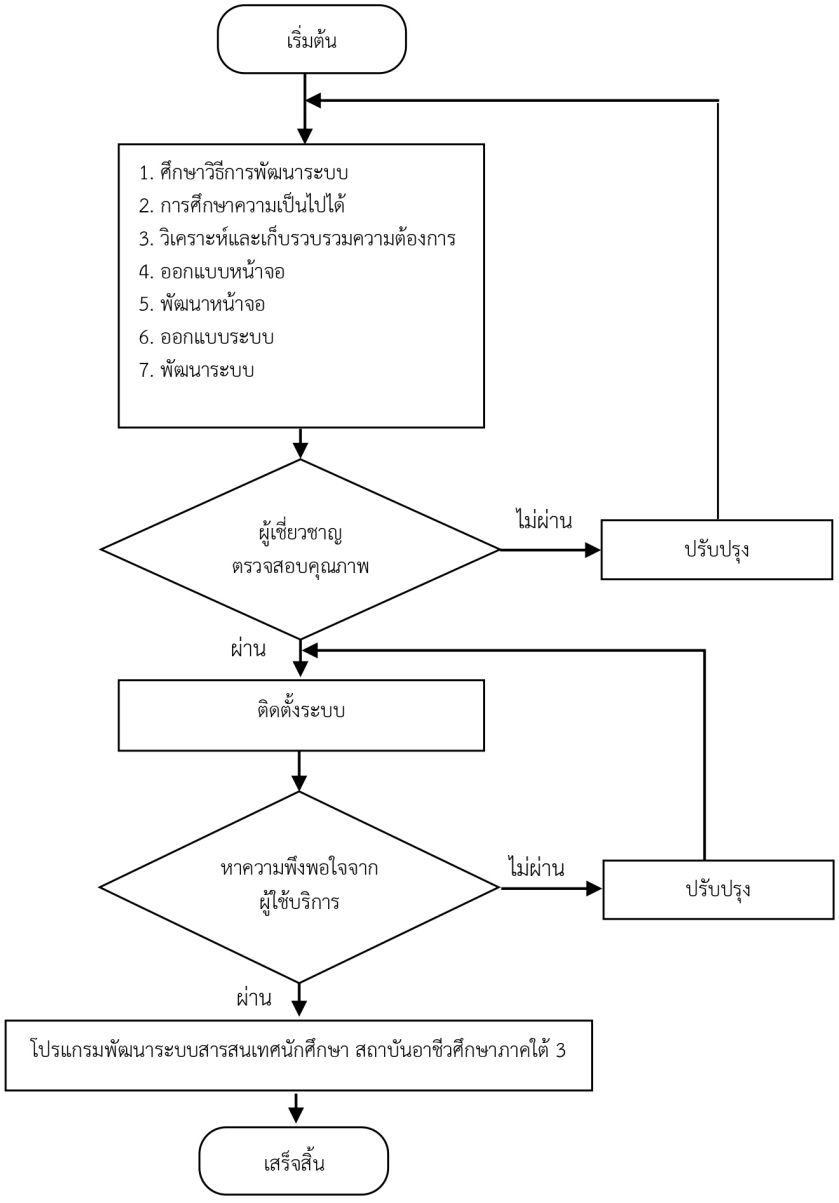
2.2 เพื่อหาคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) แบบสอบถามด้านคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

3.1 พัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ผู้วิจัยได้ยึดหลักการของวิธีการออกแบบและพัฒนาระบบ ซึ่งจำแนกออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ตามผังงาน ดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

3.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา

1) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาสอบถามด้านคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 เป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการหาความพึงพอใจของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 เป็นผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ด้วยวิธีการแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการหาคุณภาพ

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

(1) แบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

(2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

2) การหาคุณภาพเครื่องมือ

(1) แบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากแบบทดสอบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานของ (นพพร ศรีสมโภชน์, 2544) [4] ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบสนเทศข้อมูลแหล่งน้ำผิวดินในประเทศไทยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อปีการศึกษา 2544 โดยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับระบบของผู้วิจัย โดยลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ก) Unit Test : เป็นการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้น โดยทดสอบระบบเป็นส่วน ๆ ทีละหน้าจอว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ ข) Integration Test : เป็นการทดสอบระบบโดยรวม ค) Usability Test : เป็นการทดสอบระบบว่าสามารถใช้งานได้ง่ายหรือไม่) Performance Test : เป็นการทดสอบเพื่อวัดคุณภาพด้านการทำงานของระบบ เช่น เวลาในการตอบกลับ เป็นต้น จ) Security Test : เป็นการทดสอบระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ แล้วนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง ทุกข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไป แล้วนำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้ว ไปหาความเชื่อมั่นโดยกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.82

(2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโดยมีขั้นตอน ดังนี้ ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามและระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3, สร้างคำถามให้สอดคล้องกับความพึงพอใจที่มีต่อระบบ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง ทุกข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไป แล้วนำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้ว ไปหาความเชื่อมั่นโดยกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.82

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นด้านคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

(1) ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร [5]

(2) การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตร [6]

นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ตามแนวความคิดของเบสท์ เพื่อทราบระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบ

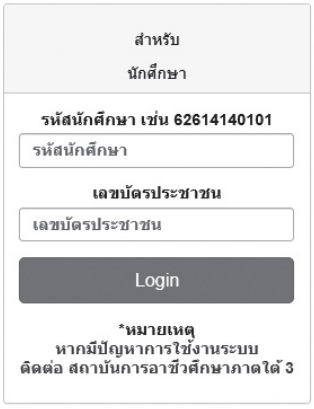
1) ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ในส่วนของผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ระบบ มีดังนี้

(1) หน้าจอหลัก ประกอบไปด้วย เมนูหน้าหลัก, เมนูตรวจสอบสถานะการลงทะเบียน เมนูติดต่อสอบถาม เมนูสำหรับเจ้าหน้าที่

(2) การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน ประกอบไปด้วย รหัสนักศึกษา และรหัสผ่าน

(3) การแสดงผลลัพธ์รายงาน





4.2 ผลที่ได้จากการประเมินหาคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

จากการนำระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ไปทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินเพื่อหาคุณภาพของพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ที่ได้พัฒนาขึ้น ทำให้ทราบถึงผลการทดสอบด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวมและความถูกต้องของการประมวลผลเบื้องต้น (Unit Test)	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านการทดสอบโดยรวมทั้งหมด (Integration Test)	4.33	0.58	มาก
3. ด้านการทดสอบระดับความยากง่ายของการใช้งาน (Usability Test)	4.67	0.58	มาก
4. ด้านการทดสอบวัดคุณภาพการทำงานของโปรแกรม (Performance Test)	4.00	1.00	มาก
5. ด้านการรักษาความปลอดภัยของโปรแกรม (Security Test)	3.67	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.27**	**0.70**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.27 ($\bar{X}$= 4.27, S.D. = 0.70)

4.3 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

จากการนำระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ไปหาความพึงพอใจโดยให้ผู้ใช้ระบบกลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้ประเมินทำให้ทราบถึงผลการประเมิน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ	4.60	0.62	มากที่สุด
2. ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม	4.89	0.61	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้	4.58	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการจัดรูปแบบ	4.53	0.63	มากที่สุด
5. ทำงานได้โดยไม่มีข้อผิดพลาดของโปรแกรม	4.51	0.63	มากที่สุด
6. ความถูกต้องของข้อมูลที่มีการประมวลผล	4.53	0.59	มากที่สุด
7. สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการใช้งาน	4.56	0.59	มากที่สุด
8. ระยะเวลาในการตอบสนองการใช้งานโดยรวม	4.47	0.59	มากที่สุด
9. คำสั่งของเมนูเข้าใจง่าย	4.44	0.59	มากที่สุด
10. สามารถทำงานได้ตรงความต้องการ	4.64	0.57	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.58**	**0.58**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบ พบว่า ผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{X}$= 4.58, S.D. = 0.58)

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 ผลจากการทดสอบคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับคุณภาพของระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ด้านความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวมและความถูกต้องของการประมวลผลเบื้องต้น (Unit Test) และด้านการทดสอบระดับความยากง่ายของการใช้งาน (Usability Test) สอดคล้องกับผลการวิจัยของธนวัต เจริญงาน [7]

5.2 ผลจากการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นเพราะระบบมีความสะดวกในการใช้งานเพราะมีคู่มือการใช้งานระบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของรสสุคนธ์ ปิ่นทอง [8]

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลจากการพัฒนาระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 พบว่า ระบบสามารถอำนวยความสะดวกและเป็นช่องในการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนักศึกษาได้ โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลและระบบสามารถออกรายงานที่จำเป็นต่อกระบวนการลงทะเบียนได้ การหาคุณภาพของโปรแกรมระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.27) การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.58) อาจเป็นเพราะระบบมีความสะดวกในการใช้งาน และสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ

ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาให้สามารถใช้งานบนโทรศัพท์สมาร์ตโฟนได้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมวิชาการ. 2544. *ชุดฝึกอบรมวิทยากร เรื่องการวัดผลและการประเมินผลการเรียน.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

[2] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. *กองโลจิสติกส์ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.* สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2564. จาก. https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29

[3] ธนวัต เจริญงาน. *ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูลโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและหน่วยปฐมภูมิของเจ้าหน้าที่สาธารณสุข : กรณีศึกษาจังหวัดพังงา.* ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2554.

[4] นพพร ศรีสมโภชน์. *การพัฒนาระบบสารสนเทศ ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดินในประเทศไทย ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544.

[5] บัญชา ปะสีละเตสัง. *พัฒนาเว็บด้วย PHP ร่วมกับ MySQL และ Dreamweaver.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ, 2553.

[6] รสสุคนธ์ ปิ่นทอง. *ระบบจัดการข้อมูลงานวิจัยและโครงงาน.* สารนิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2554.

[7] สุเมธ พิลึก และจักรพันธ์ จันทร์เขียว. 2559. *การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเงินกองทุนสวัสดิการชุมชน กรณีศึกษาจังหวัดนครสวรรค์.* วารสารวิชาการ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (ม.ค.- มิ.ย. 2559) หน้า 49-60.

[8] Cronbach, I. J. 1990. *Essential of Psycological Testing.* 5th ed. New York : Harper Collins Publisher, Inc.

การหาประสิทธิภาพถังปั่นใบไม้แห้ง
Finding Efficiency Dry Leave Spinning Tank

ธวัชชัย สุขสันติดิลก[1] ฮาซัน มะยีแต[2] สารทูล เพ็ชรคมขำ[3] ศิริพล ทัศศรี[4]
Thawatchai Suksantidilok[1] Harsun Mayeetae[2] Saratool Pechkomkam[3] Siriphon Tachsee[4]

[1] แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Electrical Power, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000

[2] แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Electrical Power, Pattani Technical College, Pattani 94000

[3] แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Electronics, Pattani Technical College, Pattani 94000

[4] แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา 95000
Electronics, Yala Technical College, Yala 95000

[1] Corresponding Author: E-mail: tum2517@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพในการทำงานของถังปั่นใบไม้แห้ง โดยนำใบไม้แห้งใส่ในถังปั่นที่ปริมาณ 20 กรัม ให้ถังปั่นทำงาน 10 วินาที แล้วจึงหยุดการทำงานของถังปั่น ทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ทำการทดลองเพิ่มปริมาณใบไม้แห้งเป็น 40 กรัม 60 กรัม 80 กรัม 100 กรัม 120 กรัม และ 140 กรัม โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบบันทึกผลการทดลอง

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ถังปั่นใบไม้แห้งมีประสิทธิภาพในการปั่นให้ละเอียดและคงที่ ได้ดีที่สุดตั้งแต่ปริมาณใบไม้แห้งที่ 100 กรัมขึ้นไป

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ ใบไม้แห้ง ถังปั่นใบไม้แห้ง

Abstract

This research aims to Finding Efficiency Dry Leaf Spinning Tank. The dried leaves were placed in the Spinning Tank at 20 grams, the drum was run for 10 seconds, and then the drum was stopped. The experiment was repeated 3 times. The dry leaf volume was increased to 40 grams, 60 grams, 80 grams, 100 grams, 120 grams and 140 grams. The tool used for data collection was a record of the experimental results.

The results of the study found that. The Dry Leaf Spinning Tank is efficient for fine and consistent blending. Best from the amount of dried leaves at 100 grams or more.

Keywords : efficiency, dry leaves, Dry Leave Spinning Tank

1. บทนำ

ยะลา ปัตตานี และนราธิวาส เป็นจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทยที่มีพื้นที่อุดมสมบูรณ์ ด้วยทรัพยากรธรรมชาติ มีป่าเขาต้นไม้ พืชสัตว์นานาพันธุ์ อีกทั้งพื้นที่ของจังหวัดปัตตานี และนราธิวาส ติดทะเลฝั่งอ่าวไทย สภาพความอุดมสมบูรณ์ดังกล่าว จังหวัดชายแดนใต้จึงเป็นพื้นที่ ที่เอื้อต่อการทำการเกษตรเป็นอย่างยิ่ง และโครงสร้างทางเศรษฐกิจของจังหวัดเหล่านี้ขึ้นอยู่กับการผลิตภาคการเกษตรเป็นหลัก โดยส่วนใหญ่ชุมชนในพื้นที่จะใช้ปุ๋ยเคมีในการเกษตร ซึ่งปุ๋ยเคมีจะทำลายสมดุลของระบบนิเวศดิน และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ปุ๋ยเคมีจะเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรียวัตถุ ทำให้โครงสร้างของดินเสื่อมลง ดินจึงกระด้าง ไม่อุ้มน้ำ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อพืช อีกทั้งการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุไนโตรเจนมาก ๆ จะทำให้ดินเป็นกรด จนธาตุฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดินแปรสภาพไปจากเดิม ซึ่งพืชนำมาใช้ไม่ได้ [2]

ดังนั้น การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาการเกษตร เพราะปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากจะช่วยเพิ่มอินทรีย์และเพิ่มธาตุอาหารในดินแล้ว ยังมีราคาถูกและสามารถ จัดทำได้ง่ายในทุกพื้นที่ ซึ่งใบไม้สดและใบไม้แห้งเป็นอินทรียวัตถุชนิดหนึ่ง ที่หาได้ง่ายและมีเป็นจำนวนมาก แต่มักเผาทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ การนำใบไม้มาเป็นวัตถุสำคัญในการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน โดยการทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพจึงเป็นแนวทางที่ควรส่งเสริมแนวทางหนึ่ง ทั้งนี้ ขนาดของวัตถุที่นำมาเป็นปุ๋ยหมัก เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้ได้ปุ๋ยที่เร็วหรือช้า ถ้าวัตถุมีขนาดเล็กและสภาวะอื่น ๆ เหมาะสม การสลายตัวของวัตถุจะเป็นไปอย่างรวดเร็วภายในหนึ่งสัปดาห์ แต่ถ้าวัตถุมีขนาดใหญ่ เช่น หญ้าทั้งต้น ใบไม้ทั้งใบ ก็อาจใช้เวลาหลายเดือนหรือเป็นปีจึงจะใช้เป็นปุ๋ยได้ แต่การย่อย สับ เพื่อลดขนาดวัตถุเป็นการสิ้นเปลืองเวลามาก [1, 3]

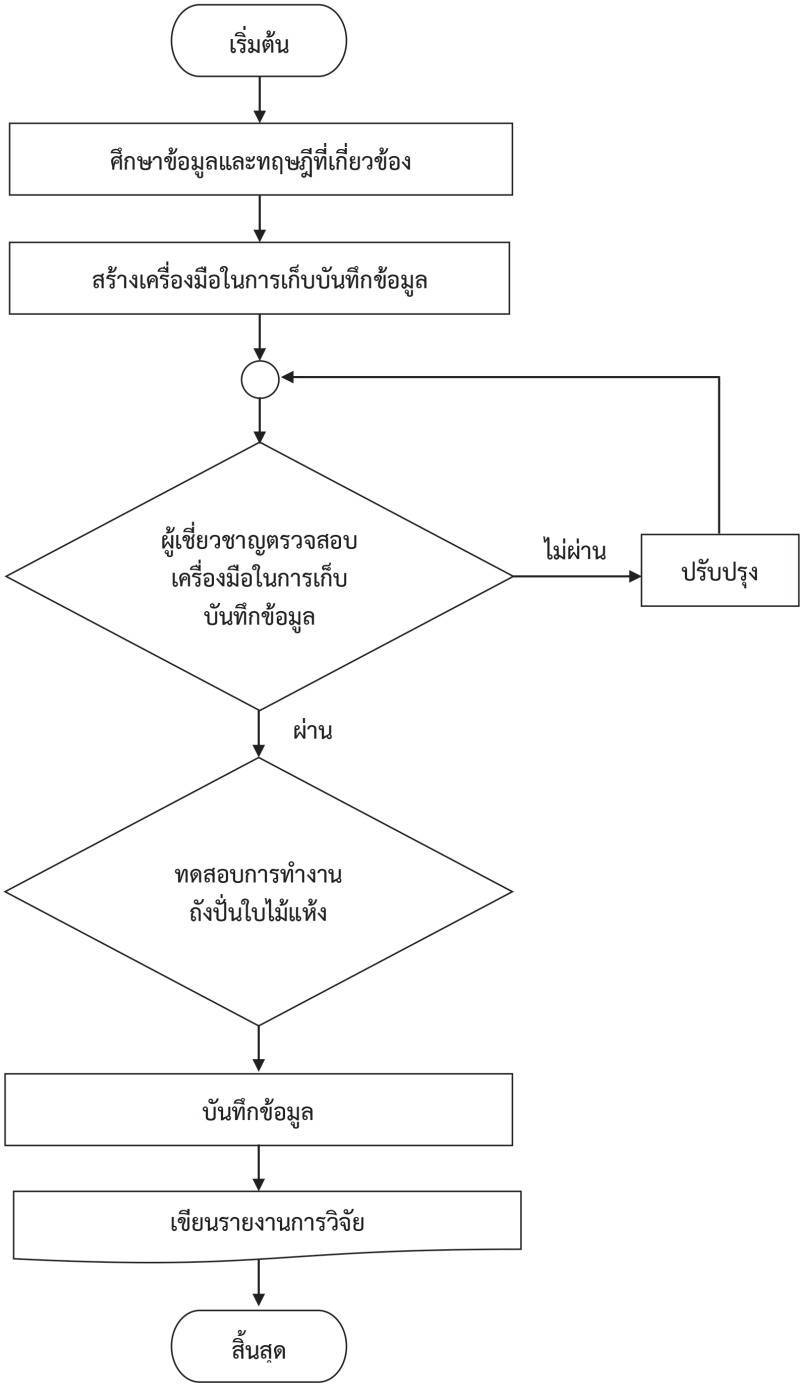
จากสาเหตุที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะหาประสิทธิภาพถังปั่นใบไม้แห้ง เพื่อให้เกิดประโยชน์ในครัวเรือนและภาคเกษตรกรรมของชุมชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อหาประสิทธิภาพในการทำงานของถังปั่นใบไม้แห้ง

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีแนวคิด หนังสือตำรา แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

3.2 สร้างแบบบันทึกผลการทดลอง แสดงลักษณะความละเอียดของใบไม้แห้งที่ผ่านการใช้ถังปั่นใบไม้แห้ง โดยกำหนดให้ใส่ใบไม้แห้งในถังปั่นใบไม้แห้งจำนวน 7 ครั้ง ใส่ใบไม้แห้งปริมาณครั้งละ 20 กรัม 40 กรัม 60 กรัม 80 กรัม 100 กรัม 120 กรัม และ 140 กรัม ตามลำดับ และในแต่ละครั้งจะทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

3.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบเครื่องมือในการเก็บบันทึกข้อมูล

3.4 ทดสอบการทำงานถังปั่นใบไม้แห้ง

1) เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการทดลอง



ใบไม้แห้ง



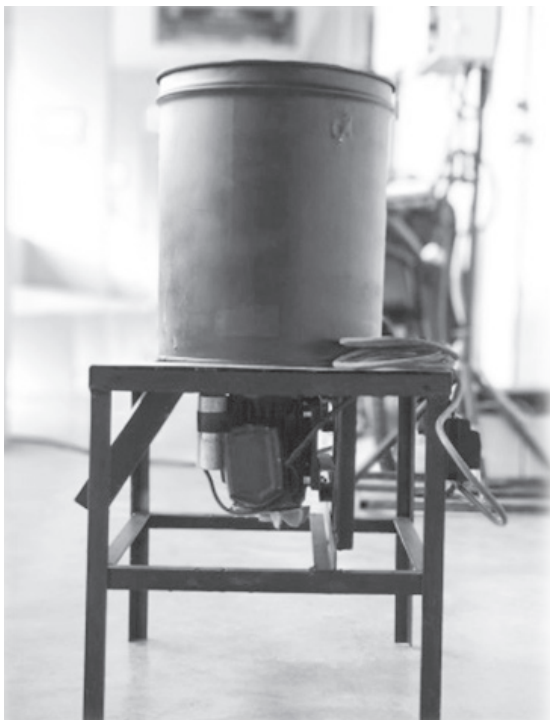
เครื่องชั่ง



นาฬิกาจับเวลา



ถุงพลาสติก



ถังปั่นใบไม้แห้ง

ภาพที่ 2 วัสดุและอุปกรณ์ในการทดลอง

2) ทดสอบการทำงานถังปั่นใบไม้แห้ง

ครั้งที่ 1 ใส่ใบไม้แห้งปริมาณ 20 กรัม ในถังปั่นใบไม้แห้งและให้ถังปั่นใบไม้แห้งทำงาน 10 วินาที จึงหยุดการทำงานของถังปั่นใบไม้แห้งแล้วบันทึกผล และทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

ครั้งที่ 2-7 ใส่ใบไม้แห้งปริมาณ 40 กรัม 60 กรัม 80 กรัม 100 กรัม 120 กรัม และ 140 กรัม ตามลำดับ ในถังปั่นใบไม้แห้ง โดยใส่ใบไม้แห้งปริมาณ ครั้งละ 20 กรัม ใส่ในถังปั่นใบไม้แห้งทุก ๆ 5 วินาที เมื่อใส่ใบไม้แห้งครบ 40 กรัม 60 กรัม 80 กรัม 100 กรัม 120 กรัม และ 140 กรัม ตามลำดับ ให้ถังปั่นใบไม้แห้งทำงานต่อไป 10 วินาที จึงหยุดการทำงานของถังปั่นใบไม้แห้งแล้วบันทึกผล โดยในแต่ละครั้งจะทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง



ภาพที่ 3 แสดงวิธีการใส่ใบไม้แห้งในถังปั่นใบไม้แห้ง

3.5 บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกผลการทดลอง

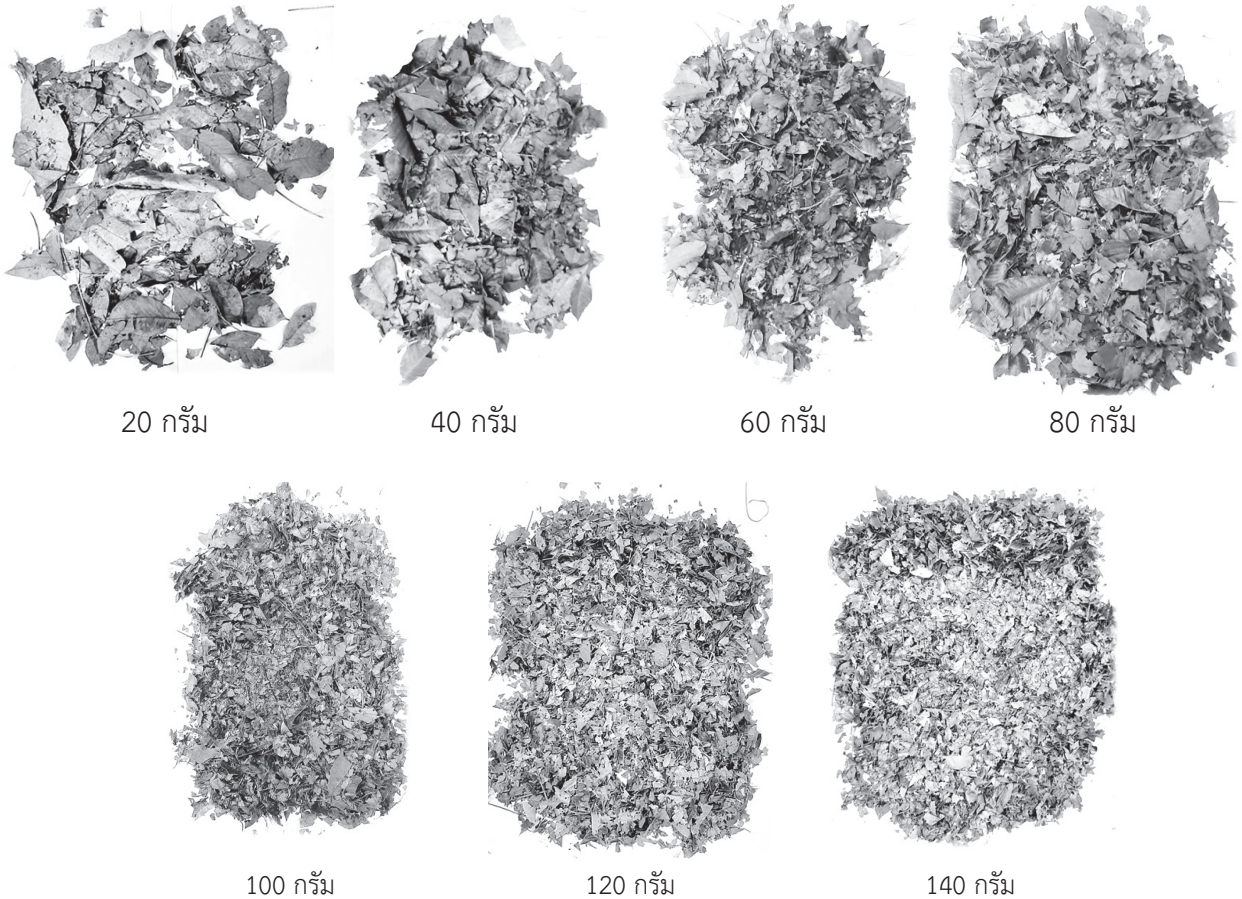
3.6 เขียนรายงานการวิจัยจัดทำรูปเล่ม

4. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะความละเอียดของเศษใบไม้แห้ง นำใบไม้แห้งที่ปริมาณ 20 กรัม ใส่ในถังปั่นทุก ๆ 5 วินาที และให้ถังปั่นทำงานไปอีก 10 วินาที แล้วจึงหยุดการทำงานของถังปั่น

จำนวนครั้งที่ใส่ใบไม้แห้ง	ปริมาณใบไม้แห้ง (กรัม)	ผลการทดลอง			สรุปผล
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	20	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด
2	40	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด
3	60	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด
4	80	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด	ไม่ละเอียด
5	100	ละเอียด	ละเอียด	ละเอียด	ละเอียด
6	120	ละเอียด	ละเอียด	ละเอียด	ละเอียด
7	140	ละเอียด	ละเอียด	ละเอียด	ละเอียด

จากตารางที่ 1 พบว่า ถังปั่นใบไม้แห้งมีประสิทธิภาพในการปั่นให้ละเอียดและคงที่ ได้ดีที่สุดตั้งแต่ปริมาณใบไม้แห้งที่ 100 กรัมขึ้นไป



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะความละเอียดของเศษใบไม้แห้งจากผลการทดลอง

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า ถังปั่นใบไม้แห้งมีประสิทธิภาพในการปั่นให้ละเอียดและคงที่ ได้ดีที่สุดตั้งแต่ปริมาณใบไม้แห้งที่ 100 กรัมขึ้นไป เนื่องจากการใส่ใบไม้แห้งในปริมาณที่มาก ทำให้ใบไม้แห้งเกิดการทิ้งตัว สามารถเคลื่อนตัวตัดผ่านใบมีดได้มากกว่ากรณีที่ใส่ใบไม้แห้งปริมาณน้อย ๆ ใบไม้แห้งเกิดการหมุนวนทำให้เศษใบไม้แห้งที่ได้จากการปั่นมีลักษณะใบใหญ่ไม่ละเอียด

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย ถังปั่นใบไม้แห้งมีประสิทธิภาพในการปั่นใบไม้แห้งให้ละเอียดและปริมาณใบไม้แห้งที่เหมาะสมที่สุดคือตั้งแต่ 100 กรัมขึ้นไป โดยใส่ใบไม้แห้งปริมาณครั้งละ 20 กรัม ในถังปั่นใบไม้แห้งทุก ๆ 5 วินาที

ข้อเสนอแนะ

1) ถังที่ใช้สำหรับใส่ใบไม้แห้งควรเพิ่มให้มีระบบความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน
2) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษารูปทรงและขนาดของใบพัดที่เหมาะสมที่สุด

7. เอกสารอ้างอิง

[1] โชคอนันต์ พันหลวง, สมมิตร นวลมา และอนุรักษ์ เทศสวัสดิ์, *เครื่องย่อยใบไม้กิ่งแห้ง,* สืบค้น 10 สิงหาคม 2563, จาก http://www.lib.buu.ac.th/st/53550428.pdf

[2] ธัชธาวินท์ สะรุโณ. (2558). *ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชในภาคใต้ตอนล่าง.* สืบค้น 10 สิงหาคม 2563, จาก https://www.doa.go.th/oard8/wp-content/uploads/2019/07/1.pdf

[3] พรชัย แย้มบาน ,จรัญ ทวยจันทร์ และทรงศักดิ์ ลือจันดา. (2560). *การพัฒนาเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้.* วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, 1 (1), 19-26.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ
Surface grinding machine metal

บวรศักดิ์ คงเสน[1] อดิศักดิ์ บุญชูมณี[2] อำนาจ สมทรง[3]
Bowonsak Kongsen[1] Adisak Boonchumanee[2] Amnart Somsong[3]

[1-2] ภาควิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Production Techniques, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[3] ภาควิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Production Techniques, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
[1] Corresponding Author: E-mail: bowonsak6412@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สร้างเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ 2. ประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ วิธีการสร้างเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะนี้ อาศัยหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าทำการสั่นถังขัดซึ่งวางอยู่บนสปริง ภายในถังบรรจุเม็ดหินสำหรับขัดชิ้นงาน การดำเนินการทดสอบผู้วิจัยทำการประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประเมินคุณภาพ พบว่า โดยภาพรวมเครื่องขัดโลหะ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาด้านคุณภาพ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีเช่นกัน ผลวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ โดยผู้ประเมิน แสดงให้เห็นว่าเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

การดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยทำการหาประสิทธิภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ โดยผู้ชำนาญการ จำนวน 10 ท่าน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพ พบว่า โดยภาพรวมเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ โดยผู้ประเมินแสดงให้เห็นว่าเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

คำสำคัญ : เครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ

ABSTRACT

Building a metal sander This is intended to create a metal polishing machine. The quality of the sander built by the assessor is based on the principle of operation of an electric motor to vibrate the polishing drum, which is placed on a spring. Inside the tank contains stone beads for polishing the workpiece.

To conduct the test, the researcher assessed the quality of the metal polishing machine. By 10 experts Found that, overall, metal polishing machine The quality is at a good level. When considering each aspect, it was found that the quality was also at a good level. Based on the analysis of quality evaluation of metal polishing machines By assessor Showed that the metal polishing machine Quality according to the criteria set forth in the assumption.

Execution of the test The researcher analyzed the efficiency of metal polishing machines by 10 experts. Found that, overall, metal polishing machine Effective at a good level When considered individually, it was found that The quality is at a good level. Based on the analysis of the efficiency of metal polishing machines By assessors showing that the metal polishing machine Find the performance based on the criteria set out in the hypothesis.
Keywords : Surface grinding machine metal

1. บทนำ

เครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ หรือที่เรียกกันว่า เครื่องบาเรล (Barrel) เป็นเครื่องที่ถือกำเนิดขึ้นมาเพื่อช่วยให้ทุ่นแรง ในการขัดลบครีบ ลบคม ขัดเงา หรือแม้แต่การปรับผิวชิ้นงานให้เนียนเรียบ เป็นต้น เนื่องจากสามารถขัดได้คราวละมาก ๆ และใช้แรงคนน้อยกว่าการขัดด้วยมือ แต่เครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ ก็มีข้อจำกัดในการใช้เพราะเป็นเครื่องที่ใช้ในการลดขั้นตอนการขัดมือในบางขั้นตอน หรืออาจจบขั้นตอนในการขัดด้วยได้ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้ว่าต้องการขัดเพื่อจุดประสงค์อะไร ตัวอย่างเช่น ชิ้นงานที่ต้องการลบคม ก็อาจจบได้ที่เครื่องขัดในขั้นตอนเดียว โดยใช้คู่กับเม็ดขัดเป็นตัวกำหนดการขัดชิ้นงาน ซึ่งมีหลายรูปทรงและขนาด เลือกตามความเหมาะสม เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นระบบขัดเปียก จึงต้องมีน้ำและน้ำยาเป็นส่วนประกอบในการช่วยขัด

เครื่องขัดชนิดนี้ เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายไปทั่วโลก เนื่องจากมีคุณสมบัติ ในการช่วยขัดผิวให้เนียนเรียบ ขัดลบครีบลบคม ขัดเงาโลหะ ได้เกือบทุกประเภท อีกทั้งยังสามารถช่วยลดขั้นตอนการใช้มือได้ ซึ่งชิ้นงานบางประเภทอาจใช้มือขัดหลายขั้นตอน มีทั้งระบบมีสะพานแยกชิ้นงาน และไม่มีสะพาน (ซึ่งเหมาะสำหรับงานที่มีขนาดใหญ่) จึงมักนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง เพื่อความประหยัดทั้งด้านพลังงาน และแรงงาน ที่เป็นปัจจัยของต้นทุนการผลิต เช่น ในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องประดับ เครื่องครัว เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ปกติแล้ว ผู้ที่เลือกใช้เครื่องขัดชนิดนี้ ด้วยเหตุที่ว่า ต้องการขัดเพื่อลบคม ปรับสภาพผิวให้เรียบเนียน ก่อนนำชิ้นงานไปทำขั้นตอนอื่นต่อไป ขัดล้างทำความสะอาด หรือสามารถขัดเงาเพื่อโชว์ผิว เนื่องจากเครื่องขัดชนิดนี้ใช้ง่ายที่สุด โดยการเลือกเม็ดขัดและน้ำยาขัดให้เหมาะสมกับวัตถุดิบ และความต้องการ ทุกขั้นตอนการขัดเราจะต้องมีการทดลองให้ผู้ใช้ได้เห็นผลก่อนทุกครั้ง เพื่อที่จะได้เลือกใช้ส่วนประกอบที่ใช้ขัดได้เหมาะสมที่สุดและผลลัพธ์ที่ออกมาถูกต้องกับความต้องการของผู้ใช้

ลักษณะการทำงาน เป็นระบบเขย่าหรือเรียกอีกแบบว่า ระบบสั่น โดยการใช้มอเตอร์สั่นและสปริงเป็นตัวขับเคลื่อน ให้เม็ดภายในเครื่องขัดม้วนและวิ่งวน เพื่อให้เกิดการขัด ปัจจุบันการประกอบอาชีพทางด้านอุตสาหกรรมไม่ว่าขนาดใหญ่ ขนาดกลาง หรือขนาดเล็กก็ตาม ต่างก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการประกอบ การผลิต การบำรุงรักษา เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำ ทางด้านขนาดรูปทรง ตลอดจนการนำไปใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพ ซึ่งการใช้เทคโนโลยีใหม่นั้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ไม่เหมาะสำหรับสถานประกอบการขนาดเล็ก

การผลิตชิ้นส่วนเพื่อนำไปประกอบเข้ากับส่วนต่าง ๆ อาจจะมีครีบเหลือจากการผลิตหรือในบางครั้งต้องรอกระบวนการต่าง ๆ ทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตมานั้นต้องรอ จึงทำให้ชิ้นส่วนเหล่านั้นเกิดเป็นสนิมได้ และเมื่อต้องการที่จะนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาใช้งานจะต้องทำการขัดสนิมออกเสียก่อนจึงทำให้เกิดการเสียเวลาในการขัดที่ต้องขัดด้วยคน ทางผู้จัดทำจึงได้คิดเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ ขึ้นมาเพื่อลดเวลาในการขัดและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของชิ้นงานหลังทำการขัดและยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการนำชิ้นงานไปจ้างขัด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ขัดผิวชิ้นงานได้จำนวนมาก

3.2 เครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้จัดเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ เพื่อประเมินหาคุณภาพของโดยผู้ชำนาญการทางด้านเทคนิคการผลิต ทั้งนี้ เพื่อแก้ปัญหาในการขัดด้วยคน ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

4.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5 การวิเคราะห์และสรุปผล

4.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

จากการศึกษาขั้นตอนการขัดโลหะในปัจจุบัน พบว่า ต้องใช้เวลามากในการขัด เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทำการวิจัยดังนี้ โดยมีขั้นตอนในการศึกษา ดังนี้

4.1.1 ศึกษากระบวนการในการขัด

4.1.2 ศึกษารายละเอียดในการออกแบบเครื่องจักร

4.1.3 ศึกษารายละเอียดการประเมินคุณภาพของเครื่องจักรที่ได้จากการออกแบบ และการประเมินคุณลักษณะของชิ้นงานที่ผลิตจากเครื่องจักรที่ได้ดำเนินการสร้างขึ้น

4.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับประชากรที่นำมาศึกษานั้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

4.2.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านครูช่าง เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ออกแบบและสร้างเครื่องจักรกล หรือมีประสบการณ์การสอนทางด้านเทคนิค ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 10 คน

4.2.2 ผู้ชำนาญการ เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีประสบการณ์ทางด้านช่าง ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 10 คน

4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

4.3.1 เครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ



ภาพที่ 1 เครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ

4.3.2 แบบประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ โดยผู้เชี่ยวชาญ

4.3.3 แบบบันทึกข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ

4.4. การทดลองและเก็บรวมรวบข้อมูล

การเก็บรวมรวบข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

4.4.1 การเก็บรวมรวบข้อมูลจากตัวอย่างชิ้นงาน

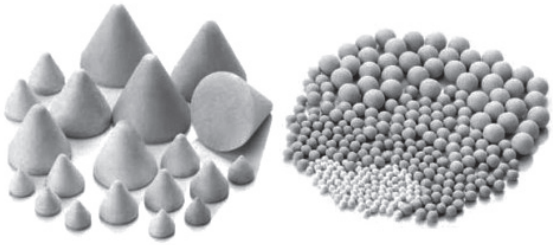
ขั้นตอนการขัดชิ้นงานด้วยเครื่อง

1. เลือกเม็ดหินขัดที่เหมาะสมกับชิ้นงาน
2. ใส่เม็ดหินขัด ลงในเครื่องขัด
3. ใส่ชิ้นงานลงในถังขัด
4. เติมน้ำลงในถังขัด
5. ใส่น้ำยาขัดลงในถังประมาณ 1:20 - 1:30 ของน้ำ

หมายเหตุ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ชนิดของวัตถุดิบ เม็ดหินขัด และความสกปรกของชิ้นงาน

การเลือกเม็ดขัด

เม็ดที่ใช้ขัด มีหลัก ๆ อยู่ 3 ประเภท คือ ขัดหยาบ ขัดปานกลาง ขัดละเอียดหรือขัดเงา เราจะต้องเลือกให้เหมาะกับชิ้นงานที่ต้องการขัด เช่น ต้องการขัดเพื่อลบคม ต้องเลือกหินหยาบ และขนาดของเม็ดขัดกับชิ้นงานควรเลือกให้เหมาะสมกัน เช่น หากชิ้นงานมีมุม มีเหลี่ยม หรือมีรู เราต้องเลือกเม็ดขัดที่สามารถเข้าไปขัดตามเหลี่ยมหรือมุมได้โดยที่เม็ดขัดต้องไม่เข้าไปติดในรู เม็ดขัดเป็นส่วนประกอบในการขัด ซึ่งมีหลายรูปทรงหลายขนาด และมีความแตกต่างในเรื่องของความหยาบและละเอียด ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของชิ้นงาน การเลือกเม็ดขัด ให้ดูจากชิ้นงานเป็นหลัก และวัตถุประสงค์ว่าต้องการขัดเพื่ออะไร เช่น ขัดเพื่อลบครีบ ลบคม ขัดเงา ขัดปรับสภาพผิวให้เนียนเรียบ เป็นต้น เช่น ขัดเพื่อลบคม เราจะต้องใช้หินหยาบ หากงานมีซอกมีมุมควรใช้เม็ดขัดทรงสามเหลี่ยมเพื่อช่วยให้เข้าไปขัดตามมุมได้ หรือต้องการเพื่อขัดเงา ควรเลือกใช้เม็ดเหล็กส่วนในเรื่องของขนาดเม็ดหินขัด ควรใช้เม็ดที่มีขนาดไม่ใหญ่ หรือเล็กกว่าชิ้นงานจนเกินไป



การเลือกน้ำยาขัด

น้ำยาขัดมีให้เลือกใช้หลายประเภท ควรเลือกใช้ให้ถูกกับประเภทของวัตถุดิบ เช่น ชิ้นงานเป็นเหล็ก เราควรใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของสารกันสนิม หรือ หลังขัดแล้วนำไปชุบ ควรเลือกใช้น้ำยาที่ขัดแล้วนำไปชุบออกมาแล้วติดทนทาน เงางาม เนื่องจากเป็นระบบขัดเปียก น้ำยาขัดจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญซึ่งช่วยในเรื่องของการลดการตึงผิว ทำความสะอาด ขัดเงา ชิ้นงาน เป็นต้น ซึ่งน้ำยาแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เราจึงต้องเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุดิบ และขั้นตอนต่อไปหลังการขัดเช่น หากชิ้นงานเมื่อขัดเสร็จแล้วต้องการนำไปชุบ พ่นสี หรือโชว์ผิว จะมีเจ้าหน้าที่คอยแนะนำว่าควรใช้ตัวไหนเพื่อความเหมาะสม



4.4.2 การเก็บรวมรวบข้อมูลจากการขัดด้วยเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ

เป็นการเก็บรวมรวบข้อมูลจากการทดลองเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะแล้วบันทึกผลการทดลองตามแบบฟอร์ม

4.5 การเก็บรวมรวบข้อมูลโดยเครื่องที่สร้างขึ้นมาใหม่

4.5.1 การเก็บรวมรวบข้อมูลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน

4.5.2 การเก็บรวมรวบข้อมูลจากการประเมินโดยผู้ชำนาญการ จำนวน 10 คน

4.6 การวิเคราะห์และสรุปผล

ข้อมูลที่ได้ทั้งจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญการ นำมาวิเคราะห์ผล โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น

1) การวิเคราะห์ผลจากการประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ

การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลจากการประเมินคุณภาพที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ให้ไว้ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดคุณภาพ ดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพดี

3 หมายถึง คุณภาพพอใช้

2 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

1 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง

ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตรและความหมาย ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย (Mean)
$\sum x$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมด
N = จำนวนประชากรทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย $(\overline{X})$ ที่ได้จากการประเมิน จะมีค่าอยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 5.00 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

ค่าอยู่ระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก
ค่าอยู่ระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพดี
ค่าอยู่ระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพพอใช้
ค่าอยู่ระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง
ค่าอยู่ระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรและความหมาย ดังนี้

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

เมื่อ SD = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X = ข้อมูลในแต่ละจำนวน
$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น
n = จำนวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

5. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างเครื่องขัดโลหะ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อประเมินหาคุณภาพและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องโดยการประเมิน โดยแบ่งผลการวิจัยออกเป็น ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องจักรโดยผู้ประเมิน

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินที่มีต่อเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ จำนวน 10 ชุด และประเมินโดยผู้ชำนาญการจำนวน 10 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้ประเมินมีความเห็นในระดับคุณภาพใด โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยายโดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์แบบประเมินผลข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์แบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้าง
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์แบบประเมินผล ข้อมูลทั่วไปของผู้ชำนาญการ
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์แบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้ชำนาญการด้านการใช้งานและการผลิต

1. การวิเคราะห์แบบประเมินผลข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ด้านการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และสำเร็จการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ด้านประสบการณ์การทำงานของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินมีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 มีประสบการณ์ในการทำงาน 11-20 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และมีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30

2. การวิเคราะห์แบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน ด้านโครงสร้างซึ่งแสดงรายละเอียดได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของคุณภาพด้านโครงสร้าง

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความคงทนแข็งแรง	3.91	1.04	ดี
2. ความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง	3.91	0.94	ดี
3. ความปลอดภัย	4.18	0.75	ดี
4. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้สร้างเครื่อง	4.36	0.67	ดี
5. ความเหมาะสมของอุปกรณ์	4.36	0.50	ดี
6. ความเหมาะสมของการออกแบบโดยรวม	4.18	0.60	ดี
เฉลี่ยรวมด้านโครงสร้าง	**4.15**	**0.21**	**ดี**

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพด้านโครงสร้าง พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมด้านโครงสร้างมีค่าเท่ากับ 4.15 อยู่ในระดับดี ด้านความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้สร้างเครื่องและความเหมาะสมของอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.36 อยู่ในระดับดี ด้านความคงทนแข็งแรงและด้านความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.91 อยู่ในระดับดี

3. การวิเคราะห์แบบประเมินผล ข้อมูลทั่วไปของผู้ชำนาญการ

ด้านการศึกษาของผู้ชำนาญการในการประเมิน จำนวน 10 คน มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30

ด้านประสบการณ์การทำงานของผู้ชำนาญการในการประเมิน มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และมีประสบการณ์ในการทำงาน 11-20 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

4. การวิเคราะห์แบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้ชำนาญการด้านการใช้งานและการผลิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน ด้านการใช้งานและการผลิต ซึ่งแสดงรายละเอียด ได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพด้านการใช้งานและการผลิต

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความสะดวกในการป้อนชิ้นงานเข้าเครื่อง	4.45	1.21	ดี
2. ความสะดวกในการนำชิ้นงานออกจากเครื่อง	3.55	1.04	ดี
3. ความสะดวกในการใส่เม็ดหินขัด	4.18	0.75	ดี
4. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.36	0.5	พอใช้
5. ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.18	0.6	ดี
6. ความสะดวกในการทำความสะอาด	4.55	0.82	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของเสียงที่เกิดขึ้นขณะขัด	3.36	1.21	พอใช้
8. ความละเอียดของผิวงานได้ตามต้องการ	4.91	1.14	ดีมาก
9. ความพึงพอใจโดยรวม	4.64	1.5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.13**	**0.33**	**ดี**

จากตารางที่ 2 คุณภาพด้านการใช้งานและการผลิต พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.13 อยู่ในระดับดี ด้านความละเอียดของผิวงานได้ตามต้องการ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.91 รองลงมาคือความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 อยู่ในระดับดี ด้านความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและความเหมาะสมของเสียงที่เกิดขึ้นขณะขัด มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.36 อยู่ในระดับพอใช้

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยข้อมูลจาก การประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวโลหะโดยผู้เชี่ยวชาญ และผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเครื่องขัดผิวโลหะโดยผู้ชำนาญการ

6.1 การประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวโลหะ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวโลหะจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน การวิเคราะห์คุณภาพด้านโครงสร้าง พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมด้านโครงสร้างมีค่าเท่ากับ 4.15 อยู่ในระดับดี ด้านความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้สร้างเครื่องและความเหมาะสมของอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.36 อยู่ในระดับดี ด้านความคงทนแข็งแรงและด้านความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 3.91 อยู่ในระดับดี ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามพบว่า ควรมีการพัฒนาปรับปรุงเรื่องขนาดของวัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างมากที่สุด รองลงมา คือ เครื่องมีน้ำหนักมาก และควรมีทางออกของเม็ดหิน ควรลดเสียงในการขัด ซึ่งจากผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวโลหะ โดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงให้เห็นว่าเครื่องขัดผิวโลหะ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

6.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องขัดผิวโลหะ โดยผู้ชำนาญการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ จากผู้ชำนาญการจำนวน 10 คน พบว่า คุณภาพด้านการใช้งานและการผลิต พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.13 อยู่ในระดับดี ด้านความละเอียดของผิวงานได้ตามต้องการ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.91 รองลงมา คือ ความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 อยู่ในระดับดี ด้านความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและความเหมาะสมของเสียงที่เกิดขึ้นขณะขัด มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.36 อยู่ในระดับพอใช้

7. อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวโลหะจากผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์คุณภาพด้านโครงสร้าง พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมด้านโครงสร้างอยู่ในระดับดี ด้านความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้สร้างเครื่องและความเหมาะสมของอุปกรณ์ อยู่ในระดับดี ด้านความคงทนแข็งแรงและด้านความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง อยู่ในระดับดี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ จากผู้ชำนาญการ พบว่าคุณภาพด้านการใช้งานและการผลิต อยู่ในระดับดี ด้านความละเอียดของผิวงานได้ตามต้องการ รองลงมา คือ ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ด้านความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและความเหมาะสมของเสียงที่เกิดขึ้นขณะขัดอยู่ในระดับพอใช้

สอดคล้องกับสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการเก็บข้อมูลจากผลการทดลองเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับการออกแบบการสร้างเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ มาเป็นอย่างดี และได้มีการทดลองเครื่องขัดผิวชิ้นงานโลหะ พร้อมกับทำการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง โดยปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบและผู้ชำนาญการในการทำงาน

7.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

7.1.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการปรับปรุงหรือพัฒนาในเรื่องขนาดวัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างซึ่งสามารถลดขนาดของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างเพื่อประหยัดวัสดุ ประหยัดต้นทุนในการสร้างและทำให้โครงสร้างมีขนาดที่เหมาะสมกับการขัดโลหะ

2. ควรมีทางออกของหินขัดที่ใช้แล้วเพื่อความสะดวกและความเรียบร้อย และควรลดเสียงในขณะทำการขัด

7.1.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรจะมีการวิเคราะห์ชิ้นงานที่เป็นวัสดุอื่น ๆ นอกจากเหล็ก

2. สามารถใช้เครื่องขัดผิวโลหะขัดผิววัสดุได้หลายชนิด

8. เอกสารอ้างอิง

กุณฑล ทองศรี. 2550. *การสร้างเครื่องย่อยพลาสติกที่สามารถย่อยพลาสติก.* ปทุมธานี : สำนักพิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

จำรูญ ตันติพิศาลกุล. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 2. *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเล่ม 2.* กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ ว.เพ็ชรกุล.

ทำนอง จันทินา. 2537. *การออกแบบ.* กรุงเทพ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช.

มานพ ตันติบัณฑิตย์. 2540. *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเล่ม 1.* กรุงเทพ : สำนักพิมพ์เม็ดทรายพริ้นติ้ง.

วริทธ์ อึงภากรณ์, ชาญ ถนัดงาน. 2541. พิมพ์ครั้งที่ 10. *การออกแบบเครื่องจักรกลเล่ม 2.* กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สมยศ จันเกษม, คิโยคัตสึ ซึงะ. 2546. พิมพ์ครั้งที่ 3. *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล.* กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ดวงกมล.

ปรเมษฐ์ จิรักษา. 2550. *การสร้างเครื่องบดผักตบชวาตากแห้ง.* นครศรีธรรมราช : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

วรวิทย์ สิบศิริ. 2548. *การสร้างเครื่องย่อยขวดน้ำพลาสติกชนิดใส.* ขอนแก่น : สำนักพิมพ์วิทยาลัยอาชีพขอนแก่น.

สารานุกรมเสรี. 2556. *การขัดโลหะ.* สืบค้น 21 เมษายน 2563, จาก http://th.wikipedia.org/wiki/

อุปกรณ์สำหรับผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน
Device for Tomato Pollination in a Greenhouse

ปิยะพงศ์ ชัยยะวิริยะ[1] สถาพร คิญชกวัฒน์[2] อาซีซะ มรรคาเขต[3]
นัศรีน ดลระหมาน[4] ปิยวุฒิ ศรีสุวรรณ[5]
Piyapong Chaiyawiriya[1] Sathaporn Kinchakawat[2] Aseesa Mankakate[3]
Nussareen Donraman[4] Piyawut Seesuwan[5]

[1-5] วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000
Satun Technical College, Satun 91000
[1] Corresponding Author: E-mail: Piyapong_koxlai@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างอุปกรณ์สำหรับผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน ทำการทดลองโดยสร้างอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรมะเขือเทศแล้วหาประสิทธิผลด้านต่าง ๆ 1) หาความถี่ที่เหมาะสมของการสั่นของดอกลำโพงในระดับต่าง ๆ สำหรับช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน 2) หาระยะความสูงที่เหมาะสมการติดตั้งตัวสั่นกับต้นมะเขือเทศที่มีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ 3) หาระยะห่างที่เหมาะสมการติดตั้งชุดสั่นที่มีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศที่ความถี่ 10 Hz 4) เปรียบเทียบผลผลิตของมะเขือเทศ เมื่อสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ จำนวน 15 ต้นต่อแปลงทดลอง ในระยะเวลา 6 เดือน 5) หาความพึงพอใจของผู้ทดสอบใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูล 1) แบบบันทึกการสร้างอุปกรณ์ 2) แบบบันทึกการทดลองประสิทธิผลอุปกรณ์ และ 3) แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ชนิดเจาะจงกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ระยะเวลา ตุลาคม 2563 - มีนาคม 2564 พื้นที่ในการศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสตูล

ผลของการศึกษาพบว่า 1) ความถี่ในระดับต่าง ๆ มีประสิทธิผลต่างกัน ซึ่งการสั่นของลำโพงสามารถทำให้ต้นมะเขือเทศสั่นดีที่สุดที่ระดับความถี่ 10 Hz 2) ระยะความสูงที่เหมาะสมในการติดตั้งตัวสั่นกับต้นมะเขือเทศเพื่อช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน คือ ระยะความสูง 60 เซนติเมตร 3) ระยะห่างการติดตั้งชุดลำโพงมีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ คือระยะห่าง 2.00 เมตร มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า มากที่สุด 4) การสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ ให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยเมื่อใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ขึ้นจะทำให้มะเขือเทศได้ผลผลิตที่ดีกว่าการผสมเกสรด้วยการสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือ 5) ผู้ทดสอบใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.37

คำสำคัญ : การผสมเกสร มะเขือเทศ โรงเรือนกระจก ความถี่ ลำโพง

Abstract

The objectives of this study were to: 1) create a device for tomato pollination in a greenhouse, 2) investigate the efficiency of a device designed for tomato pollination in a greenhouse, and 3) find users' satisfaction after using a device designed for tomato pollination in a greenhouse. The experiment were carried out by creating a device designed for tomato pollination to determine its effectiveness in various aspects: 1) Determination of optimal frequencies of speaker vibrations at different levels for improving tomato pollination in greenhouses. 2) Find a suitable height to install the vibrator to the tomato plant. 3) Find an appropriate distance to install a vibrating unit that affects the vibrating of tomato plants at a frequency of 10 Hz. 4) Compare the yield of tomatoes. During 6-month experiment, the tomato stems were shaken by hand and the artificial pollinator of 15 artificial tomato plants per plot. Data analysis was conducted through descriptive statistics including mean, percentage, and standard deviation. Research instruments for data collection were : 1) the device construction record, 2) the instrument performance experimental record, and 3) the questionnaire. The sample group of 50 people were selected by purposive sampling technique. The experimental period was from October 2020 - March 2021 at the Department of Electrical Engineering, Satun Technical College.

The results of the study revealed that : 1) the frequency at different levels presented different effectiveness. The vibration of the speaker yielding the best results for the tomato plant was at the frequency of 10Hz., 2) the optimal height for the installation of the vibrator on the tomato plant to help pollinate tomato plants in a greenhouse was at 60 cm., 3) the distance of the speaker installation giving the most effeciciency with cost effective was at 2 m., 4) the tomato stem vibration with the developed device yielded better results than using manually shaking, and 5) the users' satisfaction on the device for tomato pollination was at the average of 4.37.

Keywords : pollination, tomatoes, greenhouse, frequency, speakers

1. บทนำ

การเพาะปลูกต้นมะเขือเทศเพื่อให้ได้ลูกมะเขือเทศนั้น ต้องอาศัยผึ้งมาเกาะแล้วทำให้ก้านดอกเกิดการสั่นสะเทือน แล้วเกสรตัวผู้ก็จะปล่อยเกสรออกมา ให้เป็นลักษณะฝุ่นผง ปลิวอยู่รอบ ๆ ดอก ทำให้ไปติดกับท่อน้ำไข่ที่ยื่นออกมา ทันทีให้เกิดการผสมเกสรจึงจะทำให้เกิดผลผลิตเป็นลูกมะเขือเทศ และด้วยต้นมะเขือเทศจะมีแค่ต้นตัวผู้และต้นตัวเมียการผสมเกสรต้องอาศัยการสั่นสะเทือน จึงเป็นที่มาของการนำลำโพงมาสร้างแรงสั่นสะเทือนให้เกิดการผสมเกสร ทั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นครูที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นผู้นำในการจัดการศึกษาสายอาชีพ สร้างพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและภูมิภาค และเพื่อให้สอดคล้องกับพันธกิจของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [1] จึงได้มีแนวคิดในการจัดทำอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือนเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิต

ปัจจุบันการเพาะปลูกพืชหลายชนิดมักจะปลูกในโรงเรือนเพื่อต้องการให้พืชชนิดนั้นปลอดสารพิษ ซึ่งเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ แต่การปลูกพืชผักในโรงเรือนมีข้อจำกัด คือ ลม ผีเสื้อ หรือแมลงไม่สามารถผสมเกสรให้พืชผักได้ ต้องอาศัยมนุษย์ในการช่วยผสมเกสร โดยใช้วิธีการสั่นหรือเขย่าลำต้นพืชผักทีละต้น ทำให้เสียเวลาหากปลูกพืชผักในปริมาณมาก [2] เช่นเดียวกับมะเขือเทศ ที่คนส่วนใหญ่มักปลูกในโรงเรือน คนนิยมปลูกเพราะมีคุณค่าทางโภชนาการ อุดมไปด้วยสารไลโคปีน (Lycopene) สารสีแดงที่มีสรรพคุณเป็นแอนติออกซิแดนท์ช่วยลดความเสี่ยงของมะเร็ง วิตามินซี แคลเซียม และฟอสฟอรัส เป็นต้น และมะเขือเทศเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ คือ เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกันการผสมเกสรต้องอาศัยแมลง การสั่น หรือเขย่าลำต้นเพื่อให้การผสมเกสรมีประสิทธิภาพ ปกติดอกมะเขือเทศจะบานเต็มที่ในช่วงเวลา 10.00 น. ถึง เวลา12.30 น. พอบ่ายโมงแล้วกลีบดอกจะค่อย ๆ หุบลงและปิดสนิทในช่วงเวลากลางคืน เพราะฉะนั้นช่วงเวลาที่ดอกบานเต็มที่คือช่วงที่เหมาะสมที่สุดที่จะผสมเกสรมะเขือเทศ [3] ซึ่งได้ทำวิจัยผลการใช้ 4 - CPA และ Vibrator (การสั่นสะเทือน) เพื่อการติดผลของมะเขือเทศ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นของต้นมะเขือเทศ โดยปกติความล้มเหลวของการติดผลมะเขือเทศเมื่อสิ่งแวดล้อม ทั้งภายในและภายนอกของต้นมะเขือเทศ ไม่เหมาะสมต่อการผสมเกสร ดอกมะเขือเทศจะหล่นหลังจากดอกบานแล้ว เหตุผลเพราะไม่มีการถ่ายเทของละอองเกสร ดังนั้น การใช้ 4-CPA และ Vibrator ควบคู่กันไปจะทำให้การติดผลของมะเขือเทศได้ผลเกือบร้อยละ 100 โดยเฉพาะการปลูกในโรงเรือนที่ควบคุมอุณหภูมิ รวมทั้ง ได้ผลผลิตและคุณภาพที่สูง ทำให้เกิดผลดีต่อเศรษฐกิจ และเชิงการค้า และมีผลผลผลิตจำหน่ายตลอดปี [4]

จากสภาพปัญหาการผสมเกสรมะเขือเทศที่ใช้เวลานานและเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตมะเขือเทศ คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดประดิษฐ์ อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน เพื่อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยเกษตรกรในการขยายผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้น สามารถนำไปพัฒนาการประกอบอาชีพ ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดสารพิษอำนวยความสะดวกและที่สำคัญพัฒนาคุณภาพชีวิตชาวเกษตรกรให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

2.2 เพื่อศึกษาและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

3. สมมติฐาน

3.1 ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือนมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ผสมเกสรแบบธรรมดา (มือ)

3.2 ผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือนมีความพึงพอใจ ระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

4.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างและการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือนและแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษา

4.1.2 สร้างเครื่องมือ วิธีการหาประสิทธิภาพและแบบสอบถาม

4.1.3 นำเครื่องมือ และทดลองหาประสิทธิภาพและให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบเครื่องมือ

4.1.4 ประเมินคุณภาพเครื่องมือ (ปรับปรุง แก้ไข/พัฒนา/เครื่องมือ)

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาใช้วิธีการเลือกเจาะจงกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ประกอบด้วย ครู นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสตูล และเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศในจังหวัดสตูล

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 สิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นขึ้น คือ อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

4.3.2 แบบบันทึกข้อมูลหาคุณภาพและประสิทธิผลของการทำงานของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศ

4.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

4.4 ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

4.4.1 สิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้นขึ้น คือ อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

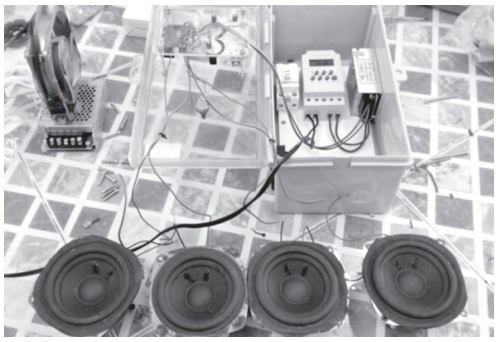
4.4.2 แบบบันทึกข้อมูลหาคุณภาพและประสิทธิผลของการทำงานของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศ แบบสอบถาม

4.4.3 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน ดังภาพที่ 1 - 6

1) ศึกษาข้อมูลและหลักการทำงานของอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

2) ออกแบบชิ้นงาน

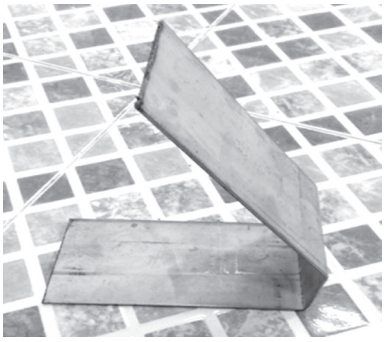
3) ดำเนินการสร้างชิ้นงานตามแบบโครงสร้างของชิ้นงาน



ภาพที่ 1 ประกอบชุดควบคุมการสั่น



ภาพที่ 2 ประกอบชุดลำโพง



ภาพที่ 3 สร้างชุดฐานตู้ควบคุม



ภาพที่ 4 ทดลองวงจรระบบการสั่น



ภาพที่ 5 ติดตั้งระบบการสั่นในโรงเรือน



ภาพที่ 6 ประกอบวงจรการใช้งานจริง

4) ทดสอบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ แสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ทดสอบอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

5) แบบบันทึกข้อมูลหาประสิทธิผลของการทำงานสิ่งประดิษฐ์
   5.1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบบันทึกข้อมูลหาประสิทธิผลการทำงานของสิ่งประดิษฐ์
   5.2) นำแบบบันทึกข้อมูลให้ครูที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และแก้ไข
6) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้งานของสิ่งประดิษฐ์
   6.1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามแบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ
   6.2) ออกแบบสอบถามแบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ
   6.3) นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 การหาคุณภาพและหาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรมะเขือเทศในโรงเรือน

1) หาความถี่การสั่นของดอกลำโพงที่เหมาะสม ในระดับต่าง ๆ สำหรับช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

2) หาระยะความสูงที่เหมาะสมในการติดตั้งตัวสั่นกับต้นมะเขือเทศเมื่อใช้ความถี่ 10 Hz

3) หาระยะห่างที่เหมาะสมการติดตั้งชุดสั่น (ลำโพง) ที่มีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ ที่ความถี่ 10 Hz

4) เปรียบเทียบผลผลิตของมะเขือเทศ เมื่อสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ จำนวน 15 ต้นต่อแปลงทดลอง ในระยะเวลา 6 เดือน โดยการเปรียบเทียบการสั่นสะเทือนระหว่างการสั่นด้วยมือและการสั่นด้วยลำโพง

4.5.2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน นักเรียน นักศึกษา ครู เกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศ จำนวน 50 คน ตอบแบบสอบถาม

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสั่นที่เหมาะสมของลำโพงเมื่อความถี่ต่างกัน ที่มีผลต่อการสั่นของดอกมะเขือเทศ ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความถี่การสั่นของดอกลำโพงในระดับต่าง ๆ สำหรับช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศ ในโรงเรือน

ระดับความถี่ (Hz)	ผลการสังเกต
5	- ไดอะแฟรมของดอกลำโพงจะสั่น โดยยืดเข้าออก 1 ครั้ง/วินาที - ต้นมะเขือเทศโยกไปมาอย่างช้า ๆ - ดอกมะเขือเทศโยกไป - มาอย่างช้า ๆ
10	- ไดอะแฟรมของดอกลำโพงจะสั่น โดยยืดเข้าออก 2 ครั้ง/วินาที - ต้นมะเขือเทศโยกสั่นไป - มามาก โดยโคนลำต้นจะนิ่งอยู่กับที่ - ดอกมะเขือเทศที่บานจะสะบัดไป - มามากและรุนแรง
15	- ไดอะแฟรมของดอกลำโพงจะสั่นมาก - ต้นมะเขือเทศโยกสั่นไป - มามาก โดยโคนลำต้นจะเริ่มมีการขยับเล็กน้อย - ดอกมะเขือเทศที่บานจะสะบัดไป - มามาก ถี่ และรุนแรง

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นความถี่ในระดับต่าง ๆ มีประสิทธิผลต่างกัน ซึ่งการสั่นของลำโพงสามารถทำให้ต้นมะเขือเทศสั่นดีที่สุดที่ระดับความถี่ 10 Hz

5.2 ผลการหาระยะความสูงที่เหมาะสมการติดตั้งตัวสั่น (ดอกลำโพง) กับต้นมะเขือเทศ ที่มีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ แสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะความสูงที่เหมาะสมการติดตั้งตัวสั่นกับต้นมะเขือเทศ เมื่อใช้ความถี่ 10 Hz

ระยะความสูง (ซม.)	ผลการสังเกต
30	- ลำต้นมะเขือเทศสั่นเล็กน้อย - ดอกมะเขือเทศแทบจะไม่สั่นเลย
45	- ลำต้นมะเขือเทศสั่นเล็กพอสมควร - ดอกมะเขือเทศเริ่มสั่นสะบัดไปมา - ลำต้นถึงยอดต้นมะเขือเทศโยกตามแรงสั่นของดอกลำโพง
60	- ต้นมะเขือเทศสั่นมาก - ดอกมะเขือเทศเริ่มสั่นเคลื่อนไหวสะบัดไปมามาก - ลำต้นถึงยอดต้นมะเขือเทศโยกตามแรงสั่นของดอกลำโพง
75	- ต้นมะเขือเทศสั่นมาก - ดอกมะเขือเทศสั่นมากเคลื่อนไหวสะบัดไป - มามากจนขั้วดอกหลุดจากขั้ว - โคนและลำต้นมะเขือเทศไม่เคลื่อนไหว

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าระยะความสูงที่เหมาะสมการติดตั้งตัวสั่นกับต้นมะเขือเทศ เพื่อช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือนคือระยะความสูง 60 เซนติเมตร

5.3 ผลการหาระยะห่างที่เหมาะสมในการติดตั้งชุดสั่นที่มีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ แสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะห่างที่เหมาะสมการติดตั้งชุดสั่นที่มีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ ที่ความถี่ 10 Hz

ระยะห่างของตัวสั่น (เมตร)	ผลการสังเกต
1	- ลำต้นมะเขือเทศจะสั่นและสะบัดมากทุกต้น ใบ ดอก จะสะบัดมาก - การผสมเกสรจะมากแต่ถึงอาจเกิดการหลุดร่วงได้ง่าย - ลำต้นจะโยกไป - มา
1.5	- ลำต้นมะเขือเทศจะสั่นมากทุกต้น ทั้งใบ ดอก - ดอกมะเขือเทศ โยก สั่น เคลื่อนไหวไป - มา ชัดเจน - โคนต้นมะเขือเทศโยกเล็กน้อย
2	- ลำต้นมะเขือเทศสั่นมากทุกต้น ทั้ง ใบ ดอก - ดอกมะเขือเทศ โยก สั่น เคลื่อนไหวไป - มา ดีมากชัดเจน - โคนต้นมะเขือเทศไม่เคลื่อนไหว
2.5	- ลำต้นมะเขือเทศสั่นพอสมควรทุกต้น ทั้ง ใบ ดอก - ดอกมะเขือเทศ โยก สั่น เคลื่อนไหวไป - มา เล็กน้อย - โคนต้นมะเขือเทศไม่เคลื่อนไหว
3	- ลำต้นมะเขือเทศสั่นพอสมควรทุกต้น ทั้ง ใบ ดอก - ดอกมะเขือเทศ โยก สั่น เคลื่อนไหวไป - มา เล็กน้อย - โคนต้นมะเขือเทศไม่เคลื่อนไหว

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าระยะห่างการติดตั้งชุดสั่น (ลำโพง) ที่มีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ คือ ระยะห่าง 2 เมตร มีประสิทธิภาพ และคุ้มค่ามากที่สุด

5.4 ผลการเปรียบเทียบผลผลิตของมะเขือเทศ เมื่อสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและอุปกรณ์ประดิษฐ์ขึ้น แสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลผลิตของมะเขือเทศ เมื่อสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ จำนวน 15 ต้นต่อแปลงทดลอง ในระยะเวลา 6 เดือน

ลักษณะการสั่น	มวลเฉลี่ย/ต้น (กิโลกรัม)
สั่นด้วยมือ	30.93
สั่นด้วยอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศ	35.09

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าการสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ ให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยเมื่อใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ขึ้นจะทำให้มะเขือเทศได้ผลผลิตที่ดีกว่าการผสมเกสรด้วยการสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือ

5.5 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ทดสอบใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

ตารางที่ 5 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้ทดสอบใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้านการออกแบบ			
1. เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ มีความคิดสร้างสรรค์	4.52	0.94	มากที่สุด
2. รูปแบบเหมาะสมกับการใช้งานจริง	4.57	0.94	มากที่สุด
3. สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์	4.55	0.76	มากที่สุด
4. มีขนาดและรูปทรงที่เหมาะสม	4.44	0.54	มาก
5. ใช้วัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น	4.14	0.69	มาก
6. การออกแบบมีความมั่นคงและแข็งแรง	4.48	0.76	มาก
7. มีการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณค่าและประโยชน์	4.17	0.39	มาก
ด้านคุณภาพ			
8. อุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.34	0.75	มาก
9. วัสดุที่ใช้ประดิษฐ์มีความคงทน แข็งแรง และปลอดภัย	4.17	0.55	มาก
10. สิ่งประดิษฐ์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง	4.58	0.94	มากที่สุด
11. สิ่งประดิษฐ์ก่อให้เกิดผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุน	4.31	1.09	มาก
12. สามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้	4.41	0.56	มาก
13. สิ่งประดิษฐ์เหมาะสมกับราคา	4.34	0.83	มาก
14. ความง่ายในการใช้งาน	4.14	0.72	มาก
15. ความเหมาะสมและความพึงพอใจโดยภาพรวม	4.48	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.37**	**0.75**	**มาก**

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าผู้ทดสอบใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.37 โดยอันดับ 1 สิ่งประดิษฐ์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ค่าเฉลี่ย 4.58 รองลงมา รูปแบบเหมาะสมกับการใช้งานจริง ค่าเฉลี่ย 4.57 สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ค่าเฉลี่ย 4.55 และเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ มีความคิดสร้างสรรค์ ค่าเฉลี่ย 4.2 ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน ผู้ใช้มีความพึงพอใจ ระดับมาก เพราะเป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ และเป็นการนำวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่า สามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ เป็นการส่งเสริมให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนในการประกอบอาชีพ

การสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ ปรากฏว่าเมื่อใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ขึ้น จะทำให้มะเขือเทศได้ผลผลิตที่ดีกว่าการผสมเกสรด้วยการสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือ อาจเป็นเพราะแรงสั่นจากลำโพง ที่มีความถี่ 10 Hz เป็นความถี่ที่สม่ำเสมอ เหมาะสม และที่สังเกตเห็นชัดคือความสูงของลำต้นมะเขือเทศกลุ่มทดลองที่สั่นโดยใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศจะสูง สมบูรณ์กว่า และสามารถผสมเกสรได้ดีกว่าทำให้ผลดกกว่าการผสมเกสรด้วยมือ ซึ่งสอดคล้องกับเทพประสงค์ วรยศ และโรจน์รวี ภิรมย์ ได้ทำวิจัยผลการใช้ 4-CPA และ Vibrator (การสั่นสะเทือน) เพื่อการติดผลของมะเขือเทศ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นของต้นมะเขือเทศ โดยปกติความล้มเหลวของการติดผลมะเขือเทศเมื่อสิ่งแวดล้อม ทั้งภายในและภายนอกของต้นมะเขือเทศไม่เหมาะสมต่อการผสมเกสรดอกมะเขือเทศจะหล่นหลังจากดอกบานแล้ว เหตุผลเพราะไม่มีการถ่ายเทของละอองเกสร ดังนั้น การใช้ 4-CPA และ Vibrator ควบคู่กันไปจะทำให้การติดผลของมะเขือเทศได้ผลเกือบ 100% โดยเฉพาะการปลูกในโรงเรือนที่ควบคุมอุณหภูมิ รวมทั้งได้ผลผลิตและคุณภาพที่สูง ทำให้เกิดผลดีต่อเศรษฐกิจ และเชิงการค้า และมีผลผลผลิตจำหน่ายตลอดปี [4]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) ความถี่ในระดับต่าง ๆ มีประสิทธิผลต่างกัน ซึ่งการสั่นของลำโพงสามารถทำให้ต้นมะเขือเทศสั่นดีที่สุดที่ระดับความถี่ 10 Hz

2) ระยะความสูงที่เหมาะสมในการติดตั้งตัวสั่นกับต้นมะเขือเทศ เพื่อช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน คือ ระยะความสูง 60 เซนติเมตร

3) ระยะห่างการติดตั้งชุดลำโพงมีผลต่อการสั่นของต้นมะเขือเทศ คือ ระยะห่าง 2.00 เมตร มีประสิทธิภาพและคุ้มค่า มากที่สุด

4) การสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือและอุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ ให้ผลผลิตที่แตกต่างกันโดยเมื่อใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศที่ประดิษฐ์ขึ้นจะทำให้มะเขือเทศได้ผลผลิตที่ดีกว่าการผสมเกสรด้วยการสั่นลำต้นมะเขือเทศด้วยมือ

5) ผู้ทดสอบใช้อุปกรณ์ช่วยผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.37

ข้อเสนอแนะ

หลังจากที่ได้ค้นหาวิธีการสร้างแรงสั่นสะเทือนในผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือนด้วยลำโพงแล้ว ควรจัดทำวิจัยเพื่อการพัฒนาออกแบบสร้างสิ่งประดิษฐ์ระบบควบคุมการปลูกเมล่อนระบบสมาร์ทฟาร์ม เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และทันสมัย จากการควบคุมโรงเรือนด้านน้ำ ด้านแสง และการให้อุณหภูมิโรงเรือน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2563). *พันธกิจของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.* สืบค้น 15 ธันวาคม 2563, สืบค้นจาก http://www.vec.go.th/th-th/เกี่ยวกับสอศ/วิสัยทัศน์พันธกิจยุทธศาสตร์ (ปี พ.ศ. 2561 - ปี พ.ศ. 2564). aspx

[2] สวนเกษตรผสมผสาน นครปฐม. (2563). *โรงเรือนปลูกพืช.* สืบค้น 16 ธันวาคม 2563, สืบค้นจาก https://www.kasetkawna.com/article/424/

[3] บริษัท บิมินิ จำกัด. (2563). *การบานของดอกมะเขือเทศ.* สืบค้น 16 ธันวาคม 2563, สืบค้นจาก https://hd.co.th/tomato-how-to-drink-and-eat

[4] สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2563). *การติดผลของมะเขือเทศ.* สืบค้น 16 ธันวาคม 2563 สืบค้นจาก https://www.lib.ku.ac.th/kuconf/kc3001022

เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ
Semi-automatic Food Vending Machine

วิทยา ยวงนาค[1] จรินทร์ยา ยวงนาค[2] กรรณิการ์ อุมาบล[3]
Wittaya Yaungnak[1] Jarinya Yaungnak[2] Kannikar Umabon[3]

[1] สาขาวิชาเทคนิคพื้นฐาน วิทยาลัยการอาชีพทำแซะ จังหวัดชุมพร 86140
Department of Basic Techniques, Thasae Industrial and Community Education College, Chumphon 86140
[2] สาขาวิชาการเลขานุการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร จังหวัดชุมพร 86000
Secretary Department, Chumphon Vocational College, Chumphon 86000
[3] สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ จังหวัดชุมพร 86140
Department of Electrical Power, Thasae Industrial and Community Education College, Chumphon 86140
[1] Corresponding Author: E-mail: Wittaya.wit09@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและออกแบบเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ประชากรที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมโดยการเลือกแบบเจาะจง คือ แบบบันทึกผลทดลองการใช้งาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ลักษณะทางกายภาพขนาด 50x50x77 โดยมีน้ำหนัก 30 กิโลกรัม ได้แก่ สแตนเลส ตัวสไลค์ คันโยก ช่องหยอดอาหารขนาด 18 มม. พร้อมติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ และตู้เก็บอุปกรณ์ และจากการทดสอบเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบกับการหยอดแบบดั้งเดิม ประสิทธิภาพ พบว่า เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ใช้เวลา 20 วินาที สำหรับการหยอดอาหารลงพิมพ์ 4 พิมพ์ ส่วนการหยอดแบบดั้งเดิม ใช้เวลา 60 วินาที (1 นาที) สำหรับการหยอดลงพิมพ์ 4 พิมพ์ ซึ่งสรุปได้ว่า เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติสามารถหยอดอาหารได้ง่ายและประหยัดเวลากว่าการหยอดด้วยมือ ผลความพึงพอใจ การใช้ “เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ” 4 ด้าน คือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคงทน ด้านความประณีตและความสวยงาม และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 66.67

คำสำคัญ : เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติด้วยระบบนิวแมติกส์

Abstract

This research study aimed to study and design Semi-automatic food vending machine. The objectives of the study were included 1) to examined Semi-automatic food vending machine set’s performance and 2) to explored users’ satisfaction toward Semi-automatic food vending machine. The population of the study were 50 people in Tambon Hong Charoen, Tha sae District, Chumphon Province. The machine’s performance evaluation form and rating-scale questionnaire were used as tools. The data analysis adjusted percentage, arithmetic mean $\bar{X}$, and standard deviation (S.D.)

The results found that Semi-automatic food vending machine performance were satisfied. Use materials and equipment including stainless steel, like a lever, a feeding hole, size 18 mm. Ready to install pneumatic equipment – And equipment cabinet. And the testing of Semi-automatic food vending machines. Compared with the traditional (hand) drop, it was found that Semi-automatic food vending machine takes 20 seconds for placing into 4 molds. The traditional (by hand) dropper takes 60 seconds (1 minute) for placing into 4 molds. In conclusion Semi-automatic food vending machine are easier to use and save time than manual vending. Secondly, in the case of users' satisfaction, most of population were female in the age 26-30. Have a career for general staff. The have highest value of over all.

Keywords : Semi-automatic Food Vending Machine, pneumatic system

1. บทนำ

อาหารไทยหรือขนมไทยเป็นเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมประจำชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างดีและมีอยู่คู่ไทยมาตั้งแต่โบราณกาล แสดงให้เห็นถึงความละเอียดอ่อนประณีตในการปรุง ตั้งแต่การเลือกสรรวัตถุดิบ การทำ รสชาติ สีสัน ความสวยงาม กลิ่นหอม ตลอดจนกรรมวิธีและการรับประทาน การทำอาหารคาวหรืออาหารหวานไทยในปัจจุบันมีรูปแบบและวิธีการที่หลากหลายขั้นตอน ผู้บริโภคสามารถทำรับประทานได้เองในครัวเรือน และสามารถนำไปเปิดทำเป็นธุรกิจ เพื่อสร้างรายได้ให้กับตนเอง

จากการที่ได้สังเกตผู้ประกอบการในอำเภอท่าแซะ ที่ทำขนมหวานประเภทเทลงพิมพ์ พบว่าต้องหยอดขนมลงในพิมพ์ทีละพิมพ์ ทำให้ใช้เวลาในการทำค่อนข้างมาก และบางครั้งอาจทำให้อาหารที่ถูกหยอดไปแล้วนั้นมีปริมาณของแต่ละพิมพ์ไม่เท่ากัน และอาจจะแห้งก่อนนำเข้าเตาอบ ทำให้ไม่ได้คุณภาพ และไม่สวยงาม ซึ่งถ้าเป็นการทำเพื่อการค้าขายด้วยแล้ว อาจจะทำให้ผลิตสินค้าไม่ทันเวลา และต้องให้ความเอาใจใส่ในการรักษาคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์สินค้าควบคู่ไปกับการสร้างเอกลักษณ์ให้กับตราสินค้า การใช้บรรจุภัณฑ์ที่สวยงามมีลูกเล่น รวมถึงการให้บริการที่สร้างความประทับใจกับลูกค้าจะสามารถสร้างและรักษาคุณค่าของธุรกิจไว้ได้

ดังนั้น ผู้ประดิษฐ์จึงมีแนวคิดในการลดเวลาในการทำอาหาร และสามารถผลิตได้ปริมาณที่มากขึ้น รวมถึงการดูแลในเรื่องของคุณภาพ จึงประดิษฐ์ เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งจะทำให้การทำอาหารคาวหรืออาหารหวานที่มีลักษณะการหยอดลงพิมพ์หรือกระทงเป็นเรื่องง่าย และสะดวกมากขึ้น เมื่อเทียบกับการหยอดขนมลงบนแม่พิมพ์แบบทั่วไป การหยอดอาหารด้วยเครื่องหยอดอัตโนมัติจะทำให้ง่ายและเสร็จเร็วขึ้นกว่าการหยอดด้วยมือ และคุณภาพของยังคงอยู่เหมือนเดิม ไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อคุณภาพของขนม และนอกจากนั้นยังทำให้ปริมาณในการหยอดอาหารแต่ละครั้งเท่ากัน ดูแล้วสินค้าได้มาตรฐาน และสวยงาม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพราะใช้เวลาในการผลิตน้อยลงและเหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติอยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อสร้างเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้วางแผนดำเนินการ ต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างเครื่องหยอดอาหาร และระบบนิวแมติกส์ ซึ่งเมื่อได้ข้อมูลพร้อมแล้ว จึงทำการวางแผนวิธีการดำเนินการ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเตรียมการวิจัย

4.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง

4.3 การออกแบบและสร้างเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ

4.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.5 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

4.6 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

4.7 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเตรียมการวิจัย

4.8 วัสดุและอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ได้แก่ สแตนเลส ตัวสไลค์ คันโยก ช่องหยอดอาหาร ขนาด 18 มม. พร้อมติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ และตู้เก็บอุปกรณ์

ในการศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัยนั้น ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงหลักการทำงานเป็นหลัก เพื่อให้การสร้างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการออกแบบจึงต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

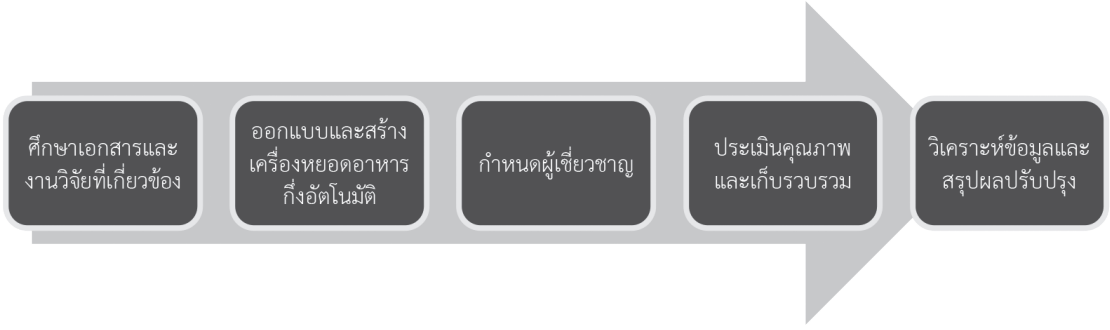
- วัสดุที่นำมาสร้างเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ
- ต้นทุนที่ใช้ในการสร้างเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ
- น้ำหนักพอประมาณ ประกอบติดตั้งได้ง่าย
- โครงสร้างมีความคงทนแข็งแรง
- มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและมีความสวยงาม

4.9 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนทั่วไปในตำบลหงษ์เจริญ และตำบลท่าแซะที่ผลิตอาหารที่ต้องมีการหยอดอาหารลงในพิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นอาหารคาว หรืออาหารหวาน และนำไปจำหน่าย จำนวน 50 คน

4.10 การออกแบบและสร้างเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ

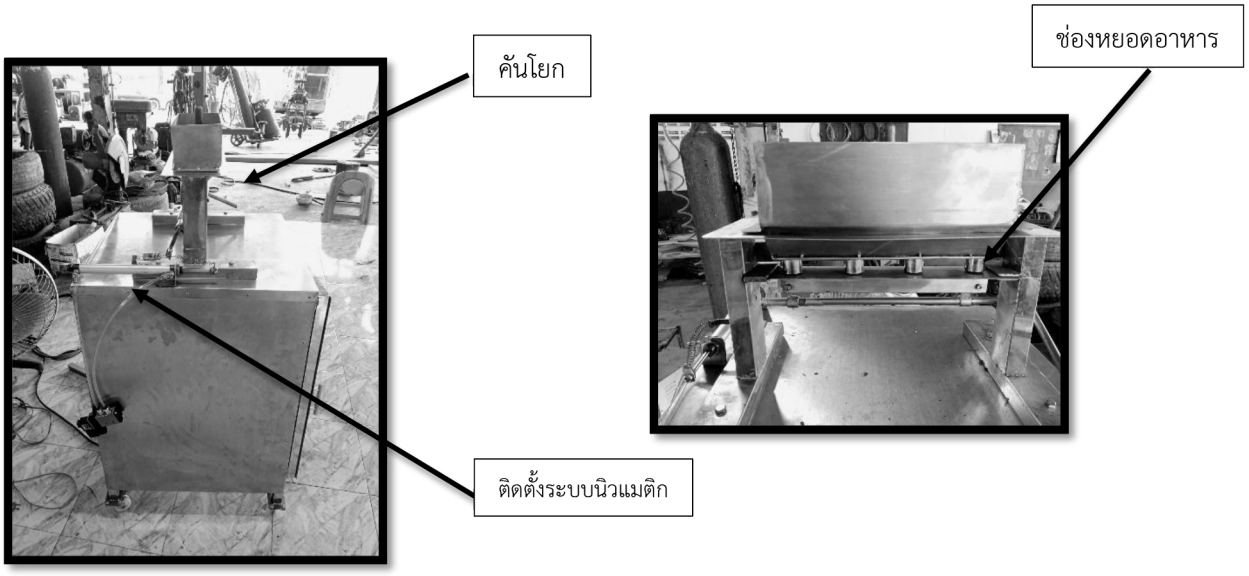
ในการออกแบบและสร้างเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ มีขั้นตอนและวิธีการการดำเนินการ ดังนี้



5. ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาการประดิษฐ์เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ เป็นการวิจัยเชิงทดลองสิ่งประดิษฐ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องหยอดขนม มีรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 ผลการศึกษาและพัฒนาเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ



จากการทดลองทำเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ สรุปได้ คือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ สแตนเลส ตัวสไลค์ คันโยก ช่องหยอดอาหาร ขนาด 18 มม. พร้อมติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ และตู้เก็บอุปกรณ์ ผลการทดสอบ พบว่า อาหารที่หยอดลงในรูไหลลงได้สะดวกมากขึ้น และปริมาณเท่ากัน ไม่ต้องใช้มือช่วยโยกคันโยก เนื่องจากใช้ระบบนิวแมติกส์ และติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิด โดยใช้เท้าควบคุมบริเวณด้านล่างของเครื่อง ทำให้สะดวกมากยิ่งขึ้น

5.2 **ตารางที่ 1** ผลการทดสอบเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบกับการหยอดแบบดั้งเดิม

อุปกรณ์ที่ใช้หยอด	ผลที่ได้	เวลาที่ใช้	จำนวนชิ้น
เครื่องหยอด อาหารกึ่งอัตโนมัติ	- หยอดอาหารง่าย - เทวัตถุดิบครั้งเดียวสามารถหยอดขนมได้ ครั้งละหลาย ๆ พิมพ์ และมีใช้วเลาน้อย	3 วินาที	4 ชิ้น
หยอดแบบดั้งเดิม (มือ)	- ต้องหยอดทีละพิมพ์และแต่ละพิมพ์ปริมาณ การหยอดไม่เท่ากัน และต้องใช้เวลาในการหยอด	60 วินาที	4 ชิ้น

การทดสอบเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบกับการหยอดแบบดั้งเดิม พบว่า เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ใช้เวลา 3 วินาที สำหรับการหยอดขนมลงพิมพ์ 4 พิมพ์ ส่วนการหยอดขนมแบบดั้งเดิม ใช้เวลา 60 วินาที (1 นาที) สำหรับการหยอดลงพิมพ์ 4 พิมพ์ สรุปได้ว่า เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติสามารถหยอดอาหารได้ง่าย และหยอดได้ครั้งละหลาย ๆ พิมพ์ ทำให้ประหยัดเวลา

5.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านความคิดสร้างสรรค์

ความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. ผลิตภัณฑ์เป็นงานที่คิดประดิษฐ์จากการประยุกต์ขึ้นมา	4.66	0.55	มากที่สุด
2. การออกแบบผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและน่าสนใจ	4.80	0.40	มากที่สุด
3. การเลือกวัสดุมาใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำ	4.76	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.74**	**0.46**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์ เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านความคิดสร้างสรรค์ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจ สูงที่สุดคือ การออกแบบผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นและน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 รองลงมาการเลือกวัสดุมาใช้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ผลิตภัณฑ์เป็นงานที่คิดประดิษฐ์จากการประยุกต์ขึ้นมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านความคงทน

ความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. ผลิตภัณฑ์มีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสม	4.96	0.19	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์มีความคงทนต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. รูปทรงของผลิตภัณฑ์ประดิษฐ์ได้สมบูรณ์	4.90	0.30	มากที่สุด
รวม	**4.95**	**0.16**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์ เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านความคงทน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงที่สุดคือ ผลิตภัณฑ์มีความคงทนต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 รองลงมาผลิตภัณฑ์มีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 รูปทรงของผลิตภัณฑ์ประดิษฐ์ได้สมบูรณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านความประณีตและสวยงาม

ความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1. ผลิตภัณฑ์ถูกประดิษฐ์ขึ้นด้วยความละเอียด	4.86	0.45	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์มีการประกอบ/คิดด้วยความเรียบร้อย	4.90	0.30	มากที่สุด
รวม	**4.88**	**0.37**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์ เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านความประณีตและสวยงาม เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ผลิตภัณฑ์มีการประกอบ/คิดด้วยความเรียบร้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 รองลงมาผลิตภัณฑ์ถูกประดิษฐ์ขึ้นด้วยความละเอียด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของผู้ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปงานในชีวิตประจำวันได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ผลิตภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.80	0.40	มากที่สุด
3. ผลิตภัณฑ์สามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้	4.90	0.30	มากที่สุด
รวม	**4.90**	**0.30**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์ เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปงานในชีวิตประจำวันได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 รองลงมาผลิตภัณฑ์สามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ผลิตภัณฑ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ตามลำดับ

6. การอภิปรายผลการวิจัย

6.1 การออกแบบและการพัฒนาเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติเริ่มจากการออกแบบโครงร่าง และวางแผนพัฒนาเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติให้สามารถหยอดอาหารได้ทีละหลายพิมพ์ และได้นำระบบ นิวแมติกส์มาใช้ในการพัฒนาเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถทำงานได้รวดเร็วและสะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ธนากร คำฟู และคณะ ศึกษาเรื่องเครื่องตัดชิ้นยัดไส้ปั่นปลาทู งานวิจัยนี้ เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องตัดชิ้นข้าวยัดไส้ปั่นปลาทู ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตข้าวยัดไส้ปั่นปลาทูให้เป็นอาหารพร้อมรับประทาน ซึ่งสามารถหาซื้อได้ในร้านสะดวกซื้อ ได้ออกแบบให้เครื่องตัดประกอบด้วย โครงเครื่องชุดกระทุ่งข้าว ชุดใบมีดตัด และกระบอกนิวแมติกส์ การทำงานเครื่องใช้ระบบนิวเมติกสและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล การทดสอบทำโดยทดลองตัดข้าวยัดไส้ปั่นปลาทูขนาดกว้าง 190 มม. ยาว 254 มม. หนา 40 มม. ซึ่งจะได้ชิ้นย่อย จำนวน 36 ชิ้นต่อการตัด 1 ครั้ง ทำการทดลองที่ความเร็วในการตัด 5 ระดับ ได้แก่ 4, 4.5, 5, 6 และ 7 วินาที ต่อรอบ ระดับละ 5 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่า มีความคล่องตัวมากในการทำงานตัวเปล่า และที่ความเร็วในการตัด 7 วินาที ต่อรอบให้ผลดีที่สุด

6.2 ด้านประโยชน์ของการออกแบบและพัฒนาเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ที่สามารถช่วยลดเวลาในการหยอดขนมได้ ทำให้สะดวกมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับบุญทัน ศรีบุญเรือง ทำการวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องขึ้นรูปข้าวแต๋นอัตโนมัติ พบว่า เครื่องขึ้นรูปข้าวแต๋นอัตโนมัติมีจุดประสงค์ในการออกแบบเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปข้าวแต๋นให้มีการผลิตที่ได้จำนวนมากขึ้นในจำนวนเวลาที่เท่ากันกับกลุ่มแม่บ้าน และยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน

7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) และสำรวจ (Survey Research) โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษา ออกแบบ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ “Semi-automatic Food Vending Machine”

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บแบบสอบถามทั้งสิ้น 50 ตัวอย่าง สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

ผลการศึกษาและพัฒนาเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ สรุปได้ คือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ สแตนเลส ตัวสไลค์ คันโยก ช่องหยอดอาหารขนาด 18 มม. พร้อมติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ และตู้เก็บอุปกรณ์ ผลการทดสอบพบว่า อาหารที่หยอดลงในรูไหลลงได้สะดวกมากขึ้น และปริมาณเท่ากัน ไม่ต้องใช้มือช่วยโยกคันโยก เนื่องจากใช้ระบบนิวแมติกส์ และติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิด โดยใช้เท้าควบคุมบริเวณด้านล่างของเครื่อง ทำให้สะดวกมากยิ่งขึ้น และจากการการทดสอบเครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบกับการหยอดแบบดั้งเดิม (ด้วยมือ) พบว่า เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ ใช้เวลา 20 วินาที สำหรับการหยอดขนมลงพิมพ์ 4 พิมพ์ ส่วนการหยอดขนมแบบดั้งเดิม (ด้วยมือ) ใช้เวลา 60 วินาที (1 นาที) สำหรับการหยอดลงพิมพ์ 4 พิมพ์ สรุปได้ว่า เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติสามารถหยอดอาหารได้ง่าย และหยอดได้ครั้งละหลาย ๆ พิมพ์ ทำให้ประหยัดเวลา

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อ “เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ” มี 4 ด้าน คือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคงทน ด้านความประณีตและความสวยงาม และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 ด้านความคงทน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.95 ด้านความประณีตและสวยงาม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ “เครื่องหยอดอาหารกึ่งอัตโนมัติ” เพื่อให้เกิดผลที่ดียิ่งขึ้น ดังนั้น การศึกษาต่อไปน่าจะศึกษาเพิ่มเติม คือ พัฒนาให้สามารถให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้สามารถเลื่อนถาดรองรับได้อัตโนมัติ นำไปทดลองกับอาหารชนิดอื่น ๆ และเพิ่มช่องหยอดให้มากขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

ชลชัย เก่งการเรือ , ณัฐวุฒิ กาญจนลักษณ์ และมยุรี มานะ. (2551). *เครื่องทำขนมโดนัทอัตโนมัติ (AUTOMATIC DONUT COOKING MACHINE) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า.* คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. บางแสน .จังหวัดชลบุรี.

ธนากร คำฟู , สุรพงษ์ กาญจนเลิศชัย และคณะ. (2558). *เครื่องตัดชิ้นข้าวยัดไส้ปั่นปลาทู.* สาขาวิศวกรรมเครื่องกล. คณะวิศวกรรมศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไตรภพ สังข์วรรณะ, วิศวะ สื่อสุวรรณ และบุญธง วสุริย์. (2561). *ระบบการควบคุมตำแหน่งการเสียบไม้กึ่งอัตโนมัติของเครื่องเสียบอาหารปิ้งย่าง.* สาขาอุตสาหกรรมศิลป์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

บุญทัน ศรีบุญเรือง. (2548). *การออกแบบและสร้างเครื่องขึ้นรูปข้าวแต๋นอัตโนมัติ.* คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

พีรพัฒน์ พูลสวัสดิ์ และคณะ. (2555). *เครื่องหยอดขนมครกอัตโนมัติควบคุมโดยไมคอนโทรลเลอร์.* คณะวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย. มหาวิทยาลัยสยาม.

รองศาสตราจารย์ ดร.ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2557). *การวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS นนทบุรี : บริษัท เอส.อาร์.พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด.* เมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2560.

สิทธิพงษ์ สีทน, วายุ ประคองสุข และอารัญ ประคองสุข. (2559). *เครื่องหยอดข้าว.* โรงเรียนอัสสัมชัญ. วิทยาลัยเทคนิคนครพนม. จังหวัดนครพนม.

สัมฤทธิ์ ชิณวงษ์. (2556). *การสร้างเครื่องปั้นเม็ดกลมขนมดอกลำดวนโดยการส่งถ่ายกำลังเชิงกล วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี.* สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5.

ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสาน โปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface

วิมลฉวี วิเชียรรัตน์
Wimolchawee Wicheanrat

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ จังหวัดชุมพร 86140
Department of Business Computer, Thasae Industrial and Community Education College, Chumphon 86140
Corresponding Author: Email: poohskyza@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียน ผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ 2) เพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียน ผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้น ปวส. 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ จำนวน 14 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวัดระดับความพึงพอใจในการใช้งาน ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ โดยการวิเคราะห์สถิติที่ใช้ในงานวิจัย หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ พบว่าผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 4.78) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อความรวดเร็วต่อการตอบสนองโต้ตอบของระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ และข้อช่วยประหยัดทรัพยากรกระดาษและค่าโทรศัพท์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 4.90) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ข้อความถูกต้องและความแม่นยำของข้อมูล มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 4.80) ข้อ ท่านรู้สึกถูกใจที่จะใช้ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 4.70) และข้อรูปแบบของแอปพลิเคชันมีความง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 4.60) ตามลำดับ

คำสำคัญ : แจ้งเตือนผ่านไลน์ นักเรียน นักศึกษา

Abstract

The research aims 1) to create a Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface 2) to find satisfaction with the use of Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface by the population and the sample group is Vocational Grade 2 students Department

of Business Computer 14 people enrolled in the second semester of academic year 2020, Thasae Vocational College, with a sample group questionnaire was used as a tool to measure the level of satisfaction in using the Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface by analyzing the statistics used in research work to find the mean and standard deviation.

The results of the analysis of the satisfaction questionnaire in the use of the Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface found that the respondents of the user satisfaction assessment of the a Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface has Overall satisfaction was at the highest level with the mean ($\overline{X}$= 4.78) The messages were quick to respond to the a Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface, and saving paper resources and phone charges were on average ($\overline{X}$= 4.90) the lowest level. The accuracy of the information is average ($\overline{X}$= 4.80) You would like to use the a Notification System of Entering and Exiting College of Student via Line Notify Application Program Interface, the average ($\overline{X}$= 4.70) and the format of the application. They are easy to use with an average value ($\overline{X}$= 4.60) respectively.

Keywords : notification via Line Notify, students

1. บทนำ

วิทยาลัยการอาชีพท่าแซะ มีการตรวจสอบการเข้าวิทยาลัยของนักเรียน นักศึกษา เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูล โดยแต่เดิมนั้นครูสามารถตรวจสอบการเข้าวิทยาลัยของนักเรียน นักศึกษาโดยการดู หรือการให้นักเรียน นักศึกษา ลงชื่อตัวเองลงในกระดาษ หรือสมุดที่ครูผู้รับผิดชอบได้จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งการลงชื่อของตัวเองลงในกระดาษ จะทำให้เกิดการทุจริตได้ เช่น นักเรียนบางคนให้เพื่อนลงชื่อการเข้าวิทยาลัยแทนโดยที่เจ้าตัวยังมาไม่ถึงวิทยาลัย ในส่วนนี้ นักเรียน นักศึกษา จะสามารถลงชื่อให้เพื่อนที่ยังไม่ได้เข้าวิทยาลัยได้อย่างง่ายดาย ซึ่งจะทำให้ตรวจสอบได้ยาก หลังจากเก็บรายชื่อนักเรียนเข้าวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว ซึ่งก็ได้มีงานวิจัยต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบที่ช่วยสนับสนุนการเช็คชื่อที่สามารถกระทำได้ง่ายขึ้น เช่น การพัฒนาระบบบันทึกการเข้าเรียนผ่านบลูทูท (Janchai, 2011) ซึ่งใช้วิธีตรวจสอบการเข้าเรียนจากสัญญาณบลูทูทจากโทรศัพท์ของผู้เรียน หรือระบบเช็คชื่อบนแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ แต่จะเห็นได้ว่าการพัฒนาระบบต่าง ๆ เหล่านั้นเป็นการมุ่งเน้นด้านความรวดเร็วในการเช็คชื่อและเพื่อรวบรวมข้อมูลการเข้าเรียนสำหรับนำไปใช้ในการคิดคะแนนจิตพิสัย เมื่อสิ้นชั่วโมง หรือนับจำนวนชั่วโมงในการเข้าเรียนเป็นหลัก ซึ่งไม่ได้ช่วยแก้ปัญหาการขาดเรียนของผู้เรียนที่ต้นเหตุอย่างแท้จริง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือบนสมาร์ตโฟน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน โดยจัดทำระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ ทางผู้จัดทำมีความประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยเพิ่มการตรวจสอบการเข้าวิทยาลัยของนักเรียน นักศึกษาแทนการลงชื่อ อีกทั้งยังสร้างความอุ่นใจให้แก่ผู้ปกครองได้รับทราบข้อมูลการเข้าวิทยาลัยของนักเรียน นักศึกษาแบบทันทีทันใด (Real Time)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

2.2 เพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์เป็นฐานข้อมูลที่ดีกว่าการลงลายมือชื่อในสมุดลงชื่อ

3.2 สามารถสร้างความอุ่นใจให้กับผู้ปกครองของนักเรียน นักศึกษา ได้แบบทันเวลาหรือเรียลไทม์ (Real Time)

3.3 ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลจากปัญหาที่เจอ นำมาซึ่งวิธีการนำอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) และศึกษาช่องทางเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการใช้ชีวิตประจำวัน

4.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Program Interface : API) ต่าง ๆ ที่นำมาใช้งาน เช่น ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อง่ายต่อการพัฒนาต่อยอดในอนาคต

4.3 ศึกษาภาษาที่มีความยืดหยุ่นที่สามารถใช้เขียนลงอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เพื่อให้ตรงกับความต้องการใช้งานของระบบ ซึ่งในโครงงานนี้ใช้ภาษาไพทอน (Python) ในการพัฒนาร่วมกับระบบปฏิบัติการราสเบียน (Raspbian) ตรวจหาค่าตัวรับรู้จากช่องทางเข้าออกประโยชน์ทั่วไป (General Purpose Input/Output : GPIO)

4.4 จัดทำโครงร่างโครงงาน ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

4.5 นำเสนอรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

4.6 ดำเนินการทดสอบระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ กับกลุ่มตัวอย่าง

4.7 นำสรุปผลที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ

5. ผลการวิจัย

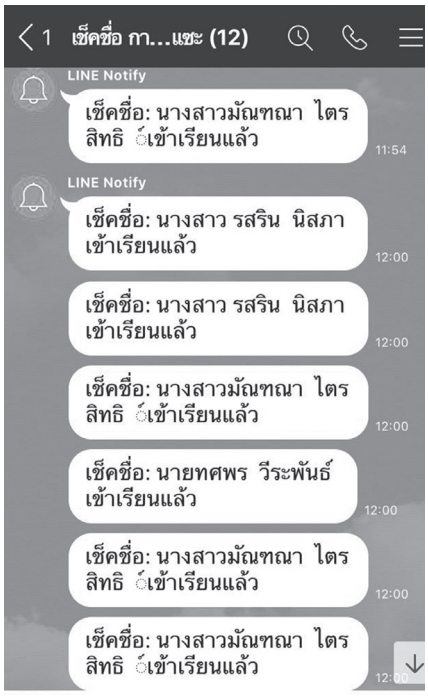
การทดสอบระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการทำงานแบบอัลฟ่า โดยการนำระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ ตั้งกลุ่มไลน์สำหรับนักเรียนระดับชั้น ปวส. 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เปิดโปรแกรมและให้นักเรียนอยู่หน้ากล้องเพื่อจับภาพนักศึกษา ระบบก็จะตรวจสอบรูปหน้าแจ้งไปยังกลุ่มไลน์ทันที นักศึกษาคนใดเข้าวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่าระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยที่ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ มีรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 ผลการออกแบบและประดิษฐ์ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

จากการทดลองทำระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ สรุปได้คือ ระบบสามารถส่งข้อมูลไปยังปลายทางได้อย่างถูกต้อง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การส่งข้อมูลผ่านกลุ่มไลน์ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียน ผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์

รายละเอียด	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความง่ายต่อการใช้งาน	4.60	0.52	มากที่สุด
2. ความรวดเร็วต่อการตอบสนองโต้ตอบของระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์	4.90	0.32	มากที่สุด
3. ความถูกต้องและความแม่นยำของข้อมูล	4.80	0.42	มากที่สุด
4. ช่วยประหยัดทรัพยากรกระดาษและค่าโทรศัพท์	4.90	0.32	มากที่สุด
5. ท่านรู้สึกถูกใจที่จะใช้ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์	4.70	0.48	มากที่สุด
รวม	**4.78**	**0.09**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ มีระดับความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อความรวดเร็วต่อการตอบสนองโต้ตอบของระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ และข้อช่วยประหยัดทรัพยากรกระดาษและค่าโทรศัพท์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.32 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ข้อความถูกต้องและความแม่นยำของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.42 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อท่านรู้สึกถูกใจที่จะใช้ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อรูปแบบของแอปพลิเคชันมีความง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ พบว่าความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการบันทึกและประมวลผลการเข้า-ออกของนักเรียน นักศึกษา ทำให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษาเอง ได้รับทราบข้อมูลการเข้า-ออกวิทยาลัยแบบทันเวลาหรือเรียลไทม์ ซึ่งจากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ระบบแจ้งเตือนการเข้าออกวิทยาลัยของนักเรียนผ่านตัวต่อประสานโปรแกรมประยุกต์แจ้งเตือนไลน์ ยังไม่ได้ครอบคลุมทุกระดับชั้น ควรจะจัดทำฐานข้อมูลทุกห้อง กล้องจับภาพช้าควรปรับรุ่น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัชวาน สุขสุทธิ. Chutchavan Suksutthi. *การพัฒนาโปรแกรมบน Raspbeey Pi ด้วย Qt.* สืบค้นจาก http://www2.crma.ac.th/itd/Know/RBPI/index.asp

[2] ดุสิต วัฒนเสย. (2555). *ระบบแจ้งเตือนและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วย IVR ผ่านระบบ VOIP.* กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

[3] นิธิกร เตโจ, ธีรยุทธ แก้ววงค์หิว, และสุภัตรา ปินจันทร์, (นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 12). *วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ.* สืบค้นจาก http://conference.nu.ac.th/nrc12/

[4] ภูจนา ปาลิยะวรรณ, ดร.ชาคริดา นุกูลกิจ, และดร.พรชัย มงคลนาม. (2557). *ระบบติดตามโรคคนทำงานออฟฟิศโดยใช้กล้อง Kinect.* สืบค้นจาก https://dlab.sit.kmutt.ac.th/index.php/kinect-health-monitoring-technology/

[5] สถาบัน Home of Maker. *การเรียนรู้ Raspberry Pi.* สืบค้นจากhttp://www.homeofmaker.com/

[6] อ.นพ มหิษานนท์, (2560). *Raspberry Pi PROJECTS.* (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี : ผู้แต่ง.

[7] Janchai, V. (2011). *The Development of a class attendance recording system via Bluetooth.* M.I.S. Thesis, Suranaree University of Technology. [in Thai]

[8] Kankamol, C. (2010). The Behavior's Adjustment of Students's Absenteeism in Science and Technology and Quality of Life, Suan Sunandha Rajabhat University, Semester 1/2010. Biotechnology Program, Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University. [in Thai]

[9] Ministry of Education. (2010). National Education Act B.E.2542 (1999) and Amendments, Second National Education Act B.E.2545 (2002) and B.E. 2553 (2002). Bangkok : Shipping and Packing Organization Press. [in Thai]

การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ
Designing and Developing a Wheel Bearing Greaser

สราวุฒิ คงสุข[1] พช แก้วเขียว[2] เฉลิม เดิมหมวก[3]
Sarawut Khongsuk[1] Poch Kaewkheaw[2] Chaleam Demmuck[3]

[1-3] ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา 95000
Mechanical Department, Yala Technical College, Yala 95000
[1] Corresponding Author: E-mail: krunoy17@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ ผู้ศึกษาวิจัยได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์โดยใช้วิธีการอัดจาระบีด้วยมือ ซึ่งการที่ใช้วิธีดังกล่าวนั้นทำให้เกิดความสกปรกในการทำงาน การสิ้นเปลืองจาระบี และการล้างจาระบีออกเป็นไปได้ยาก อาจจะทำให้เกิดการสะสม ของสารเคมีและเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน อีกทั้ง การอัดจาระบีเข้าไม่เต็มในร่องลูกปืนล้อ จะส่งผลให้ อายุการใช้งานของลูกปืนล้อสั้นลง ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ (1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ (2) เพื่อประเมินหาคุณภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ (3) เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อลดการสะสมสารเคมีในร่างกายจากการสัมผัสจาระบีโดยตรงของผู้ปฏิบัติงาน

เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ โดยทำการประเมินเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพการอัดจาระบี ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า 3.50 (ในระดับคุณภาพดี) การทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากลูกปืนล้อที่ผ่านการอัดจารระบีด้วยเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ แล้วตรวจสอบปริมาณจาระบีที่อัดเข้าในร่องลูกปืนได้อย่างทั่วถึง แล้วบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผล นำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้ง มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย (Mean) แล้วพิจารณาที่สภาวะที่ดีที่สุด เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการอัดจาระบีลูกปืนล้อ

ผลจากการสร้างเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านคุณภาพของการอัดจาระบี ผลจากการนำไปใช้ พบว่าเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อมีคุณภาพอยู่ในระดับคุณภาพดี โดยด้านโครงสร้างมีความเหมาะสมของการออกแบบมีความคงทนแข็งแรง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และด้านการใช้งานมีความสะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อมีขนาดกะทัดรัด มีความคงทนแข็งแรงและสามารถติดตั้งลูกปืนล้อได้อย่างรวดเร็วในการทำงาน

คำสำคัญ : เครื่องอัดจาระบี ลูกปืนล้อ

Abstract

Research on Designing and Developing a Wheel Bearing Greaser. The Research found problems caused by using hand-pressed compressing car wheel bearings grease methods, which was dirty work, hand to clean and extravagant. The accumulation of chemicals, it may cause harm to the operator's body and if the operator is not paying attention to work or lack of experience, the grease may not full fill in the wheel bearing groove, resulting in a shorter of wheel bearing. Therefore, the researcher intends to create a wheel bearing grease compressor, it can be greased conveniently, quickly grease and can be greased into a full wheel bearing groove and reduce chemical accumulation direct in operator body.

Quality assessment criteria must be met by engineering experts not less than 3.50 (good quality level), which the student has researched along with relevant research to conduct this research.

Result of wheel bearing grease, quality assessment by experts which divided quality assessment into 3 areas : structure, usability and grease quality. The results of the assessment showed that the wheel bearing grease was of good quality, and structure. All in all, wheel bearing grease was small strong and quickly work.

Keywords : Wheel bearing Grease, Wheel bearing

1. บทนำ

ระบบอุตสาหกรรมในปัจจุบันได้มีการพัฒนา และมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้เครื่องจักรเข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยงานในระบบเทคโนโลยีด้านการผลิต การบำรุงรักษาจึงมีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร โดยเฉพาะชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่และมีการเสียดสีอยู่ตลอดเวลาของเครื่องจักร เช่น ตลับลูกปืน ซึ่งเป็นส่วนที่ได้รับการเสียดสีและได้รับความร้อนสูง การใช้สารหล่อลื่นจึงมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ การหล่อลื่นที่ดีจะช่วยให้ยืดอายุการใช้งานของตลับลูกปืนและยังเป็นการลดการสูญเสียในระบบการผลิต ลูกปืนล้อรถยนต์ เป็นส่วนสำคัญในการลดความฝืดแรงเสียดทานระหว่างแกนของดุมล้อ โดยตลับลูกปืนมีหน้าที่เป็นจุดหมุนทำให้ล้อหมุนง่ายขึ้น สามารถลดภาระของเครื่องยนต์ในการขับเคลื่อนได้ ในขณะรถขับเคลื่อนตลับลูกปืนล้อก็จะหมุนได้อย่างไหลลื่น ลูกปืนล้อติดตั้งอยู่บริเวณดุมล้อ หากไม่มีลูกปืนล้อจะทำให้ภาระของเครื่องยนต์เพิ่มมากขึ้นและทำให้เกิดความเสียหายกับดุมล้อขณะที่รถวิ่ง เมื่อลูกปืนล้อเกิดความเสียหายหรือเสื่อมสภาพจะทำให้สมรรถนะของรถยนต์ลดลงหรืออาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่ได้ ลูกปืนล้อขึ้นอยู่กับการใช้งานสภาพพื้นผิวการจราจร สภาพยาง ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องล่างรถยนต์ และนิสัยการขับขี่ของผู้ขับขี่อาจทำให้ระยะเวลาการใช้งานลูกปืนล้อสั้นลง โดยทั่วไปส่วนใหญ่จะทำการเปลี่ยนลูกปืนล้อที่ระยะทาง 100,000 กิโลเมตร ดังนั้น ผู้ขับขี่จำเป็นต้องสังเกตอาการผิดปกติของระบบเครื่องล่างอยู่เสมอ เช่น ตรวจสอบเสียงผิดปกติขณะวิ่งหรืออาการส่ายของรถยนต์ขณะใช้ความเร็วสูง หากเกิดอาการดังกล่าวควรนำไปให้ศูนย์บริการหรือช่างผู้ชำนาญการ แก้ไขปัญหาให้เร็วที่สุดเพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่

จากประการณ์ตรงของผู้วิจัยในออกการนิเทศการฝึกงานของนักศึกษาระบทวิภาคีในศูนย์บริการ และจากการสอบถามกับช่างซ่อมรถยนต์ของศูนย์บริการ อู่ซ่อมรถยนต์ทั่วไป ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการอัดจาระบีลูกปืนล้อโดยการนำจาระบีเทลงไปบนฝ่ามือ และนำลูกปืนล้อมากระทบจาระบีที่อยู่บนฝ่ามือ เพื่อทำการอัดจาระบีให้เข้าไปในลูกปืน ซึ่งการใช้วิธีดังกล่าวนั้น ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองจาระบีและทำให้เกิดความสกปรกในการทำงาน ทำให้เกิดการสะสมสารเคมีในร่างกายเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน อีกทั้งหากผู้ปฏิบัติงานไม่ใส่ใจ ในการทำงานหรือขาดประสบการณ์อาจจะทำให้อัดจาระบีไม่เต็มในร่องลูกปืนล้อ ส่งผลให้อายุการใช้งานของลูกปืนล้อสั้นลง

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อที่สามารถอัดจาระบีลูกปืนล้อได้อย่างสะดวกรวดเร็ว อัดจาระบีเข้าไปในร่องลูกปืนล้อได้อย่างทั่วถึงและเต็มร่องลูกปืน เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิต ลดการสะสมสารเคมีในร่างกายจากการสัมผัสจาระบีโดยตรงของผู้ปฏิบัติงาน ทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

2.3 เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

3. สมมติฐานในการวิจัย

3.1 เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ไม่ต่ำกว่า 3.50 (ในระดับคุณภาพดี)

3.2 เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อที่สร้างขึ้นสามารถอัดจาระบีอย่างทั่วถึง มีค่าเฉลี่ยมากกว่าการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยคน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เพื่อที่จะรวบรวมเป็นข้อมูลในการนำมาออกแบบ เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ การคำนวณหาขนาดของกระบอกที่ใช้ในการอัดจาระบีเพื่อให้สามารถรับแรงดันของอากาศได้ในเครื่องอัดจาระบีนั้นจำเป็นต้องทราบปริมาณความต้องการอัดจาระบีในการอัดแต่ละครั้ง เพื่อคำนวณหาปริมาตรในการอัดจาระบีออกมาในแต่ละครั้ง เพื่อจะได้กำหนดความยาวของท่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน จากนั้นนำไปทดลองการทำงานของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ ว่าสามารถทำงานได้ตามขอบเขตการศึกษาหรือไม่ เพื่อนำไปประเมินคุณภาพในด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพการอัดจาระบี ตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ว่าผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพตามที่ได้กำหนดไว้ในสมมติฐานหรือไม่ ก่อนนำไปใช้งานจริง

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ทางการออกแบบและสร้างเครื่องจักร หรือมีประสบการณ์การสอนทางด้านการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกล ไม่น้อยกว่า 5 ปี ใช้การสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากประชากรที่อยู่ในเขตจังหวัดยะลา และจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม จำนวน 9 ท่าน

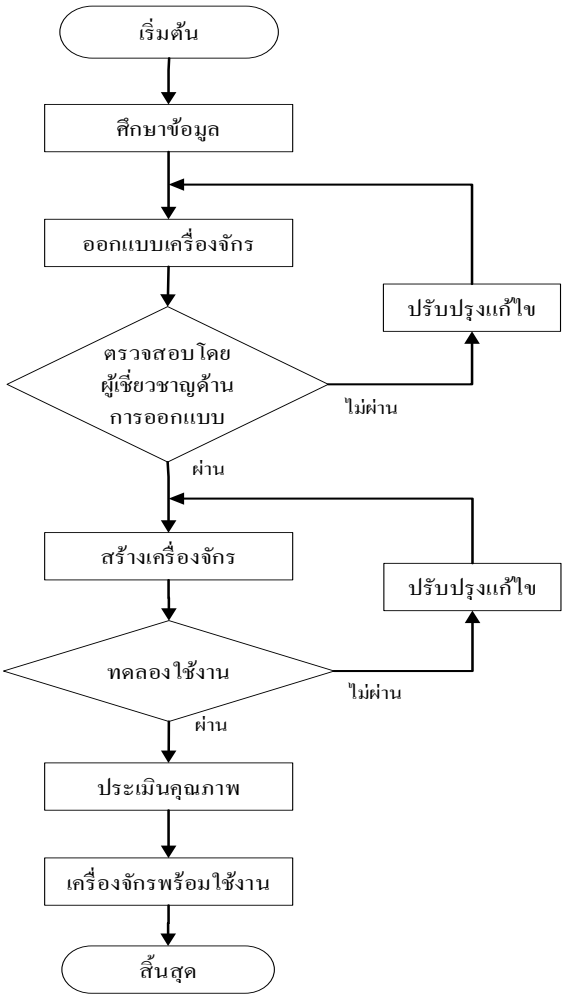
กลุ่มตัวอย่าง ลูกปืนล้อที่ผ่านการอัดจาระบีโดยใช้เวลาในการทดลองอัดในแต่ละครั้งเป็นเวลา 5 นาที แล้วนำมาตรวจสอบผลการอัดจาระบีจากจำนวนลูกปืนล้อทั้งหมดที่สามารถอัดได้ตามเวลาที่กำหนด แล้วประเมินจากปริมาณจาระบีที่อัดเข้าในร่องลูกปืนได้อย่างทั่วถึง จนได้จำนวนเปอร์เซ็นต์การอัดจาระบีลูกปืน เพื่อใช้เปรียบเทียบระหว่างการใช้คนอัดจาระบี กับการใช้เครื่องอัดจาระบี

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2) แบบบันทึกผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

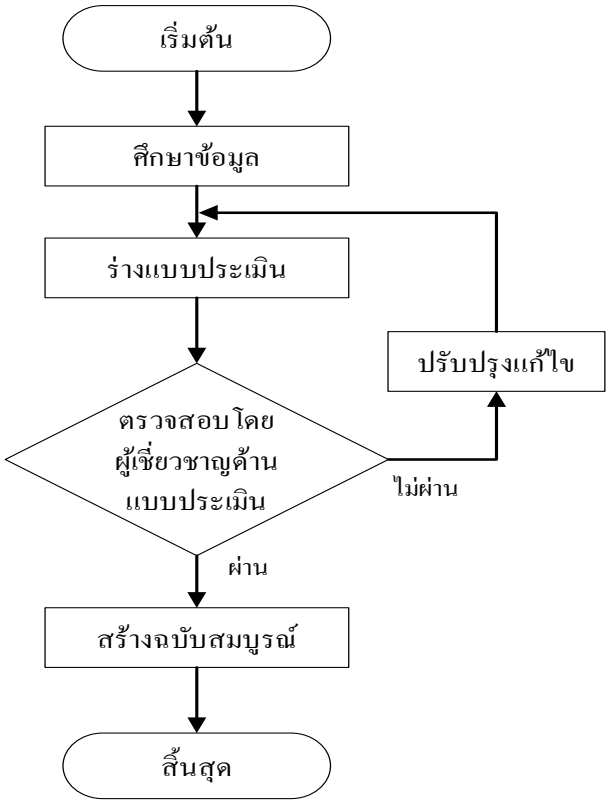
4.4 การสร้างเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อและหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ



ภาพที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

วิธีการสร้างเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ ขั้นตอนแรก ศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในการอัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ เพื่อที่จะรวบรวมเป็นข้อมูลในการนำมาออกแบบเครื่องจักร ศึกษาข้อมูลเครื่องจักรที่มีในปัจจุบัน ออกแบบเครื่องจักรตามหลักการออกแบบเครื่องจักรกล แล้วนำไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเครื่องจักรกล สร้างเครื่องอัดจารบีลูกปืนล้อตามรูปแบบ นำเครื่องมาทดลองการใช้งานและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ประเมินด้านคุณภาพของเครื่อง และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ



ภาพที่ 2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

การศึกษาข้อมูลของรูปแบบและวิธีการประเมินแบบต่าง ๆ เพื่อการตัดสินใจนำไปใช้ในการร่างแบบประเมิน นำเสนอให้กับผู้เชี่ยวชาญด้านแบบประเมิน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากนั้น จึงทำการสร้างฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในการประเมินต่อไป ซึ่งในที่นี้แบบประเมินแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เลือกใช้แบบประเมินเป็นแบบ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยลักษณะแบบประเมินแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้าง, ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพของการอัดจาระบี ตอนที่ 2 เลือกใช้แบบประเมินเป็นแบบข้อคำถามแบบเปิด (Open Ended Question) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมินเครื่องจักรแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3) แบบบันทึกข้อมูลจากผลการทดลองการอัดจาระบีลูกปืนล้อ

การศึกษาวิธีการเก็บข้อมูลหาประสิทธิภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ เพื่อการตัดสินใจนำไปใช้ในร่างแบบบันทึกผลการทดลอง ทำการทดลองแล้วบันทึกผลและวิเคราะห์ข้อมูล หากผลที่ได้ยังไม่สมบูรณ์ก็ปรับปรุงแก้ไขแบบบันทึกผลการทดลองให้สอดคล้องกับข้อมูลที่จะต้องนำไปใช้ จากนั้น จึงทำการสร้างแบบบันทึกผลการทดลองฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการบันทึกผลการทดลอง

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อจากผู้เชี่ยวชาญ

2) การเก็บรวบรวมจากลูกปืนล้อที่ผ่านการอัดจาระบีจากเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านคุณภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อจากผู้เชี่ยวชาญ

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ทางการออกแบบและสร้างเครื่องจักร หรือมีประสบการณ์การสอนทางด้านการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 9 ท่าน โดยทำการประเมินจากเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ ทั้งด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพการอัดจาระบี แล้วให้คะแนนในแต่ละด้านตามความเหมาะสม การวิเคราะห์ข้อมูลนำผลจากการประเมินคุณภาพที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ให้ไว้ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดคุณภาพ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า 3.50 (ในระดับคุณภาพดี)

การเก็บรวบรวมจากลูกปืนล้อที่ผ่านการอัดจารระบีเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากลูกปืนล้อที่ผ่านการอัดจารระบีจากเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อโดยทดลองอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยเครื่อง แล้วตรวจสอบปริมาณจาระบีที่อัดเข้าในร่องลูกปืน จากการตรวจการวัดจำนวนลูกปืนล้อที่อัดจาระบีได้อย่างทั่วถึง และตรวจสอบจำนวนลูกปืนล้อที่ไม่สามารถอัดจาระบีได้อย่างทั่วถึง แล้วบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลในแต่ละช่อง ทำการทดลองจำนวน 5 ครั้ง โดยแต่ละครั้งใช้เวลา 5 นาที ทำการวิเคราะห์ผลจากการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ การวิเคราะห์ข้อมูลนำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้ง มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) แล้วพิจารณาที่สภาวะที่ดีที่สุดเป็นสภาวะที่เหมาะสมในการอัดจาระบีลูกปืนล้อ

5. ผลการวิจัย

5.1 คุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ในภาพรวมเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อมีคุณภาพในระดับดี โดยในทุกด้านมีค่าเฉลี่ยในระดับดี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของคุณภาพโดยภาพรวม

ด้านการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านโครงสร้าง	4.43	0.44	ดี
ด้านการใช้งาน	3.93	0.67	ดี
ด้านคุณภาพของการอัดจาระบี	4.26	0.50	ดี
เฉลี่ยโดยภาพรวม	**4.19**	**0.53**	**ดี**

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ มีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ด้านเท่ากับ 4.19 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ดังนั้น โดยภาพรวมของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้ออยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านโครงสร้าง ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 6 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ ด้านโครงสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม ปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของคุณภาพด้านโครงสร้าง

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความเหมาะสมของการออกแบบ	4.78	0.54	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของอุปกรณ์	4.22	0.44	ดี
3. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้	4.44	0.53	ดี
4. ความปลอดภัย	3.89	0.33	ดี
5. ความเหมาะสมของขนาดรูปร่าง	4.33	0.50	ดี
6. ความคงทนแข็งแรง	4.89	0.33	ดีมาก
เฉลี่ยโดยภาพรวม	**4.43**	**0.44**	**ดี**

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.43 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 ดังนั้น ด้านโครงสร้างจึงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีข้อที่ 1 ความเหมาะสมของการออกแบบ และข้อที่ 6 ความคงทนแข็งแรง อยู่ในระดับดีมาก

ด้านการใช้งาน ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 6 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อด้านการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม ปรากฏผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของคุณภาพด้านการใช้งาน

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความสะดวกในการทำความสะอาด	3.89	0.33	ดี
2. ความสะดวกในการจัดเก็บ	3.78	0.83	ดี
3. ตรวจสอบบำรุงรักษาง่าย	3.67	0.50	ดี
4. มลภาวะทางเสียง	4.22	0.67	ดี
5. ความสะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อ	4.56	0.53	ดีมาก
6. ความสะดวกในการเติมจาระบี	3.44	0.52	พอใช้
เฉลี่ยโดยภาพรวม	**3.93**	**0.67**	**ดี**

จากตารางที่ 3 พบว่า คุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.93 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ดังนั้น ด้านการใช้งานจึงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีข้อที่ 5 ความสะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อ อยู่ในระดับดีมาก

ด้านคุณภาพของการอัดจาระบี ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ข้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ ด้านคุณภาพของการอัดจาระบี โดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม ปรากฏผล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของด้านคุณภาพของการอัดจาระบี

ด้านการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
ลักษณะโดยรวมของการอัดจาระบี	4.33	0.50	ดี
จาระบีเข้าลูกปืนล้ออย่างทั่วถึง	4.22	0.67	ดี
อัตราการสิ้นเปลืองของจาระบี	4.22	0.44	ดี
เฉลี่ยโดยภาพรวม	**4.26**	**0.50**	**ดี**

จากตารางที่ 4 พบว่า คุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.26 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ดังนั้น ด้านคุณภาพของการอัดจาระบีอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทุกข้อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

5.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยคนโดยการทดลองทำจำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งกำหนดให้ทำภายในระยะเวลา 5 นาที แล้วตรวจสอบลูกปืนล้อที่อัดจาระบีได้อย่างมีคุณภาพทั่วถึงเพื่อวิเคราะห์หามาตรฐานของการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยคน ปรากฏผล ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่ามาตรฐานของการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยคน

ทดลองครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที)	ลูกปืนที่อัดจาระบีได้อย่างทั่วถึง	ลูกปืนที่อัดจาระบีไม่ทั่วถึง	รวมลูกปืนที่อัดจาระบีได้จำนวน
1	5	2	1	3
2	5	2	0	2
3	5	2	1	3
4	5	2	1	3
5	5	2	1	3
ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	**5.0**	**2.0**	**4.0**	**2.8**
ค่า S.D.		**0.00**	**0.45**	**0.45**

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยคน โดยการทดลองทำจำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งกำหนดให้ทำภายในระยะเวลา 5 นาที แล้วตรวจสอบลูกปืนล้อที่อัดจาระบีได้อย่างมีคุณภาพทั่วถึงโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.0 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยเครื่อง โดยการทดลองทำจำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งกำหนดให้ทำภายในระยะเวลา 5 นาที แล้วตรวจสอบลูกปืนล้อที่อัดจาระบีได้อย่างมีคุณภาพทั่วถึงเพื่อวิเคราะห์หามาตรฐานของการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยเครื่อง ปรากฏผล ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่ามาตรฐานของการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

จำนวนครั้งในการทดลอง	เวลาที่ใช้ (นาที)	ลูกปืนที่อัดจาระบีได้อย่างทั่วถึง	ลูกปืนที่อัดจาระบีไม่ทั่วถึง	รวมลูกปืนที่อัดจาระบีได้จำนวน
1	5	5	0	5
2	5	4	1	5
3	5	4	0	4
4	5	5	1	6
5	5	4	1	5
ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	**5.0**	**4.4**	**0.6**	**5.0**
ค่า S.D.		**0.55**	**0.55**	**0.71**

จากตารางที่ 6 พบว่า จากการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยเครื่อง โดยการทดลองทำจำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งกำหนดให้ทำภายในระยะเวลา 5 นาที แล้วตรวจสอบลูกปืนล้อที่อัดจาระบีได้อย่างมีคุณภาพทั่วถึงโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55



ภาพที่ 3 เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านโครงสร้างมีความเหมาะสมของการออกแบบ มีความคงทนแข็งแรง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และด้านการใช้งาน ความสะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เพราะผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างตามหลักทฤษฎีของการออกแบบซึ่งเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ เมื่อทำการอัดจาระบีมีขนาดกะทัดรัด คงทนแข็งแรง และสามารถติดตั้งลูกปืนล้อได้อย่างรวดเร็วในการทำงาน ส่วนผลการประเมินด้านการใช้งานหัวข้อที่ได้ระดับคุณภาพพอใช้ คือ ความสะดวกในการเติมจาระบี สาเหตุเกิดจากผู้วิจัยไม่ศึกษาและคำนึงถึงวิธีการเติมจาระบีเข้าในเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ จึงควรศึกษารูปแบบวิธีการเติมจาระบีหลาย ๆ วิธี เพื่อหาวิธีการเติมจาระบีให้เหมาะสมกับเครื่องมากที่สุด เมื่อมีการเติมจาระบี จึงทำให้เกิดความไม่สะดวก ล่าช้าในการทำงาน ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 ส่วนผลการประเมินหัวข้ออื่น ๆ อยู่ในระดับคุณภาพระดับดี

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=4.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านโครงสร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=4.43) ด้านการใช้งานมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.93) และด้านคุณภาพของการอัดจาระบีอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=4.26) สรุปว่าทั้ง 3 ด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยด้านการออกแบบมีข้อที่ 1 ความเหมาะสมของการออกแบบโดยรวม ($\bar{X}$=4.78) ข้อที่ 6 ความคงทนแข็งแรง ($\bar{X}$=4.89) และด้านการใช้งานข้อที่ 5 ความสะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อ ($\bar{X}$=4.56) มีคุณภาพยู่ในระดับดีมาก และมีเพียงข้อที่ 6 ความสะดวกในการเติมจาระบี ($\bar{X}$=3.44) เพียงข้อเดียวที่มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่อง สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ค่าเฉลี่ยของการอัดจาระบีด้วยคน ($\bar{X}$=2.00) มีค่าน้อยกว่าจากการอัดจาระบีด้วยเครื่องจักร ($\bar{X}$=4.40) ดังนั้น ปริมาณการอัดมีค่าความแตกต่างเมื่อเทียบกับการอัดด้วยคน เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อสามารถอัดจาระบีลูกปืนล้อได้มากกว่าคนสองเท่า

ข้อเสนอแนะ

จากความคิดเห็นในการประเมินคุณภาพของเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า การออกแบบของเครื่องด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งานและด้านคุณภาพการอัดจาระบีที่ผ่านการอัดด้วยเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้ออยู่ในระดับดี ควรมีการเพิ่มเติมและพัฒนาเรื่องความสะดวกในการเติมจาระบี โดยให้คุณภาพความสะดวกในการเติมจาระบีอยู่ในระดับดีก่อนที่จะนำไปใช้งานจริงเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ธวัชไชย ลิ้มสุวรรณ. 2559. *เครื่องล้างและอัดจาระบีตลับลูกปืนรถบรรทุก.* วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

[2] ณัฐวิทษ์ ชัยบิล. วรายุทธ เสริมสุข. และวิชาญ ใจสุข. 2556. *เครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์.* วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม.

[3] นายวันฉลอง นุ่มศรี. นายสุวินันท์ คิดกอง. 2557. *เครื่องอัดจารบีลูกปืนล้อรถยนต์.* วิทยาลัยการอาชีพสุโขทัย

[4] สุนทร นาคโนนหัน. 2553. *การออกแบบการผลิต.* ขอนแก่น : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตอีสาน

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี สำหรับสถานประกอบการอุตสาหกรรมยางแท่ง เอสทีอาร์ 20

Construction and Efficiency Evaluation of LPG Leak Detectors for STR 20 Rubber Industry

สารทูล เพ็ชรคมขำ[1] ฮาซัน มะยีแต[2] ธวัชชัย สุขสันติดิลก[3] ไพรุศ กามาอุเซ็ง[4]
Saratool Pechkomkam[1] Tavatchai Suksatidilok[2] Harsun Mayeetae[3] Pirus Kamaasang[4]

[1] แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Electronics, Pattani Technical College, Pattani 94000
[2] แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Electrical, Pattani Technical College, Pattani 94000
[3] แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Electrical, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
[4] พนักงานบริษัทไทยเทครับเบอร์ จำกัด จังหวัดปัตตานี 94170
Thaitechruber Company Limited, Pattani 94170
[1] Corresponding Author: E-mail: saratoolpechkomkam@ives3.ac.th

บทคัดย่อ

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี แจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียง 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการตรวจจับแก๊สแอลพีจีและการแจ้งเตือน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจการแจ้งเตือนของเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี ซึ่งเกิดจากสถานประกอบการอุตสาหกรรมผลิตยางแท่ง STR-20 ต้องการตรวจจับแก๊สแอลพีจี รั่วไหลจากถังซึ่งจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บของสถานประกอบการ การออกแบบสร้างใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์แก๊สประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์และแจ้งเตือน ออกแบบให้สามารถตั้งค่าระดับความไวการตรวจจับแก๊สได้ 10 ช่วง ในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานใช้ความหนาแน่นของแก๊สที่จุดปล่อย 15 มิลลิกรัมต่อนาที แล้วตรวจจับที่ระยะห่าง 10 - 100 เซนติเมตร พบว่า สามารถตรวจจับแก๊สได้ทุกค่าระดับความไวของเซนเซอร์ มีการส่งเสียงแจ้งเตือน โดยจะมีค่ามีประสิทธิภาพการตรวจจับแก๊สแอลพีจี สูงสุดอยู่ในช่วงระยะห่างการตรวจจับแก๊ส 10 - 30 เซนติเมตร และมีประสิทธิภาพการตรวจจับแก๊สแอลพีจี น้อยสุดอยู่ในช่วงระยะ 80 - 100 เซนติเมตร ความพึงพอใจการแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบแก๊สแอลพีจี ของผู้ใช้งานในสถานประกอบการ เกี่ยวกับการทำงานของเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี รั่วไหล มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ค่า 0.61 และมีค่าความพึงพอใจโดยเฉลี่ยที่ 4.35 จัดอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : ตรวจจับแก๊ส รั่วไหล แก๊สแอลพีจี

Abstract

Objectives are as follows: 1) to construction a LPG detector alarm via sound signal 2) to study the efficiency of LPG detection 3) to study the alarm satisfaction of the LPG detector caused by the situation. The STR-20 block rubber manufacturing industry needs to detect the leaked LPG gas from the tank which is stored in the storage area of the establishment. The design is built using microcontroller-powered gas sensor technology and alarm, the design allows 10 gas detection sensitivity levels to be set in the performance test, using gas density at 15 mg/min emission point. Then detect at a distance of 10 - 100 Centimeter found Able to detect gas at any level of sensor sensitivity. There is a sound notification. It has the highest efficiency LPG gas detection within the gas detection distance of 10 - 30 centimeters and efficient gas detection. The lowest LPG is in the range of 80 - 100 centimeters. Satisfaction of sound alert when LPG gas is detected. Of users in the workplace About the operation of the gas detector LPG leaked had a standard deviation (S.D.) of 0.61 and a mean satisfaction value of 4.35 Rated good.

Keywords : LPG detector, Alarm, Sound signal

1. บทนำ

ในกระบวนการผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ 20 ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมในจังหวัดปัตตานี ที่รับซื้อยางดิบจากเกษตรกรมาขึ้นรูปแท่ง โดยเมื่อได้วัตถุดิบจากยางธรรมชาติที่ดี ปราศจากการปนเปื้อนของสิ่งปลอมปน จากนั้นยางจะถูกตัด บด ล้าง และผสม แล้วจึงนำไปผ่านกระบวนการอบแห้งในเตาอบซึ่งใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงในการสร้างความร้อนที่ถูกควบคุม ในกระบวนงานนั้นมีการจดบันทึกการตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้าเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ได้พบกรณีเชื้อเพลิงแก๊สที่อยู่ในถังบรรจุ ซึ่งจัดเก็บไว้เป็นในพื้นที่ ที่โรงงานจัดสรรไว้จากการที่พนักงานให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัย โดยให้สมมติฐานว่าเชื้อเพลิงแก๊สหมดเร็วกว่าปกติอาจจะเป็นเพราะแก๊สรั่วไหลและสถานประกอบการยังไม่มีระบบการตรวจสอบแก๊สรั่วไหลในพื้นที่กักเก็บถังเชื้อเพลิง จึงมีแนวคิดในการตรวจสอบแก๊สรั่วไหล ให้สามารถส่งสัญญาณเสียงเตือน เพื่อจะได้เข้าดำเนินการซ่อมบำรุงได้ทันที

การนำเทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ร่วมกับเซนเซอร์แก๊สแอลพีจี สามารถนำมาสร้างเครื่องแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติได้ ดังนั้น ผู้วิจัยมีแนวคิดในประยุกต์นำเทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้ร่วมกับเซนเซอร์แก๊สให้ส่งข้อมูลการตรวจจับแก๊สแล้วแจ้งเตือนเป็นสัญญาณเสียงเตือน

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อสร้างเครื่องตรวจจับรอยรั่วแก๊สแอลพีจีแจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียง

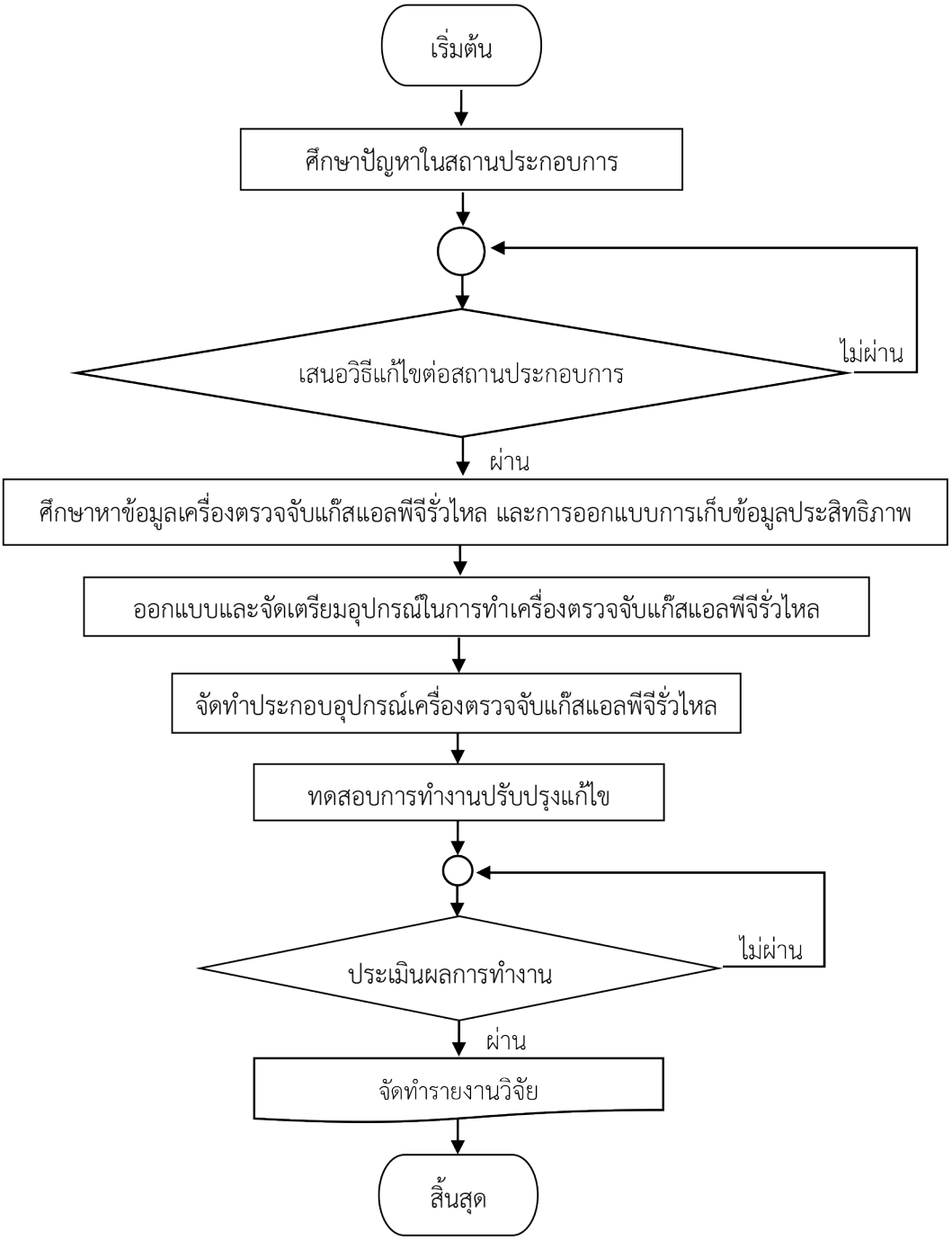
2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการตรวจจับรอยรั่วแก๊สแอลพีจีและการแจ้งเตือน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจการแจ้งเตือนของเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี

3. สมมติฐานการวิจัย

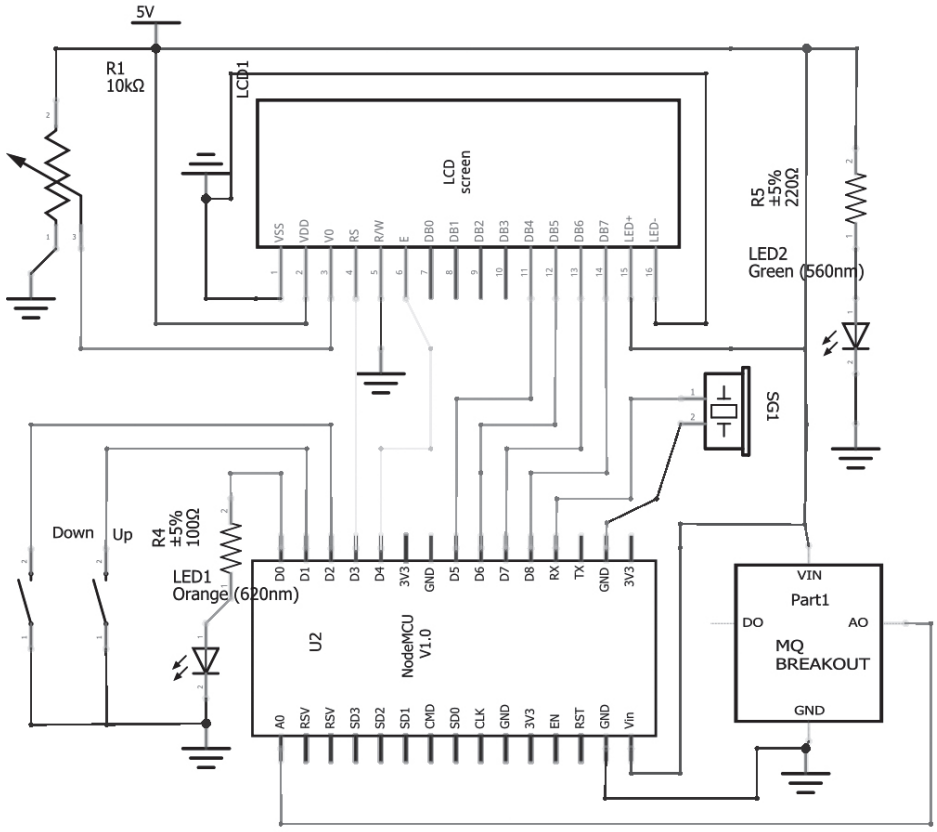
การแจ้งเตือนการตรวจจับแก๊สแอลพีจี สามารถแจ้งเตือนการรั่วของแก๊สในพื้นที่จัดเก็บของสถานประกอบการผลิตยางแท่งเอสทีอาร์ 20 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1 แผนงานขั้นตอนการดำเนินงาน

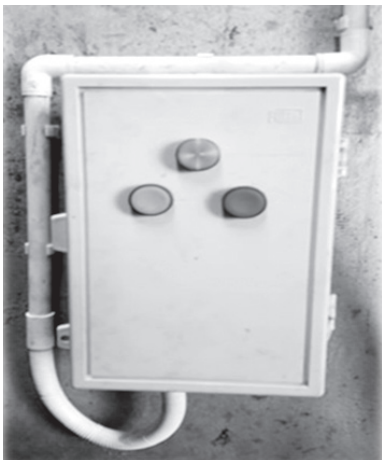
4.1 ออกแบบวงจรเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี

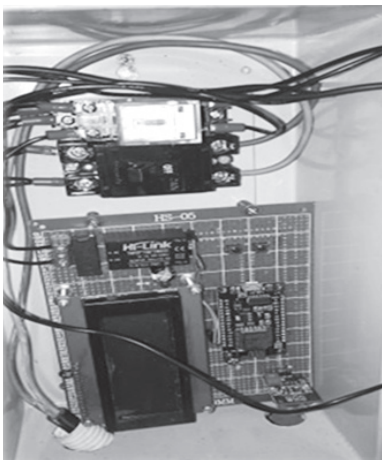


ภาพที่ 2 วงจรเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี





5.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน

การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานการตรวจจับแก๊สแอลพีจี โดยทดสอบในสภาพพื้นที่โล่งควบคุมขนาด 3x3 เมตร สามารถถ่ายเทอากาศได้โดยธรรมชาติ ตั้งค่าความไวเซนเซอร์ที่ตัวเครื่อง แล้วเปลี่ยนแปลงระยะห่างของจุดปล่อยแก๊สแอลพีจี ในระยะ 10 - 100 เซนติเมตร ปล่อยแก๊สที่ระดับความหนาแน่นของแก๊สแอลพีจี 15 มิลลิกรัมต่อนาที แล้วบันทึกเก็บข้อมูลประสิทธิภาพความแม่นยำในการตรวจจับแก๊สและประสิทธิภาพการแจ้งเตือนด้วยเสียง ได้ออกแบบตารางเพื่อเก็บข้อมูล ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการตรวจจับแก๊สแอลพีจี

ระดับค่าความไวเซนเซอร์	ผลการตรวจจับแก๊สแอลพีจี									
	ระยะห่างจากจุดปล่อยแก๊สแอลพีจี (เซนติเมตร)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
20	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
30	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
40	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
50	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
60	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
70	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
80	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
90	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
100	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

√ หมายถึง ความถูกต้องการตรวจจับแก๊สแอลพีจี

จากตารางที่ 1 ทดสอบโดยกำหนดตัวเลขระดับค่าความไวเซนเซอร์ตรวจจับ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 แล้วตรวจจับแก๊สแอลพีจี โดยระยะห่างของจุดปล่อยแก๊สแอลพีจี ที่ระยะห่าง 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 เซนติเมตร ระดับความหนาแน่นของแก๊สแอลพีจี 15 มิลลิกรัมต่อนาที ในพื้นที่ควบคุมขนาด 3x3 เมตร สามารถถ่ายเทอากาศได้โดยธรรมชาติ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการแจ้งเตือนเมื่อพบการตรวจพบแก๊สแอลพีจี

ระดับค่าความไวเซนเซอร์	ผลการแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบแก๊ส									
	ระยะห่างจากจุดปล่อยแก๊สแอลพีจี (เซนติเมตร)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
20	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
30	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
40	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
60	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
50	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
70	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
80	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
90	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
100	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

√ หมายถึง ความถูกต้องการแจ้งเตือนเมื่อตรวจพบแก๊ส

จากตารางที่ 2 ทดสอบโดยกำหนดตัวเลขระดับค่าความไวเซนเซอร์ตรวจจับ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 แล้วตรวจจับแก๊สแอลพีจี โดยระยะห่างของจุดปล่อยแก๊สแอลพีจี ที่ระยะห่าง 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 เซนติเมตร ระดับความหนาแน่นของแก๊สแอลพีจี 15 มิลลิกรัมต่อนาที ในพื้นที่ควบคุม ขนาด 3x3 เมตร สามารถถ่ายเทอากาศได้โดยธรรมชาติ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจการแจ้งเตือนของเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. มีความแม่นยำในการตรวจจับ	4.85	0.36	ดีมาก
2. มีความชัดเจนในการมองเห็นตัวเลขแสดงผลการตรวจจับแก๊สแอลพีจี	4.15	0.48	ดี
3. เสียงแจ้งเตือนแก๊สแอลพีจีรั่วไหล มีความชัดเจน	4.25	0.70	ดี
4. มีความสะดวกในการใช้งานเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจีรั่วไหล	4.15	0.57	ดี
5. มีความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจีรั่วไหล	4.35	0.57	ดี
ค่าเฉลี่ย	**4.35**	**0.61**	**ดี**

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

เครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี สำหรับสถานประกอบการอุตสาหกรรมยางแท่งเอสทีอาร์ 20 ออกแบบขึ้นโดยนำเทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์ตรวจจับแก๊สแอลพีจี เขียนโปรแกรมควบคุมให้ทำงานโดยแจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียง เมื่อเซนเซอร์ตรวจพบแก๊สแอลพีจี ในพื้นที่ควบคุมที่โรงงานจัดสรรไว้

จากการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพ พบว่า ที่ทดสอบโดยใช้ความหนาแน่นแอลพีจี 15 มิลลิกรัมต่อนาที เครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี สามารถตรวจจับแก๊สได้ในระยะห่างจากจุดปล่อยแก๊ส 10 - 100 เซนติเมตร ในทุก ๆ ระดับตั้งค่าความไวการรับรู้ โดยจะมีค่ามีประสิทธิภาพการตรวจจับแก๊สแอลพีจี สูงสุดจะอยู่ในช่วงระยะห่าง 10 - 30 เซนติเมตร และมีประสิทธิภาพการตรวจจับแก๊สแอลพีจี น้อยสุดอยู่ในช่วงระยะ 80 - 100 เซนติเมตร

จากการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของพนักงานในสถานประกอบการ ที่เข้าร่วมการประเมิน จำนวน 20 คน เกี่ยวกับการทดลองการทำงานของเครื่องตรวจจับแก๊สแอลพีจี มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ค่า 0.61 และมีค่าความพึงพอใจโดยเฉลี่ยที่ 4.35 จัดอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1) ควรเพิ่มรูปแบบการแจ้งเตือนเมื่อตรวจจับแก๊สได้ เช่น ทางข้อความ โทรศัพท์ โซเชียลมีเดีย
2) ควรเพิ่มทิศทางการตรวจจับของเซนเซอร์ ให้ได้หลายทิศทาง

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ศศิวิมล สุขพัฒน์ และศศกรณ์ กุลจิตติภาคย์. (2561). การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊สแอลพีจี โดยใช้ NodeMCU และการแจ้งเตือน. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.

[2] thailandkit. (2561). [ออนไลน์]. arduino uno r3. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2561]. จาก https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino

[3] theantix . (2561). [ออนไลน์]. หลอดไฟ LED. [สืบค้นเมื่อวันที่ 14 ธันวาคม 2561]. จาก http:theantix.com/led-and-lighting/9/

[4] Wikipedia. (2561). [ออนไลน์]. Resistor ตัวต้านทาน r. [สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2561]. จาก https:th.wikipedia.org/wiki/ตัวต้านทาน [วันที่ 16/12/2561].

[5] mindphp. (2561). [ออนไลน์]. Buzzer บัซเซอร์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2561]. จาก http:www.mindphp.com

[6] siamchemi, (2561). [ออนไลน์]. ไฟแช็คไฟแช็คแก๊ส. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2561]. จาก https:www.siamchemi.com/ไฟแช็ค / [วันที่ 21/12/2561].

[7] thaieasyelec, (2561). [ออนไลน์]. Gas Sensor Getting Started. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2561]. จาก https://blog.thaieasyelec.com/getting-started-gas-sensor/

[8] ศิริชัย กาญจนวาสี. (2540). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : พชรการ์ดพับลิเคชั่น

การสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่
Creation and Efficiency of Mobile Uninterruptible Power Supplies

สมเกียรติ นุชพงษ์[1] ชนันดร มีมุข[2] ชวัญชัย โพธิ์ขวัญ[3] อดิศร เปลี่ยนดิษฐ์[4]
Somkeat Nutchapong[1] Chanandorn Meemuk[2] Kwanchai Phokwan[3] Adisorn Pliandist[4]

[1-4] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2 จังหวัดชัยนาท 17000
Production Technology, Chainat Technical Collage, Institute of Vocational Education Central Region 2, Chainat 17000
[1] Corresponding Author: E-mail: somkiatnuc@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยการศึกษาหาจำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่จากเครื่องใช้ไฟ 5 ชนิด และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน กำหนดตัวแปรต้น คือ ชนิดของเครื่องใช้ไฟฟ้าประกอบด้วย หลอดไฟฟ้าแบบ DC โน้ตบุ๊ค ทีวี และพัดลม ตัวแปรตาม คือ ระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอรี่ ประชากร คือ ประชาชนในพื้นที่จังหวัดชัยนาท กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาขนในพื้นที่ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท โดยการเลือกสุ่มอย่างง่าย จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่นที่ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการทดลองสรุปผลได้ ดังนี้

1. ผลการสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ มีขนาดความกว้าง 25 ซม. ความยาว 55 ซม. ความสูง 25 ซม. โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 20 แอมป์ จำนวน 2 ลูก ต่อพวงแบบขนาน

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

2.1 หลอดไฟแบบ DC กำลังไฟฟ้า 10 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอร์รี่ เท่ากับ 48 ชั่วโมง

2.2 โทรศัพท์มือถือ ขนาด 5V 2Ah กำลังไฟฟ้า 10 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 48 ชั่วโมง

2.3 โน้ตบุ๊ค กำลังไฟฟ้า 90 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 5.33 ชั่วโมง

2.4 ทีวีขนาด 21 นิ้ว กำลังไฟฟ้า 58 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 8.27 ชั่วโมง

2.5 พัดลมขนาด 16 นิ้ว 0.26Ah กำลังไฟฟ้า 57 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 8.42 ชั่วโมง

3. ความคิดเห็นของผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ความพึงพอใจในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 อยู่ในระดับ ดีมาก

คำสำคัญ : อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ โซล่าเซลล์ อินเวอร์เตอร์ โซล่าชาร์จเจอร์

Abstract

This research aimed at Build a mobile power backup device Test the performance of the mobile power backup device, and to study the satisfaction of users of mobile power backup devices. This research is an experimental research. By studying the number of hours of use of batteries from 5 types of electrical appliances and studying user satisfaction. The primary variable is the type of electrical appliances consisting of DC lamps, notebooks, TVs, and fans. The dependent variable is the duration of use of the battery. Population is people in Chainat Province. The sample group was people in the area of Ban Kluay Subdistrict, Muang District, Chainat Province. by simple random selection of 20 people. The instrument used in the research was power backup device and the satisfaction questionnaire of users of uninterruptible power supplies. The statistics used in the research were averages. Percentage and Standard Deviation From the experimental results, the results can be summarized as follows :

1. The result of building a mobile power backup device.

Mobile power supplies It measures 25 cm in width, 55 cm in length, and 25 cm in height, using 2 batteries of 12 Volt 20 Amps, per bunch in parallel.

2. Performance test results of mobile power backup devices.

2.1 DC lamp power 10 W, the number of hours of use of the battery is 48 hours.

2.2 Mobile phone, size 5V 2Ah, power 10 W, number of hours of use of the battery. equals 48 hours.

2.3 Notebook power 90 W, the number of hours of use of the battery is 5.33 hours.

2.4 TV size 21 inches, electric power 58 W, the number of hours of use of the battery is 8.27 hours.

2.5 Fan size 16 inches 0.26Ah power 57 W number of hours of use of the battery. equals 8.42 hours.

3. Opinions of users of mobile power supply equipment.

Satisfaction in use The mean was 4.87, the standard deviation was 0.16, it was in very good level.

Keywords : Mobile power backup equipment, Solar cells, Inverters, Solar chargers

1. บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าในยุคปัจจุบันก่อให้เกิดเครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งสิ่งส่วนใหญ่แล้วต้องมีการใช้พลังงานต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นพลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ ฯลฯ ในที่นี้จะขอกล่าวถึงพลังงานประเภทหนึ่งที่ถูกนำมาใช้มาก ก็คือพลังงานไฟฟ้า เพราะมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เกิดเป็นพลังงานกลในการนำไปขับเคลื่อนเครื่องจักรกล เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ให้เกิดการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้พลังงานไฟฟ้ามาเป็นพลังงานกลในการขับเคลื่อนของอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ นั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน ไฟฟ้าช่วยให้เกิดความสว่างไสวในยามกลางคืน โดยมีนักวิจัยได้พยามคิดค้นอุปกรณ์ที่จะช่วยผลิตไฟฟ้าอาทิ การใช้แผงโซล่าเซลล์ช่วยในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อเก็บประจุไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรกล ให้เกิดการทำงาน ปัญหาของการผลิตไฟฟ้าใช้งานส่วนหนึ่ง มาจากอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้มีขนาดใหญ่หรือใช้พื้นที่มาก อุปกรณ์บางอย่างมีราคาแพงทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ในเรื่องของสถานที่ก็มีส่วนสำคัญ เช่น บริเวณพื้นที่ทำไร่ ทำนา ในที่ห่างไกลจากไฟฟ้า สถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นภูเขา ทะเล หรือในถ้ำ ซึ่งสถานต่าง ๆ เหล่านี้การเดินไฟฟ้าเข้าไปใช้งานทำได้ยากเนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่ และสภาพความปลอดภัยในการใช้งาน ดังนั้น หากมีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์หรือเครื่องมือเข้าไปช่วยในการทำงาน ก็จะทำให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้คิดค้นที่จะจัดทำ อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ให้มีขนาดที่กะทัดรัด สามารถพกพาไปใช้งานพื้นที่ต่าง ๆ ได้ ช่วยแก้ปัญหาการไม่มีไฟฟ้าใช้งาน หรือช่วยให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น จึงได้คิดค้นที่จะสร้าง อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก ในการนำไปใช้งานในพื้นที่จำกัด และก่อให้เกิดความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

3. สมมติฐานการวิจัย

อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่สามารถนำไปใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบ DC และ AC ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้

4.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาจากท้องถิ่น ชุมชน กลุ่มผู้ประกอบอาชีพต่าง ๆ

4.1.2 ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา สื่อต่าง ๆ

4.1.3 ศึกษาจากห้องสมุดเพื่อหาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประกอบ

4.1.4 ศึกษาข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างเครื่องจักร เครื่องมือ

4.2 จัดหาวัสดุและอุปกรณ์

4.2.1 อุปกรณ์มาตรฐาน ตามรายการแบบ เช่น กล่องเครื่องมือช่าง สวิตช์ เต้ารับ สายไฟซิลิโคน อินเวอร์เตอร์ฟิวส์ หน้าจอแสดงระดับแบตเตอรี่ โซ่ล่าชาร์จเจอร์ ขั้วต่อไบดิ้งโพส และแผงโซล่าเซลล์

4.2.2 เครื่องจักรกล เครื่องมือ ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน เช่น เครื่องเลื่อยกล เครื่องเจียระไนมือ เครื่องเจาะ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องตัดเหล็กไฟเบอร์ สว่านมือ หัวแรง คีมปอกสายไฟ เป็นต้น

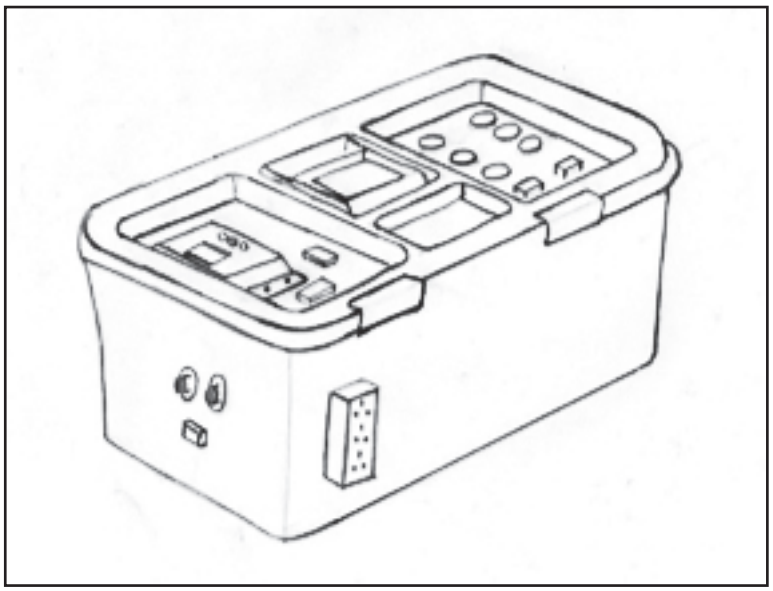
4.3 สร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าเคลื่อนที่

การดำเนินการสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

4.3.1 การสร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าเคลื่อนที่ สามารถพิจารณาขั้นตอนในการสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ดังนี้

เขียนแบบแยกชิ้นส่วนพร้อมให้รายละเอียด เป็นการออกแบบรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับขนาด โดยกำหนดทั้งขนาด วัสดุที่ใช้ กรรมวิธีการผลิต จำนวนชิ้นส่วน และใช้แบบประกอบของชิ้นงานสำเร็จผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ตามแบบ ซึ่งต้องควบคุมขนาด วัสดุที่ใช้ และกรรมวิธีการผลิต

4.3.2 ร่างแบบชิ้นงานเพื่อทำการผลิต



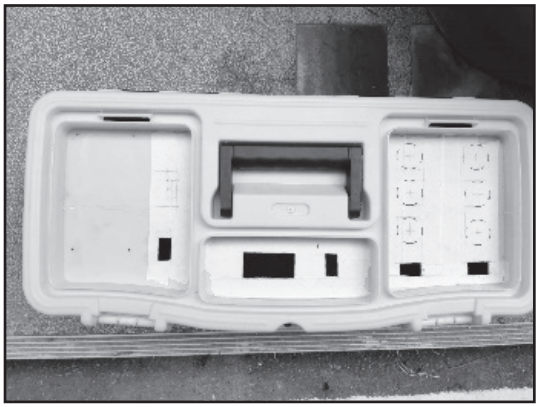
ภาพที่ 4.1 แบบร่างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

4.3.3 การจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์สำหรับสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่



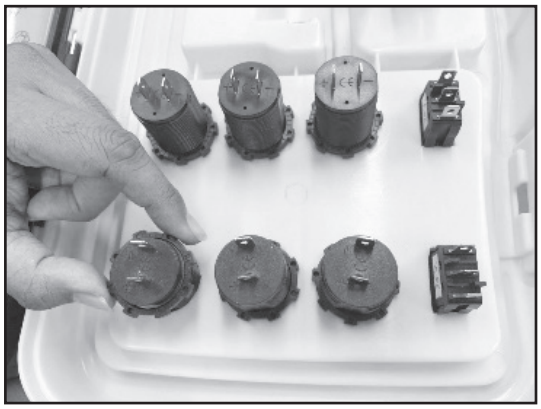
ภาพที่ 4.2 การเตรียมวัสดุ

4.3.4 ดำเนินร่างแบบกล่องเพื่อเจาะรูสำหรับอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ



ภาพที่ 4.3 การตัดเหล็กกล่องเป็นโครงของอุปกรณ์

4.3.5 ดำเนินการประกอบชิ้นส่วนเต้ารับ (DC) พร้อมกับติดตั้งสวิตช์ สำหรับใช้กับหลอดไฟ



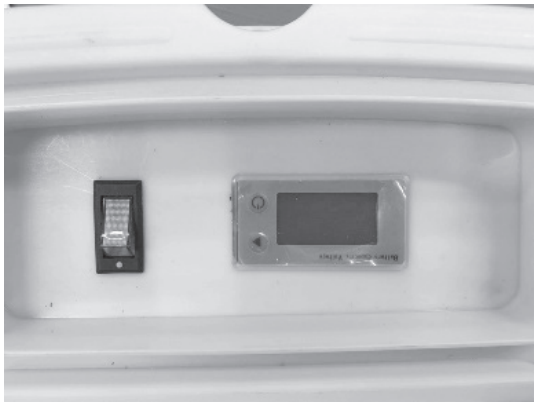
ภาพที่ 4.4 การติดตั้งเต้ารับ (DC) พร้อมสวิตช์

4.3.6 ดำเนินการติดตั้งโซ่ล่าร์ชาร์จ คอนโทรลเลอร์ เป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของระบบไฟฟ้าเพื่อตั้งค่าในการวัดความต่างศักย์ไฟฟ้า



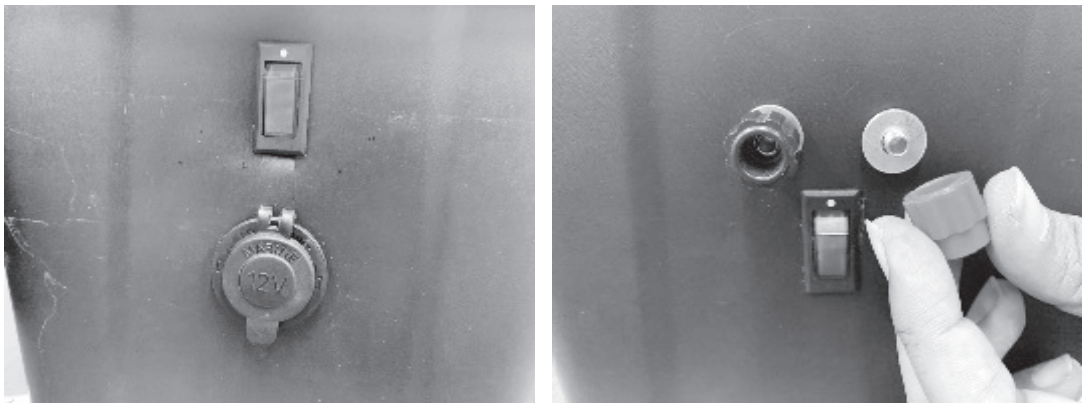
ภาพที่ 4.5 การติดตั้งโซล่าร์ชาร์จเจอร์ คอนโทรลเลอร์พร้อมสวิตช์

4.3.7 ดำเนินการติดตั้งสวิตช์เปิดใช้งานไฟฟ้า AC และติดตั้งหน้าจอแสดงผลระดับแบตเตอรี่



ภาพที่ 4.6 การติดตั้งสวิตช์ไฟ AC และหน้าจอแสงระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอรี่

4.3.8 ดำเนินการประกอบเต้ารับสำหรับชาร์จแบตเตอรี่ และขั้วต่อไบดิ้งโพส พร้อมสวิตช์สำหรับชาร์จด้วยแผงโซล่าเซลล์



ภาพที่ 4.7 การประกอบเต้ารับและขั้วต่อไบดิ้งโพส

4.3.9 ดำเนินการประกอบปลั๊กเต้ารับสามตา 2 ช่อง สำหรับเสียบอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบ AC



ภาพที่ 4.8 การประกอบปลั๊กเต้ารับสามตา 2 ช่อง

4.3.10 ดำเนินการติดตั้งชุดอินเวอร์เตอร์ 300 w สำหรับแปลงกระแสไฟเป็นไฟ AC 220 โวลต์



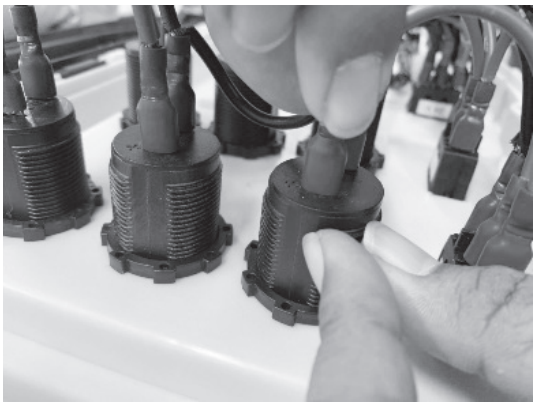
ภาพที่ 4.9 การติดตั้งชุดอินเวอร์เตอร์

4.3.11 ดำเนินการต่อพ่วงแบตเตอรี่ขนาด 12 V 20 แอมป์ จำนวน 2 ตัว เพื่อโดยการต่อแบบขนาน เพื่อให้ได้จำนวนแอมป์ที่สูงขึ้นสำหรับใช้กับอุปกรณ์ได้หลายชนิด โดยจะได้แอมป์ที่สูงขึ้น เป็น 40 แอมป์



ภาพที่ 4.10 การติดตั้งแบตเตอร์รี่และการพ่วงแบตเตอรี่

4.3.12 ดำเนินการต่อพ่วงสายไฟฟ้าเข้ากับชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่



ภาพที่ 4.11 การต่อพวงสายไฟฟ้า

4.4 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งาน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มประชาชนในตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท



ภาพที่ 4.12 การทดสอบใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.5.1 การหาคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ และแบบสอบถามความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

4.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ จากแบบสอบถาม โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาจัดอันดับคุณภาพ ซึ่งใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ควรปรับปรุง

4.5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ กลุ่มประชาชนในจังหวัดชัยนาท

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชน จำนวน 20 คน ที่อาศัยอยู่ในตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท

4.5.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ค่าร้อยละ
2) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
3) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.5.5 สูตรการคำนวณไฟฟ้าเบื้องต้น

1) กำลังไฟฟ้า (P) เท่ากับ แรงดันไฟฟ้า (E) x กระแสไฟฟ้า (I)

2) กระแสไฟฟ้า (I) เท่ากับ กำลังไฟฟ้า (P) / แรงดันไฟฟ้า (E)

3) แรงดันไฟฟ้า (E) เท่ากับ กำลังไฟฟ้า (P) / กระแสไฟฟ้า (I)

4) ชั่วโมงการใช้งานแบตเตอรี่ เท่ากับ จำนวนวัตต์ของแบตเตอรี่ / จำนวนวัตต์ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

5. ผลการวิจัย

อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 20 แอมป์ จำนวนวน 2 ลูก ต่อพ่วงแบบขนาน ชาร์จแบตเตอรี่ด้วยเครื่องชาร์จและโซ่ล่าเซลล์



ภาพที่ 5.1 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ที่เสร็จสมบูรณ์

5.1 ผลการสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ผลการสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ สรุปผลการดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. วัสดุที่ใช้ในการสร้าง ประกอบด้วย กล่องเครื่องมือช่าง และใช้ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า อาทิ สวิตช์ เต้ารับ สายไฟซิลิโคน อินเวอร์เตอร์ ฟิวส์ หน้าจอแสดงระดับแบตเตอรี่ โซ่ล่าชาร์จเจอร์ ขั้วต่อไบดิ้งโพส และแผงโซล่าเซลล์ ฯลฯ

2. ขนาดของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ มีขนาดความกว้าง 25 ซม. ความยาว 55 ซม. สูง 25 ซม.

3. อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 20 แอมป์ จำนวน 2 ลูก ต่อพ่วงแบบขนาน ชาร์จแบตเตอรี่ด้วยเครื่องชาร์จและโซ่ล่าเซลล์

5.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ สามารถสรุปผลการทดลองได้ ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงการหาจำนวนชั่วโมงการใช้งานแบตเตอรี่ของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

รายการ	กระแสไฟฟ้า		กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ (ชั่วโมง)
	กระแสตรง (DC)	กระแสสลับ (AC)		
หลอดไฟแบบ	✓		10 W	48 ชั่วโมง
โทรศัพท์มือถือ ขนาด 5V 2Ah	✓		10 W	48 ชั่วโมง
โน้ตบุ๊ค		✓	90 W	5.33 ชั่วโมง
ทีวีขนาด 21 นิ้ว		✓	58 W	8.27 ชั่วโมง
พัดลมขนาด 16 นิ้ว 0.26Ah		✓	57 W	8.42 ชั่วโมง

จากตารางที่ 5.1 ผลจากการทดลอง พบว่า อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ โดยกำหนดอุปกรณ์ไฟฟ้า 5 ชนิด หาจำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ โดยพิจารณาพลังงานในแบตเตอรี่ 12 V 40 Ah จะได้กำลังไฟฟ้าเท่ากับ 480 W และหาชั่วโมงการใช้งานแบตเตอรี่โดยใช้สูตรจำนวนวัตต์ของแบตเตอรี่ / จำนวนวัตต์ของอุปกรณ์ไฟฟ้า สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1. หลอดไฟแบบ DC กำลังไฟฟ้า 10 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 48 ชั่วโมง
2. โทรศัพท์มือถือ ขนาด 5V 2Ah กำลังไฟฟ้า 10 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 48 ชั่วโมง
3. โน้ตบุ๊ค กำลังไฟฟ้า 90 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 5.33 ชั่วโมง
4. ทีวีขนาด 21 นิ้ว กำลังไฟฟ้า 58 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 8.27 ชั่วโมง
5. พัดลมขนาด 16 นิ้ว 0.26Ah กำลังไฟฟ้า 57 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 8.42 ชั่วโมง

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ตารางที่ 5.2 แสดงค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่	4.98	0.02	ดีมาก
2	ความคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่	4.80	0.24	ดีมาก
3	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์การผลิตที่ง่ายในการประดิษฐ์อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่	4.89	0.18	ดีมาก
4	มีความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้งาน	4.75	0.28	ดีมาก
5	สามารถพกพาไปใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ ได้	4.85	0.22	ดีมาก
6	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.95	0.05	ดีมาก
	รวม	**4.87**	**0.16**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 5.2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 อยู่ในระดับ ดีมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองจะเห็นว่าอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ สามารถนำไปใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้หลากหลาย ทั้งระบบไฟฟ้ากระแสตรง และระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ช่วยอำนวยความสะดวก สามารถพกพาไปในพื้นที่จำกัดได้ หรือสามารถใช้งานในยามฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าดับ ทั้งนี้ ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีจำนวนวัตต์ที่สูง ก็จำเป็นต้องเปลี่ยนอุปกรณ์บางอย่างเพื่อให้สามารถนำอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดนั้นมาใช้งาน ได้ อาทิ อุปกรณ์แปลงไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ หรือหากต้องการให้มีการใช้งานที่ยาวนานขึ้นของแบตเตอร์รี่อาจต้องมีการเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ เพื่อให้ได้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่สูงขึ้น หรือมีกระแสไฟฟ้าที่สูงขึ้น และยังขึ้นอยู่กับการต่อวงจรไฟฟ้า ว่าต้องการจะใช้งานที่ยาวนาน ก็ต้องต่อแบบอนุกรม เพื่อให้ค่าโวลต์ที่สูงขึ้น แต่ถ้าต้องการใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า หลายชนิดพร้อมกันก็ต้องต่อแบบขนาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชิต มาลาเวช ได้ทำวิจัยเรื่อง ชุดสาธิต การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างชุดสาธิต การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน โดยใช้ พลังงานทดแทน 3 ระบบ คือ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำ เพื่อเป็นสื่อการสอน ได้นำหลักวิชาการ ไปพัฒนาให้คนในชุมชนไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเพื่อศึกษาการกำเนิดกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานทดแทน รายละเอียดงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการ ออกแบบและการสร้างชุดสาธิตการผลิตกระแสไฟฟ้า ด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน โดยเริ่มตั้งแต่ การออกแบบโครงสร้าง การติดตั้งอุปกรณ์ของชุดสาธิตไปจนถึง การทดสอบและสรุปผลการผลิตกระแสไฟฟ้า ด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน สามารถสรุปได้ ดังนี้ แสงอาทิตย์ เมื่อความเข้มรังสีอาทิตย์สูงขึ้น พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซล่าเซลล์ก็จะสูงขึ้น ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่ได้จะแปรผันตรงกับความเข้มแสง พลังน้ำ เมื่อความเร็วรอบของกังหันน้ำ เพิ่มขึ้น พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานน้ำ จะสูงขึ้นด้วย ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่ได้ จะแปรผันโดยตรงกับความเร็วรอบของกังหันน้ำ และพลังงานลม เมื่อความเร็วรอบของ กังหันลมเพิ่มขึ้น พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดพลังงานลมก็จะสูงขึ้นด้วย ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่ได้ แปรตรงกับความเร็วรอบ ของกังหันลมเช่นกัน จากการวิจัยชุดสาธิตการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นสื่อการสอนได้ และนำหลักวิชาการการผลิตกระแสไฟฟ้า ด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน ไปเป็นต้นแบบให้กับชุมชนเพื่อนำไปใช้ได้

7. สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการทดลอง

1. ผลการสร้างอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ มีขนาดความกว้าง 25 ซม. ความยาว 55 ซม. ความสูง 25 ซม. โดยใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 20 แอมป์ จำนวน 2 ลูก ต่อพวงแบบขนาน
2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่
   2.1 หลอดไฟแบบ DC กำลังไฟฟ้า 10 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 48 ชั่วโมง
   2.2 โทรศัพท์มือถือ ขนาด 5V 2Ah กำลังไฟฟ้า 10 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 48 ชั่วโมง
   2.3 โน้ตบุ๊ค กำลังไฟฟ้า 90 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 5.33 ชั่วโมง
   2.4 ทีวีขนาด 21 นิ้ว กำลังไฟฟ้า 58 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 8.27 ชั่วโมง
   2.5 พัดลมขนาด 16 นิ้ว 0.26 Ah กำลังไฟฟ้า 57 W จำนวนชั่วโมงการใช้งานของแบตเตอรี่ เท่ากับ 8.42 ชั่วโมง

3. ความคิดเห็นของผู้ใช้งานอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ความพึงพอใจในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 อยู่ในระดับ ดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. อาจเลือกใช้แบตเตอรี่ที่มีค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า หรือค่ากระแสไฟฟ้าที่สูงขึ้น

2 การต่อวงจรไฟฟ้าอาจพิจารณาเลือกที่ระยะเวลาในการใช้งานหรือเลือกตามการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่หลากหลาย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] บรรเลง ศรนิล และกิตติ นิงสานน์. *การคำนวณและออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ, 2524. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, 2551

[2] บุญธรรม ภัทธาจารุกุล. 2559. *งานไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น.* กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊ค

[3] วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์. 2547. *การออกแบบเครื่องจักรกล.* กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊ค

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์
Creation and efficiency of spring remover Motorcycle rear shock

อดิศร เปลี่ยนดิษฐ์[1] ชนันดร มีมุข[2] ประจักษ์ บัวอาจ[3] วรพงษ์ สว่างศร[4]
Adisorn Pliandist[1] Chanandorn Meemuk[2] Prajak Buaart[3] Worapong Sawangsri[4]

[1-2] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จังหวัดชัยนาท 17000
Production Technology, Chainat Technical College, Chatnat 17000
[3] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง 14000
Production Technology, Angthong Technical College, Angthong 14000
[4] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี 16000
Production Technology, Singburi Technical College, Singburi 16000
[1] Corresponding Author: E-mail: spliandit_9@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างเครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การศึกษาความพึงพอใจ ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องจักรกล ผู้ประกอบกิจการซ่อมรถจักรยานยนต์ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องจักรกล ประกอบกิจการซ่อมรถจักรยานยนต์ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ที่ได้ใช้เครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย มีดังนี้

จากผลการทดสอบถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่า เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.4 วินาที และเวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.6 วินาที รวมเวลาทั้งหมด 112 วินาที เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.4 วินาที และเวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.4 วินาที รวมเวลาทั้งหมด 178.8 วินาที ผลการทดสอบถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์นั้น มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์ สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพจริง

คำสำคัญ : เครื่องถอดสปริง สปริงโช้ค โช้คหลัง การถอด-ประกอบสปริง

Abstract

The purposes of the research were to: 1 To create a spring removal machine of a motorcycle rear shock.2. To find the efficiency of the motorcycle rear shock spring removal machine. 3. To study the satisfaction of the users of the motorcycle rear shock spring removal machine. By population and group that using satisfaction studies. The population is mechanical design specialist, Motorcycle repair business operator and mechanic in Chainat province area.

The sample was mechanical engineering, Motorcycle repair business operator and mechanic in Chainat province area. They were Purposive sampling selected 20 people. The instruments used for this research were: Motorcycle Rear Shock Spring Removal machine and a satisfaction questionnaire of who using the motorcycle rear shock spring removal machine. Statistics used in research, mean and standard deviation

The results of the research were as follows: From the test results of disassembling - assemble the spring the rear shock of the motorcycle. Which from the test results, it was found that the average time for the shock springs to be removed by machine was 54.4 seconds and The average time for the shock spring assembly was 57.6 seconds. Total time is 112 seconds. The average time for the shock springs to be removed using normal methods was 94.4 seconds and the average time for fork spring assembly was 84.4 seconds. Total time is 178.8 seconds. The results of the test of disassembling - assemble the spring the rear shock of the motorcycle that There is a clear difference that shows motorcycle Rear Shock Spring Removal can be used with real efficiency

Keywords : spring removal machine Spring shock absorber rear shock disassembling- assemble the spring

1. บทนำ

เครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพมีหลากหลายรูปแบบ เช่น แบบพวงมาลัย แบบนิวแมติกส์ เป็นต้น ซึ่งเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพเหล่านี้นั้นมีความปลอดภัยในการทำงานน้อยมาก ซึ่งสามารถที่จะเกิดอุบัติเหตุได้ทุกเมื่อเพราะไม่มีกลไกในการล็อคการคลายตัวที่แน่นอน โดยการที่เราทำการเปลี่ยนโช้คอัพอยู่นั้น เวลาเราทำการกดคอยล์สปริงเพื่อคลายน็อต เราอาจพลาดไปโดนแกนหมุนกดเพียงนิดหน่อยก็จะสามารถคลายออกได้ทันทีหรือถ้าเป็นเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบนิวแมติกส์เมื่อลมหมดก็จะสามารถคลายออกได้ทันทีเช่นกัน โดยการสร้างเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโชคอัพนั้นได้มีการพัฒนา เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมาขึ้น บริษัทวาสก้าออโต้พาร์ทจำกัด [1] ได้สร้างเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบพวงมาลัย ขนาด 400 x 500 x 1400 mm. น้ำหนัก 40 กิโลกรัม มีการใช้งานที่ง่ายดายไม่มีหลักการทำงานที่ซับซ้อน เบา เคลื่อนย้ายสะดวก จากการใช้งานนั้นมีการถอดประกอบที่ค่อนข้างรวดเร็ว แต่มีความอันตรายในการใช้งานค่อนข้างสูงเพราะระบบการคลายตัว บริษัทเอ็กตร้าแมคเทคจำกัด [2] ได้สร้างเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบเกลียวเร่ง ที่ได้พัฒนามาจากเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบพวงมาลัย โดยมีความปลอดภัยมากขึ้นกว่าโดยมีระบบที่ล็อกการคลายที่ดี แต่การใช้งานค่อนข้างซับซ้อนกว่าเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบพวงมาลัยนิดหน่อย การเคลื่อนย้ายสะดวกเพราะมีน้ำหนักที่เบาพอ ๆ กับเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบพวงมาลัย ชาติชาย ฤทธิ์ธรรมเลิศ และ ธงชัย แซ่ตั้ง [3] ได้สร้างเครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบนิวแมติกส์ โดยใช้วาล์วควบคุมทิศทางในการเคลื่อนที่ของก้านสูบ แบบคันโยก 3 ตำแหน่ง คือ เลื่อนขึ้น หยุด และเลื่อนลง การทำงานใช้ในจังหวะลูกสูบเคลื่อนที่ออก ผลจากการทดสอบเครื่องถอด-ประกอบชุดสปริงโช้คอัพแบบแมคเฟอร์สตรัทด้วยระบบนิวแมติกส์ สามารถถอดประกอบ ชุดสปริงโช้คอัพแบบแมคเฟอร์สันสตรัทของรถยนต์ โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของขดลวดสปริงตั้งแต่ 80, 110, 120 และ 200 มิลลิเมตร ตามลำดับ ระยะยุบตัวของขดลวดสปริงที่ 60, 70, 80 และ 90 มิลลิเมตร ตามลำดับ เครื่องถอดโช้คที่กล่าวมามีขนาดใหญ่ ราคาสูง ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กลับโช้ครถจักรยานยนต์ เมื่อมีการใช้งานไปนาน ๆ จะเกิดการสึกหรอ

เกิดการรั่วของน้ำมัน จึงจำเป็นต้องมีการซ่อมบำรุง โดยต้องมีการถอดสปริงโช้คออกก่อน ซึ่งในปัจจุบันการถอด-ประกอบสปริงโช้ค ต้องอาศัยความชำนาญของช่าง ต้องใช้เวลานานและอาจเกิดความเสียหายของตัวโช้คและสปริง หรือเกิดอันตรายหากผู้ปฏิบัติงานไม่มีความชำนาญ

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงทำเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ เป็นเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ช่วยให้การปฏิบัติงานมีความสะดวกรวดเร็วขึ้น ประหยัดเวลา ลดความเสียหายของตัวโช้คจากการถอด และปลอดภัยต่อการใช้งาน สามารถถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ แม่แรงไฟฟ้าสำหรับดันแท่นเลื่อนล่าง ปากกดสปริงหัวโช้ค แท่นเลื่อนล่าง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 เครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์สามารถใช้งานได้

3.2 ระยะเวลาในการถอดและประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ด้วยเครื่องน้อยกว่าวิธีการปกติ

3.3 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องถอดสปริงของโช้คหลังรถจักรยานยนต์ในระดับดีมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ มีวิธีการสร้างเครื่อง ดังนี้

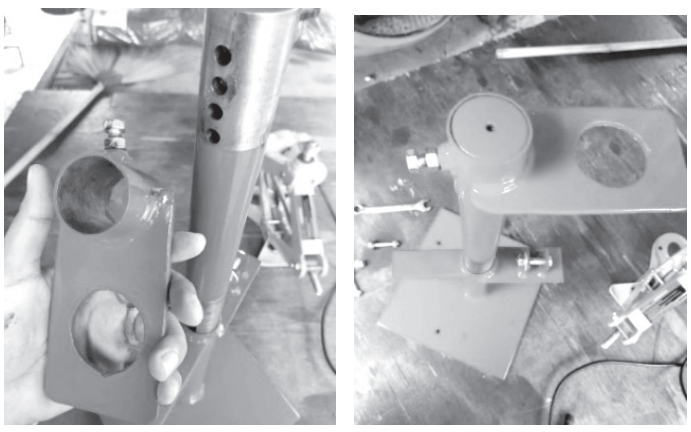
1) การศึกษาปัญหาและวิธีการถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ จากผู้ประกอบกิจการซ่อมรถจักรยานยนต์ ช่างซ่อม ช่างแต่งรถ เพื่อทราบข้อมูลที่แท้จริงจากผู้เกี่ยวข้อง พร้อมนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบของเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ [4, 5]

2) ออกแบบเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลและหลักวิชาการ โดยเน้นความสะดวก ความทนทาน การซ่อมบำรุงและการใช้งานได้จริง [6]

3) เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

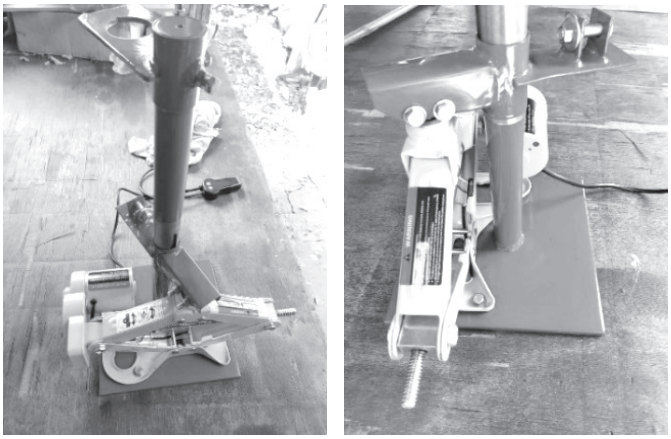
4) ตัดเหล็ก ผลิตชิ้นส่วน และเชื่อมโครงของเครื่องตามแบบ

5) ประกอบชิ้นส่วนต่างเข้ากับโครงเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์และพ่นสี



ภาพที่ 1 ประกอบชิ้นส่วนต่างเข้ากับโครงและพ่นสี

6) ตรวจสอบจุดบกพร่องตามแบบของชิ้นงาน ความแข็งแรงของอุปกรณ์และตรวจสอบความเรียบร้อยของอุปกรณ์ตกแต่ง เพื่อความเรียบร้อยของชิ้นงาน



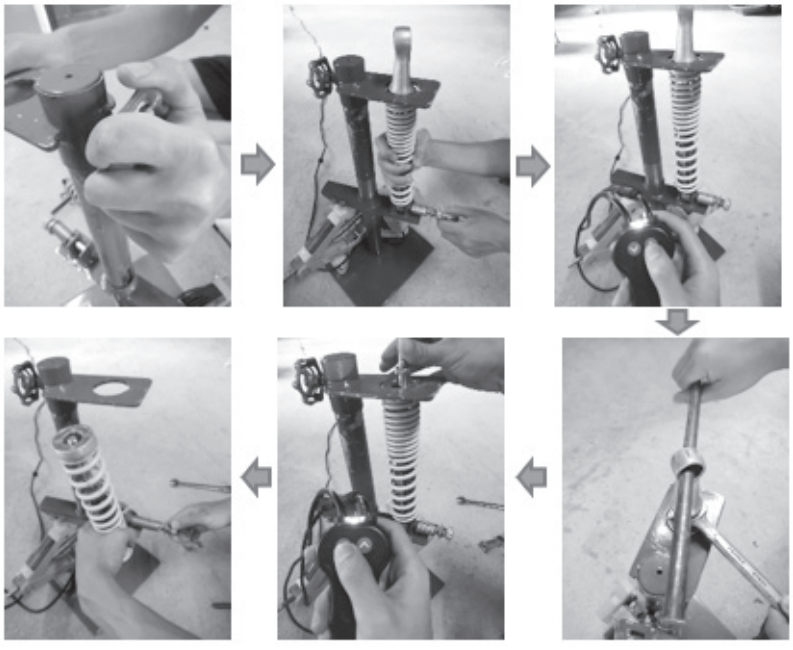
ภาพที่ 2 ตรวจสอบจุดบกพร่องตามแบบของชิ้นงาน

4.2 การหาประสิทธิภาพของเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ มีวิธีการทดลอง ดังต่อไปนี้

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ โดยการเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ โดยการใช้เครื่องและวิธีการปกติ มีขั้นตอนการทดลองและ วิธีการ ดังนี้

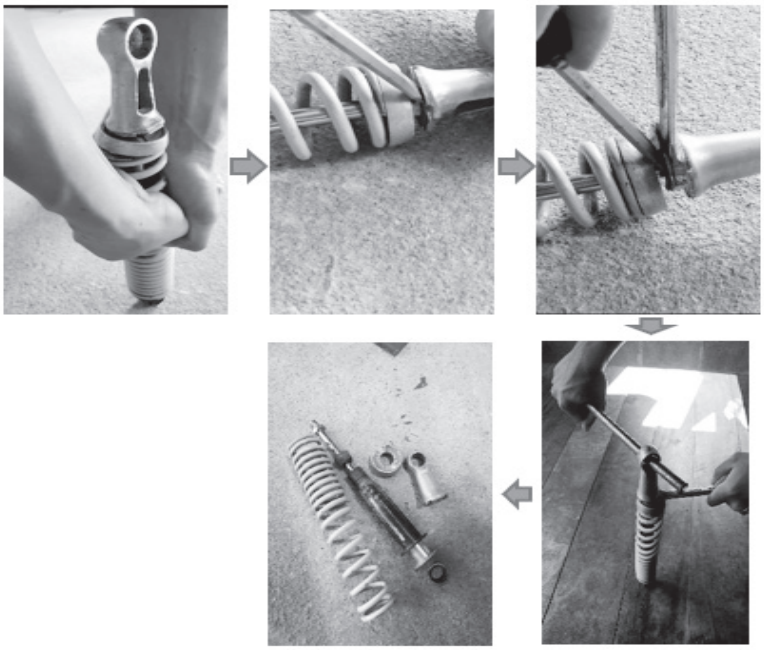
1) เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดสอบ คือ เครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์, นาฬิกาจับเวลาโช้คหลังรถจักรยานยนต์

2) ทำการทดสอบถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ทดสอบจำนวน 5 ครั้ง โดยใช้เครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ จับเวลาและบันทึกผล



ภาพที่ 3 เครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

3) ทำการทดสอบถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ทดสอบจำนวน 5 ครั้ง โดยใช้การถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์แบบปกติ จับเวลาและบันทึกผล



ภาพที่ 4 ถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์แบบปกติ

4.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ มีวิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

การวิจัยส่วนนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ มีวิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

3) สร้างเครื่องมือเป็นแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ และสถานภาพ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ โดยคณะผู้จัดทำได้สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ มี 2 ด้าน ด้านการออกแบบด้านคุณภาพ จำนวน 17 ข้อ เป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ความคิดเห็น คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง โดยคำถามจะมีค่าคะแนนตั้งแต่ 5 4 3 2 และ 1 ตามลำดับ

4) นำเครื่องมือไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ เพื่อกลับมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5) ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

6) การเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

6.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องจักรกล ผู้ประกอบกิจการซ่อมรถจักรยานยนต์ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องจักรกล ประกอบกิจการซ่อมรถจักรยานยนต์ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน

6.2) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลต่อกลุ่มตัวอย่าง

6.3) แจกแบบสอบถามด้วยตนเอง จำนวน 20 คน แล้วเก็บข้อมูลกลับคืนทันที

6.4) นำข้อมูลที่ได้มาอย่างครบถ้วนและสมบูรณ์มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Excel เพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Average) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

6.5) การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรม Excel แล้วเขียนพรรณนาหรือบรรยายเพื่อแปลผลของข้อมูลที่หาได้จากเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้ [7]

4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

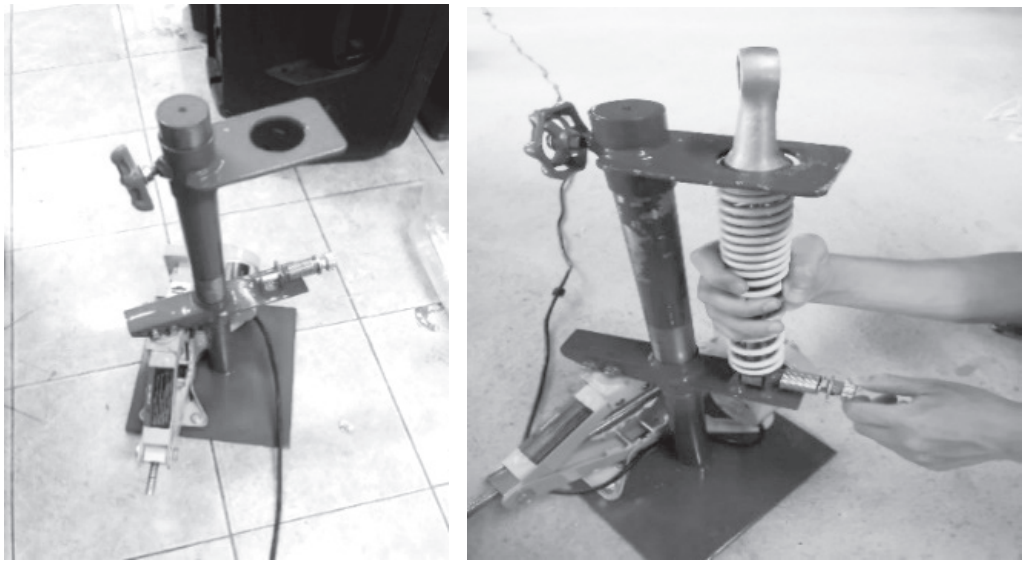
1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจพอใช้

1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจปรับปรุง

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

จากการดำเนินการออกแบบเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ด้วยการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการถอด-ประกอบสปริงโช้ค จากนั้นวิเคราะประมวลผลข้อมูลแล้วสร้างเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ตามแบบ ซึ่งปรับระดับ 20-30 ซม. ควบคุมด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า



ภาพที่ 5 เครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

การหาประสิทธิภาพของเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ โดยการเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ โดยการใช้เครื่องและวิธีการปกติ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ โดยการใช้เครื่องและวิธีการปกติ

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (วินาที)			
	การถอด		การประกอบ	
	เครื่อง	วิธีปกติ	เครื่อง	วิธีปกติ
1	55	91	58	84
2	53	95	58	86
3	54	97	57	83
4	57	94	56	84
5	53	95	59	85
เฉลี่ย	**54.4**	**94.4**	**57.6**	**84.4**
SD	**1.67**	**2.19**	**1.14**	**1.14**

จากตารางที่ 1 พบว่า เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้เครื่อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.4 วินาที (S.D. =1.67) เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.4 วินาที (S.D. =2.19) และเวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.6 วินาที (S.D. =1.14) เวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.4 วินาที (S.D. =1.14) เวลาที่ให้ถอด-ประกอบสปริงโช้ค โดยใช้วิธีปกติมีค่ามากกว่าใช้เครื่อง 1.6 เท่า

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของช่างผู้ที่ได้ใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นเพศชาย 20 คน ทั้งหมด ซึ่งมีอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 4 คน อายุเกิน 20 - 40 ปี จำนวน 5 คน อายุ 41 ปีขึ้นไป จำนวน 11 คน ผลของความพึงพอใจดังแสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้ที่ได้ใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์

รายการประเมิน	ระดับความพอใจ		แปลผล
	$\overline{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 เป็นชิ้นงานที่พัฒนาขึ้นใหม่มีความคิดสร้างสรรค์	4.80	0.41	มากที่สุด
1.2 รูปแบบมีความเหมาสมกับการใช้งานจริง	4.85	0.37	มากที่สุด
1.3 สามารถใช้งานได้ตรงวัตถุประสงค์	4.70	0.47	มากที่สุด
1.4 มีขนาดรูปทรงเหมาะสม	4.75	0.44	มากที่สุด
1.5 มีน้ำหนักเหมาะสม	4.70	0.57	มากที่สุด
1.6 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับงาน	4.80	0.41	มากที่สุด
1.7 การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรง	4.90	0.31	มากที่สุด
รวม	**4.79**	**0.29**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	ระดับความพอใจ		แปลผล
	$\overline{X}$	S.D.	
2. ด้านคุณภาพ			
2.1 อุปกรณ์มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.75	0.44	มากที่สุด
2.2 วัสดุที่ใช้ประดิษฐ์มีความคงทนแข็งแรงและปลอดภัย	4.80	0.41	มากที่สุด
2.3 ชิ้นงานสามาถทำงานได้ต่อเนื่อง	4.80	0.41	มากที่สุด
2.4 ชิ้นงานมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน	4.85	0.37	มากที่สุด
2.5 ชิ้นงานสามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้	4.85	0.37	มากที่สุด
2.6 ความน่าสนใจของสิ่งประดิษฐ์	4.75	0.44	มากที่สุด
2.7 ชิ้นงานมีความเหมะสมกับราคา	4.70	0.47	มากที่สุด
รวม	**4.80**	**0.31**	**มากที่สุด**
3. ด้านการใช้งาน			
3.1 ความง่ายต่อการใช้งาน	4.80	0.52	มากที่สุด
3.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.70	0.47	มากที่สุด
3.3 ลดค่าใช้จ่ายแรงงาน	4.75	0.44	มากที่สุด
3.4 มีสมรรถนะในการใช้งาน	4.95	0.31	มากที่สุด
3.5 มีประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน	475	0.44	มากที่สุด
3.6 ประหยัดเวลาได้จริง	4.90	0.22	มากที่สุด
รวม	**4.80**	**0.07**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ที่ได้ใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ มีความพึงพอใจต่อการใช้งานในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.80 โดยที่หัวข้อที่ได้คะแนนสูงสุด คือ มีสมรรถะในการใช้งาน, ประหยัดเวลาได้จริง และการออกแบบมีความมั่นคงและแข็งแรง ส่วนหัวข้อที่ได้คะแนนต่ำสุด คือ มีน้ำหนักที่เหมาะสม, ชิ้นงานเหมาะสมกับราคา และความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

6. อภิปรายผลการทดลอง

1) จากผลการทดสอบถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.4 วินาที และเวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.6 วินาที รวมเวลาทั้งหมด 112 วินาที เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.4 วินาที และเวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.4 วินาที รวมเวลาทั้งหมด 178.8 วินาที แสดงให้เห็นว่าการถอดประกอบด้วยเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์มีประสิทธิภาพมากกว่า ในการใช้งานจริงการถอด-ประกอบแบบวิธีปกติต้องอาศัยความชำนาญของช่าง ถ้าช่างไม่มีความชำนาญอาจเกิดอันตรายขณะปฏิบัติงานได้

2) ความพึงพอใจจากการใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ด้านการออกแบบมีค่าเท่ากับ 4.79 ด้านคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 4.80 และด้านการใช้งาน มีค่าเท่ากับ 4.80 โดยที่หัวข้อที่ได้คะแนนสูงสุด คือ มีสมรรถะในการใช้งาน,ประหยัดเวลาได้จริง และการออกแบบมีความมั่นคงและแข็งแรง ส่วนหัวข้อที่ได้คะแนนต่ำสุด คือ มีน้ำหนักที่เหมาะสม, ชิ้นงานเหมาะสมกับราคา และความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1) จากผลการทดสอบถอด-ประกอบสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.4 วินาที และเวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.6 วินาที รวมเวลาทั้งหมด 112 วินาที เวลาที่ให้ถอดสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 94.4 วินาที และเวลาที่ให้ประกอบสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.4 วินาที รวมเวลาทั้งหมด 178.8 วินาที เวลาที่ให้ถอด-ประกอบสปริงโช้คโดยใช้วิธีปกติมีค่ามากกว่าใช้เครื่อง 1.6 เท่า

2) ความพึงพอใจจากการใช้งานเครื่องถอดสปริงโช้คหลังรถจักรยานยนต์ ด้านการออกแบบมีค่าเท่ากับ 4.79 ด้านคุณภาพ มีค่าเท่ากับ 4.80 และด้านการใช้งาน มีค่าเท่ากับ 4.80

ข้อเสนอแนะ

ในการถอด-ประกอบ โช้คหลังแบบวิธีปกติ ผู้ที่ทำการถอด-ประกอบ ต้องมีความชำนาญ เพื่อไม่ให้เกิดอันตราย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท วาสก้า ออโต้ พร์ท จำกัด. เครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช็คอัพแบบพวงมาลัย. ที่อยู่ 88/4 หมู่ 3 ถนนศาลายา-บางเลน ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 7317. สืบค้นจาก http://wap-tool.com/index.php/job/73-tool-cabinet

[2] บริษัท เอ็กตร้าแมคเทค จำกัด. เครื่องถอด-ประกอบคอยล์สปริงโช้คอัพแบบเกลียวเร่ง. ที่อยู่ 16/2 หมู่ 8 ซอยสถานีอนามัยคลองตาคล้าย ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110. สืบค้นจาก http://www.extramactech.co.th/product

[3] ชาติชาย ฤทธิ์ธรรมเลิศ และ ธงชัย แซ่ตั้ง. ออกแบบและสร้างเครื่องถอด-ประกอบชุดสปริงโช้คอัพแบบแมคเฟอร์สันสตรัท ด้วยระบบนิวแมติกส์. สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่ พ.ศ. 2557. สืบค้นจาก http://hrd.rmutl.ac.th/qa/docUpload/pj/3500500248940/150826172217fu

[4] มนัส สถิรจินดา. (ม.ป.ป). เหล็กกล้า,วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. ม.ป.พ. กรุงเทพฯ

[5] ยุคล จุลอุภัย. (ม.ป.ป). เทคนิคการเชื่อมเหล็กกล้าแตนเลส. ศูนย์ศึกษาพัฒนาและตรวจสอบงานเชื่อม สำนักพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ

[6] วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. (2556). การออกบบเครื่องจักรกล เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชัน.

[7] สิทธิ์ ธีรสรณ์. (2550). เทคนิคการเขียนรายงานวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ
Tool For Checking Tip Pair of Cabling

ฮาซัน มะยีแต[1] สารทูล เพ็ชรคมขำ[2] ธวัชชัย สุขสันติดิลก[3] ศิริพล ทัศศรี[4]
Harsun Mayeetae[1] Saratool Pechkomkam[2] Tavatchai Suksantidilok[3] Siriphon Tachsee[4]

[1-2] แผนกวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี, จังหวัดปัตตานี 94000
Electrical Department, Pattani Technical College, Pattani 94000
[3] แผนกวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี, จังหวัดปัตตานี 94000
Electrical Department, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
[4] แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคยะลา, จังหวัดยะลา 95000
Electronic Department, Yala Technical College, Yala 95000
[1] Corresponding Author: E-mail: Harsun_man@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ เพื่อลดเวลาในการหาคู่สายในงานระบบประกอบอาคารที่ติดตั้งสายตัวนำโลหะที่มีความยาวมากกว่า 46 เมตร และทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ การออกแบบสร้างโดยการใช้บัซเซอร์เซนเซอร์ตัวกำเนิดเสียงต่อพ่วงกับพาวเวอร์แบงค์ ใช้ร่วมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 5 โวลต์ ในการเลี้ยงวงจรให้ทำงาน สามารถแสดงไฟสีเขียวเมื่อจ่ายไฟเข้าวงจร แสดงไฟสีแดงและมีเสียงเตือนเมื่อพบคู่ปลายสาย ในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าวิศวกรไฟฟ้า และทางเว็บไซต์ต่าง ๆ

จากการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะนี้ มีการทดสอบการทำงานโดยนับจำนวนรวม ครั้งการทดสอบหาคู่สายของแต่ละชุดวงจรคู่สาย ได้ทั้งหมด 566 ครั้ง ผลปรากฏว่าสามารถทดสอบหาคู่สายได้ถูกต้อง คิดเป็น ร้อยละ 100 ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพียง ร้อยละ 12 และการประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่ค่า 4.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ค่า 0.61 จัดอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ บัซเซอร์ตัวกำเนิดเสียง หลอดแอลอีดี

Abstract

This research is to design and construct a metal conductor pair detection device. To reduce the time required to find a coaxial cable in building assembly systems where metal conductors longer than 46 m are installed. And test the performance of the equipment to detect metal conductor pairs. The design is built using a built-in audio generator buzzer with a power bank used in power supply 5 Volt DC able to show a green light when power is supplied. Enter the circuit showing a red light and a warning sound when meeting the end of the line. In studying, researching, asking for advice from an advisor. Chief Electrical Engineer And on various websites.

From the tool performance testing, I have tested for 566 times and the tool can paired the cables for total 566 times--that is 100% correction, by using only 12% of the power. The mean of satisfaction assessment is ($\bar{x}$) at 4.35 and standard deviation is at 0.61 which is a good level.

Keywords : Tool for Checking Tip Pair of Cabling, Buzzer Sensor, LED lamp

1. บทนำ

ปัจจุบันผู้ที่ปฏิบัติงานทางด้านติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารต่าง ๆ ทั้งที่เป็นอาคารขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มักต้องการความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วในการปฏิบัติงานการต่อวงจรระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าการปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร เดินท่อระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้าเต้ารับ ระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ ระบบสื่อสาร ระบบโทรศัพท์ ระบบโทรทัศน์วงจรรวม ระบบโทรทัศน์วงจรปิด ระบบภาพเสียง ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ และระบบเรียกพยาบาล เดินรางวายเวย์ เดินท่อเมนหลัก และร้อยสายไฟ การปฏิบัติงานนั้นมีแบบแปลนของแต่ละระบบ ผู้วิจัยได้พบปัญหาการหาคู่ปลายสายตัวนำที่ต้นสายสลับกัน เพราะที่มาร์ค (Mark) คู่สายขาดและหลุดถูกตัดจากที่มาร์ค (Mark) ทำให้ไม่ทราบคู่ปลายสายที่ถูกต้อง จึงมีแนวคิดที่จะสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะให้ลดปัญหาความผิดพลาดในเรื่องการหาคู่สาย

การนำเทคโนโลยีบัซเซอร์เซนเซอร์เป็นตัวแจ้งเตือนใช้ในการหาคู่สายโดยศึกษาการทำงานของวงจรบัซเซอร์ที่นำมาสร้างเครื่องแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติได้ ดังนั้น ผู้วิจัยมีแนวคิดในประยุกต์นำเทคโนโลยีบัซเซอร์เซนเซอร์มาใช้ร่วมกับการหาคู่สายแล้วแจ้งเตือนเป็นสัญญาณเสียงเตือนในการลดความผิดพลาดในเรื่องของการหาคู่สาย และสามารถหาคู่สายได้แม่ยำถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ

2.2 เพื่อลดเวลาในการหาคู่สายของแต่ละระบบได้ถูกต้อง

2.3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ

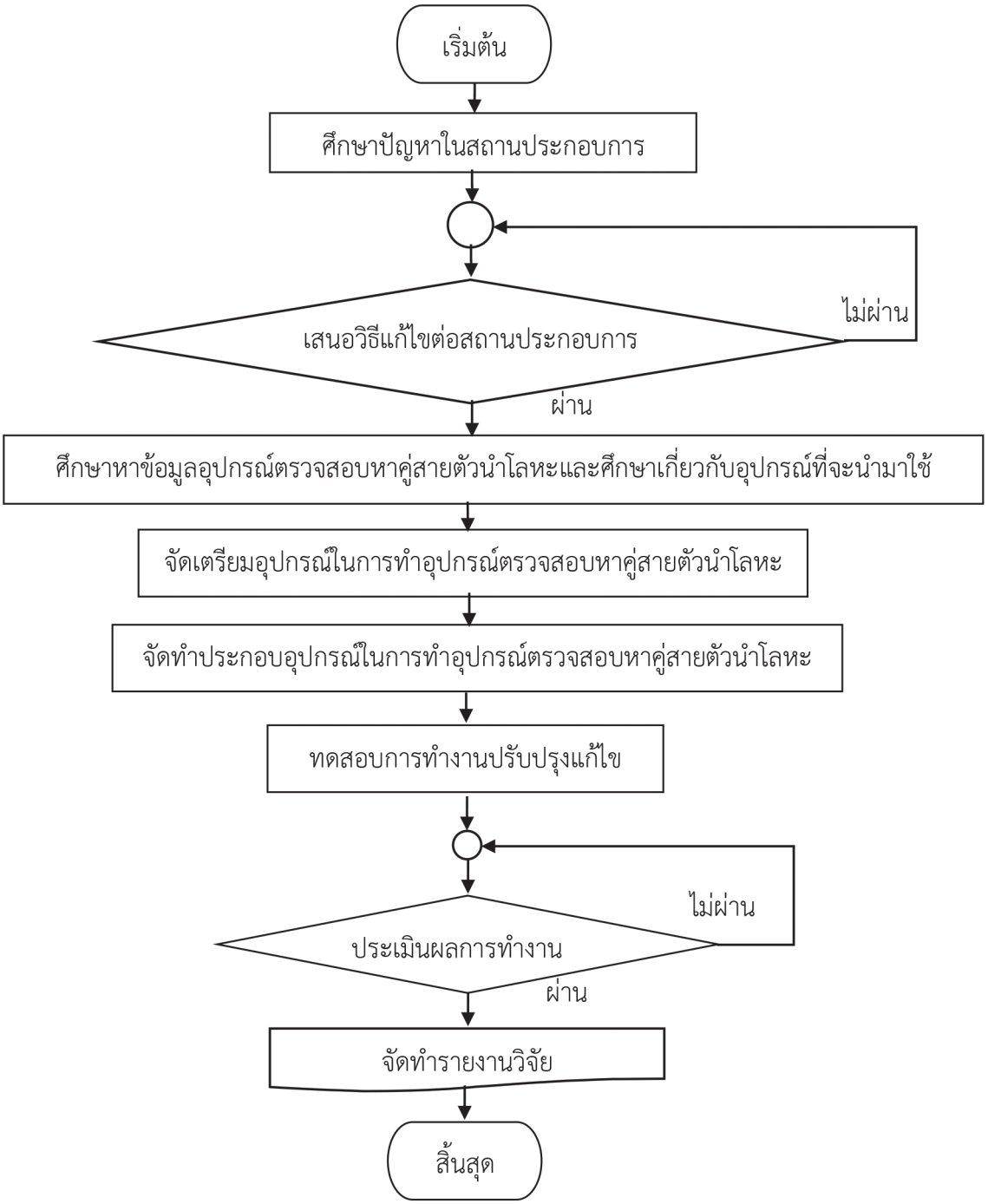
3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ได้อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ จำนวน 1 ชิ้นงานที่มีประสิทธิภาพ

3.2 ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะลดเวลาในการหาคู่สายมีผลสัมฤทธิ์ในการทำงานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

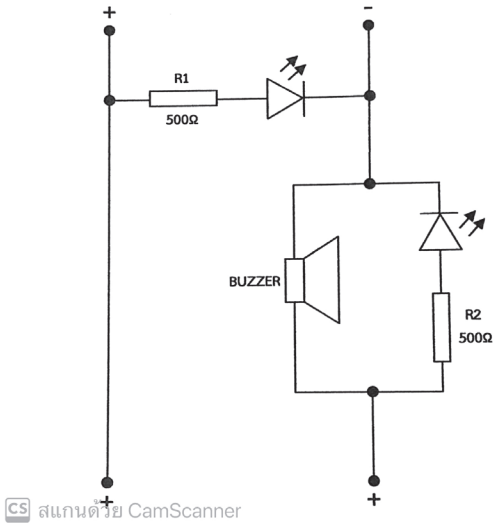
3.3 ผู้ปฏิบัติงานมีความพึงพอใจที่ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะอยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1 ผังงานขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

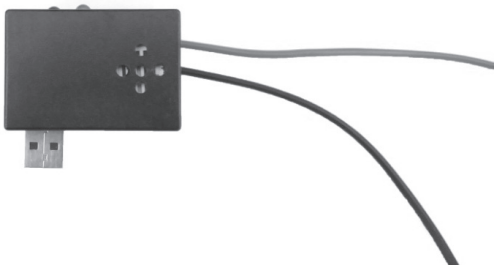
4.1 วงจรอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ



ภาพที่ 2 วงจรอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ



ภาพที่ 3 การประกอบอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ



ภาพที่ 4 อุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะที่สำเร็จ

4.2 ประชากร

ประชากร ผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้งระบบไฟฟ้าจำนวน 30 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะในครั้งนี้ ใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

4.3.1 การเก็บข้อมูลหาประสิทธิภาพการทำงานอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ

4.3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจในอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ

4.4 การสร้างและคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตลอดจนการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการสร้างแบบประเมิน

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ ซึ่งลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert Scale) ซึ่งโครงสร้างของแบบประเมินจะแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านความแม่นยำในการทำงานของอุปกรณ์ ด้านความชัดเจนการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ ด้านความสะดวกในการใช้งานอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ ด้านความปลอดภัยในการใช้งานอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ และด้านขนาดของอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะมีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยที่ผู้วิจัยได้กำหนดน้ำหนักคะแนนออกเป็น 5 ระดับ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบระดับความคิดเห็น ดังนี้ คือ

5 หมายถึง มากที่สุด
4 หมายถึง มาก
3 หมายถึง ปานกลาง
2 หมายถึง น้อย
1 หมายถึง น้อยมาก

3) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้

4) ปรับปรุงแบบประเมินบางส่วนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อเสนอแนะมา

5) ได้แบบประเมินคุณภาพอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะที่มีคุณภาพและความเชื่อมั่น

4.5 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.1 การเก็บรวบรวม ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) จัดทำบันทึกข้อความเพื่อออกหนังสือเรียนเชิญกลุ่มตัวอย่างที่ได้เลือกไว้ เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะจำนวน 5 คน

2) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

3) นำแบบประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean,$\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

4.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะที่ได้รับกลับคืนมาพร้อมทั้งใส่รหัสของข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

2) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean, $\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) สำหรับแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3) การแปลความหมายของค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับแบบประเมินคุณภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และความพึงพอใจของผู้เรียนใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

สูตร $\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$

เมื่อ $\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร $S.D. = \sqrt{\frac{N(\sum X) - (\sum X^2)}{N(N-1)}}$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า เพื่อความสะดวกผู้วิจัยจะแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์การประมาณค่า ดังนี้

1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
4.50 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ เป็นการเก็บข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ตามที่ต้องการ ปรากฏดังตารางที่ 5 - 1 ดังนี้

ตารางที่ 5-1 การเก็บข้อมูลผลการทดสอบการหาคู่ปลายสาย

ชุดวงจรคู่สาย	จำนวนคู่สาย	ประเภทสายตัวนำ	รูปแบบการติดตั้ง			ระยะห่างปลายสายทั้งสอง (เมตร)	ผลการทดสอบหาคู่สาย		ระดับแบตเตอรี่ (เปอร์เซ็นต์)	หมายเหตุ
			ท่อฝัง	เดินท่อลอย	เดินรางลอย		ได้	ไม่ได้		
1-5	66	THW	√	√		46-78	√		99-97	
6-10	83	CAT 6	√	√	√	57-76	√		97-95	
11-16	62	FRC	√	√	√	52-73	√		95-93	
17-20	58	RG	√	√	√	49-62	√		93-91	
21-25	69	VCT	√	√	√	47-27	√		91-88	
26-28	70	TIEV	√	√	√	51-68	√		88-87	

จากการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะนี้ มีการทดสอบการทำงานโดยนับจำนวนรวมครั้งการทดสอบหาคู่สายของแต่ละชุดวงจรคู่สาย ได้ทั้งหมด 566 ครั้ง ผลปรากฏว่า สามารถทดสอบหาคู่สายได้ คิดเป็น ร้อยละ 100 ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพียงร้อยละ 12

การประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม 5 ระดับ

ใช้ทฤษฎี (Likert Technique) โดยผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย พนักงานฝ่ายช่างไฟฟ้า หัวหน้าฝ่ายช่างและวิศวกร จำนวน 5 คน ตามตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.	ความแม่นยำในการทำงานของอุปกรณ์	4.85	0.36	มากที่สุด
2.	ความชัดเจนการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ	4.15	0.48	มาก
3.	ความสะดวกในการใช้งานอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ	4.25	0.70	มาก
4.	มีความปลอดภัยในการใช้งานอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ	4.15	0.57	มาก
5.	ขนาดของอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.35	0.57	มาก
	ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	**4.35**	**0.61**	**มาก**

จากตารางที่ 5 - 2 ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่ออุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะพบว่าความแม่นยำในการทำงานของอุปกรณ์อยู่ในระดับมากที่สุดโดย (สูงสุด $\bar{X}$ = 4.85 และ S.D. = 0.36) ถือว่าอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ความชัดเจนการแสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ ความสะดวกในการใช้งานอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ ความปลอดภัยในการใช้งานอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ ขนาดของอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะมีความเหมาะสมกับการใช้งาน การประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่ค่า 4.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ 0.61 จัดอยู่ในระดับมาก

6. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะโดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ (2) เพื่อลดเวลาในการหาคู่สายในงานระบบประกอบอาคารที่ติดตั้งสายตัวนำโลหะที่มีความยาวมากกว่า 46 เมตร และ (3) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะ การออกแบบสร้างโดยการใช้บัซเซอร์เซนเซอร์ตัวกำเนิดเสียงต่อพ่วงกับพาวเวอร์แบงค์ ใช้ร่วมกับแหล่งจ่ายไฟขนาด 5 โวลต์ (DCV) ในการเลี้ยงวงจรให้ทำงานสามารถแสดงไฟสีเขียวเมื่อจ่ายไฟเข้าวงจร แสดงไฟสีแดงและมีเสียงเตือนเมื่อพบคู่ปลายสาย ในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ หัวหน้าวิศวกรไฟฟ้าและทางเว็บไซต์

จากการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตรวจสอบหาคู่สายตัวนำโลหะนี้ มีการทดสอบการทำงานโดยนับจำนวนรวม ครั้งการทดสอบหาคู่สายของแต่ละชุดวงจรคู่สาย ได้ทั้งหมด 566 ครั้ง ผลปรากฏว่าสามารถทดสอบหาคู่สายได้ถูกต้อง คิดเป็น ร้อยละ 100 ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เพียง ร้อยละ 12 และการประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่ค่า 4.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ค่า 0.61 จัดอยู่ในระดับดี

6.2 อภิปรายผล

จากการคิดค้นและสร้างอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะครั้งนี้ พบปัญหาและอุปสรรค เช่น การออกแบบโครงสร้างของอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะ การหาชิ้นส่วนให้เหมาะสมกับชิ้นงาน เป็นต้น จึงได้มีแนวทางแก้ไขปัญหาในการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา ที่จะสร้างอุปกรณ์ตรวจหาคู่สายตัวนำโลหะให้สำเร็จ

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ควรศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อไปประยุกต์ใช้ในงานอื่น ๆ ได้

6.3.2 สามารถทำให้คู่ปลายสายแสดงผลทั้งคู่

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ถูกจริงจริง. (2559) [ออนไลน์]. ความรู้เกี่ยวกับ-power-bank-แบตสำรอง. [สืบค้นเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2559]. จาก https://www.tookjin gjing.com/article/1/ความรู้เกี่ยวกับ-power-bank-แบตสำรอง

[2] พีระพันธ์ รัตนมาลี, สุภาษิต จิตรไทย. (2561). ชุดตรวจและสกัดกั้นโลหะออนไลน์เพื่อความมั่นคง. สิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา. วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, กรุงเทพ

[3] เลิฟเพาเวอร์แบงค์. (2560) [ออนไลน์]. power-bank-คืออะไร. [สืบค้นเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2559]. จาก http://www.lovepowerbank.com/article/ 1/power-bank

[4] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2559). [ออนไลน์]. ความต้านทานและการนำไฟฟ้า. [สืบค้นเมื่อ 17 ธันวาคม 2559]. จากhttps://th.wikipedia.org/wiki/ความต้านทานและการนำไฟฟ้า.

[5] โอซิตี. (2557). [ออนไลน์]. ความต้านทานไฟฟ้า ตัวนำไฟฟ้า และฉนวนไฟฟ้า. [สืบค้นเมื่อ 17 ธันวาคม 2559]. จาก http://www.oocities.org/penguin4520/ee2_fp.html.

[6] อภิชาต อนุกุลเวช. (2556). บทเรียนช่วยฝึกทักษะการตรวจสอบอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำไฟฟ้า. วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

การออกแบบและทดสอบประสิทธิภาพตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์
Design and Efficiency Testing of Solar Energy Cabinet

สุทธิลักษณ์ จูเส้ง[1] สุรพงษ์ เหล่าจินวงศ์[2] ศิลป์ เส้งวั่น[3]
Suttilak Jusang[1] Surapong Laojinwong[2] Silp Sangwan[3]

[1-3] แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Electrical Power, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: suttilakjusang@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันในชีวิตประจำวันของคนเราจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าตั้งแต่ตื่นนอน เช่น หุงข้าว อาบน้ำ การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ซึ่งไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันไปแล้ว และปัจจุบันการใช้ไฟฟ้าแต่ละครอบครัวมีการใช้ไฟฟ้าอย่างมาก และค่าไฟฟ้าในแต่ละครัวเรือนมีค่าสูงขึ้นซึ่งจะเป็นภาระของแต่ละครัวเรือน นักประดิษฐ์ได้มองเห็นว่าปัจจุบันพลังงานทางเลือกมีมากมาย เช่น พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ โดยนักประดิษฐ์ได้เลือกใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าแล้วนำมาเก็บไว้ใช้ได้ในเวลาจำเป็น และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกปลอดภัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ กลุ่มเป้าหมาย คณะครูเจ้าหน้าที่ วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ แบบบันทึกผลการทดลอง แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์สมรรถนะ

ผลวิจัยพบว่า 1) ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น พัดลม 16” 49 Watt ใช้งานต่อเนื่องได้ระยะเวลา 2 ชั่วโมง หลอด LED 20 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 5 ชั่วโมง LED TV 32” ขนาด 90 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 40 นาที กระติกน้ำร้อนขนาด 1.6 ลิตร ขนาด 300 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 20 นาที และสว่านไฟฟ้าขนาด 200 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 1 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าผลการใช้งานตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ เมื่อนำเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดมาใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดจะใช้ได้ระเวลาไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับกำลัง Watt ของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละตัว 2) ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ประชากรมีความพึงพอใจจากการใช้ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.23) รายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สร้างความแปลกใหม่ (ค่าเฉลี่ย = 4.93) ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ประหยัดไฟบ้าน (ค่าเฉลี่ย =3.26)

คำสำคัญ : ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจ

Abstract

Nowadays, in our daily life, people need electricity from waking up, such as cooking rice, bathing, using various electrical devices. Electricity is already a part of daily life and nowadays the electricity consumption of each family uses a lot of electricity and the electricity cost in each household is higher which will be the burden of each household. Inventors have seen that today there are many alternative energy sources such as wind energy, hydropower, solar energy. The inventors have chosen to use solar energy to generate electricity, then store them for use when necessary and can be moved easily and safely. This research has the following objectives: 1) to build a solar-renewable energy cabinet; 2) to test its efficiency. and 3) to study the satisfaction of solar energy cabinet users. The sample group in this research was the target group, 20 students, teachers, staff, Palian Vocational College by using purposive sampling method. solar powered energy cabinet test results record form satisfaction questionnaire. The statistics used in the research were mean, standard deviation. performance analysis.

The results of the research showed that 1) solar energy cabinets Created by the researcher, a fan 16 " 49 Watt can be used continuously for a period of 2 hours, LED lamp 20 Watt can be used continuously for 5 hours, LED TV 32 " size 90 Watt can be used continuously for 40 minutes, a 1.6 liter thermos flask, size 300 Watt can be used continuously for 20 minutes and a 200 Watt electric drill can be used continuously for 1 hour. It can be seen that the results of using the solar energy cabinet When each type of electrical appliance is used, each type of electrical appliance can be used for a different period of time depending on the Watt power of each electrical appliance. 2) The results of the user satisfaction survey from the satisfaction survey. of users The population is satisfied with the use of renewable solar energy cabinets. The total average was at a high level (mean = 4.23). The items with the highest average were new (average = 4.93), while the items with the lowest average were household electricity savings (average = 3.26.)

Keywords : Solar renewable energy cabinet, Performance, Satisfaction

1. บทนำ

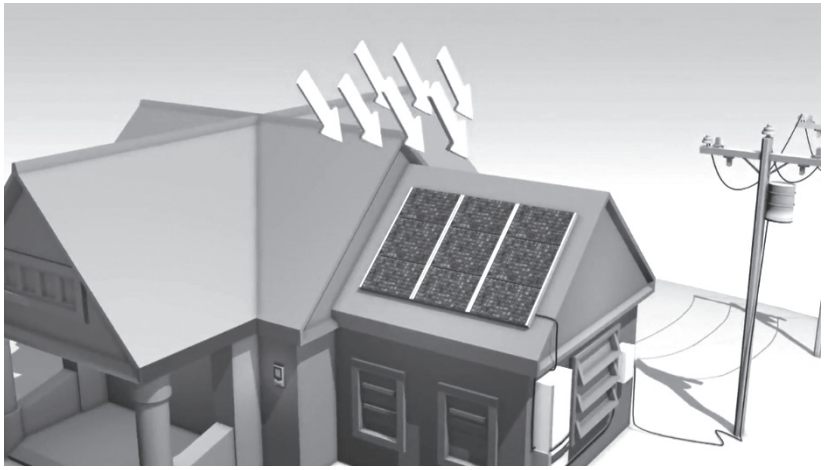
ปัจจุบันในชีวิตประจำวันของคนเราจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าตั้งแต่ตื่นนอน เช่น หุงข้าว อาบน้ำ การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ซึ่งไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันไปแล้ว และปัจจุบันการใช้ไฟฟ้าแต่ละครอบครัวมีการใช้ไฟฟ้าอย่างมากและค่าไฟฟ้าในแต่ละครัวเรือนมีค่าสูงขึ้นซึ่งจะเป็นภาระของแต่ละครัวเรือน

นักประดิษฐ์ได้มองเห็นว่าปัจจุบันพลังงานทางเลือกมีมากมายเช่น พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ โดยนักประดิษฐ์ได้เลือกใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าแล้วนำมาเก็บไว้ใช้ได้ในเวลาจำเป็นและสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกปลอดภัย

หลักการออกแบบและติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ติดตั้งโซล่าเซลล์ พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหมุนเวียนที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ อาทิ การใช้พลังงานความร้อน และการใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ทั้งในระดับอุตสาหกรรม ตลอดจนอาคารบ้านพักอาศัย โดยผ่านอุปกรณ์ Solar Rooftop ซึ่งมีหลักการออกแบบและติดตั้งเบื้องต้น ดังนี้

1.1 การประเมินพื้นที่เบื้องต้นสำหรับผู้ที่สนใจจะติดตั้ง Solar Cell ในบริเวณบ้านเรือน ซึ่งควรศึกษาด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับพื้นที่ที่มีก่อนการติดตั้ง ดังนี้

1.1.1 ตำแหน่งการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์



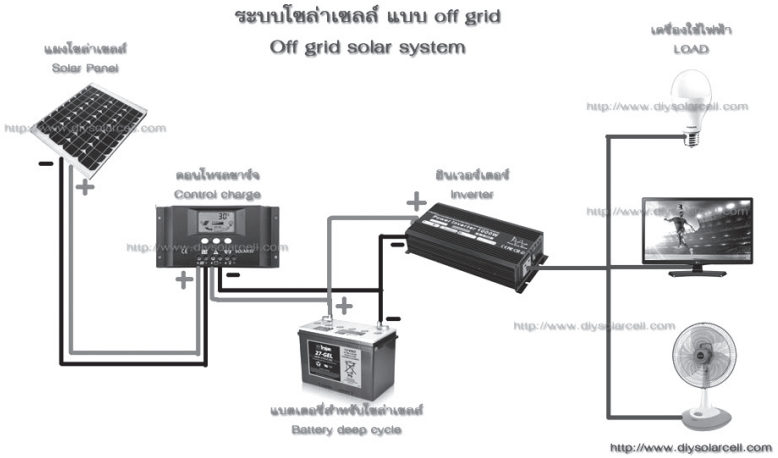
ภาพที่ 1 ตำแหน่งการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์

1.1.2 แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Cell Panel) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้ากระแสตรง

1.1.3 แบตเตอรี่ (Battery) ทำหน้าที่เก็บกระแสไฟฟ้าที่โซลาร์เซลล์ผลิตได้ไว้

1.1.4 เครื่องควบคุม (Solar Charge Controller) ทำหน้าที่ควบคุมการชาร์จไฟจากแผงโซลาร์เซลล์ลงแบตเตอรี่ และควบคุมการจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ไปเครื่องใช้ไฟฟ้า

1.1.5 เครื่องแปลงไฟ (Power Inverter) ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรง (ไฟจากแบตเตอรี่ DC) เป็นไฟฟ้ากระสลับ 220 V (ไฟบ้าน AC)



ภาพที่ 2 ระบบโซล่าเซลล์ Off Grid

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์จำนวน 1 เครื่อง

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

2) แบบบันทึกผลการทดลอง

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1) สร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

ในการสร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (PDCA) ดังนี้

1.1.1) ขั้นการวางแผน (Plan) มีดังนี้

ในขั้นตอนการวางแผนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อสร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ประกอบด้วย

1.1.1.1 โซล่าเซลล์ 30 V

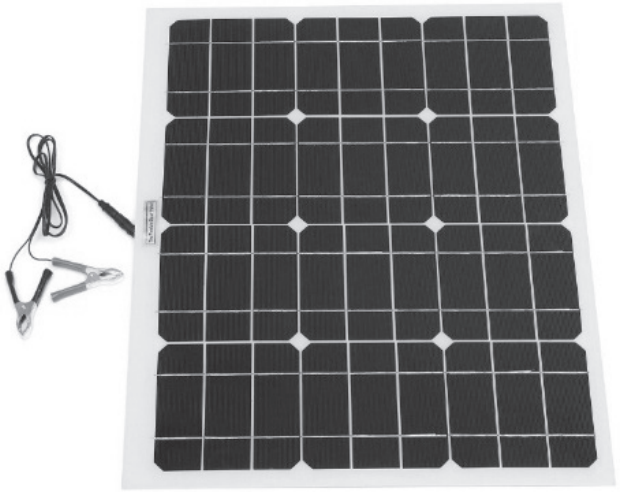
ขั้นตอนการทำงานของโซล่าเซลล์

1. แผงโซล่าเซลล์รับแสงแดดเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า

2. เครื่องควบคุมประจุ (Solar Charge Controller) ทำหน้าที่ปรับแรงดันไฟฟ้าเป็น 12 V ควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้คงที่ กระแสไฟฟ้าที่เป็นกระแสตรงสามารถใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Lad)

3. เก็บสำรองพลังงานไฟฟ้า (DC) ไว้ในแบตเตอรี่

4. แปลงจากไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นกระแสสลับ (AC) โดยใช้ตัวแปลงกระแส (Inverter) ทำให้สามารถใช้อุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับทั่วไป (AC Load) ได้

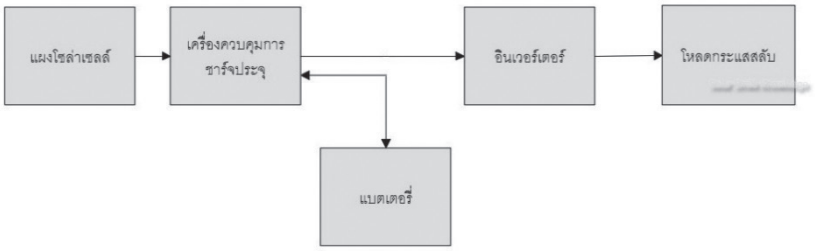


ภาพที่ 3 โซล่าเซลล์

1.1.1.2 ชาร์จเจอร์

หน้าที่หลัก ๆ โซล่าชาร์จเจอร์ คือ การทำหน้าที่ช่วยในการควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ลงสู่แบตเตอรี่ ช่วยในการปกป้องแบตเตอรี่ให้ใช้งานอย่างยาวนาน เมื่อแบตเตอรี่เต็มตัวเครื่องโซล่าชาร์จเจอร์จะปกป้องแบตเตอรี่โดยการลดหรือหยุดปล่อยกระแสการประจุลงของแบตเตอรี่และปล่อยกระแสลงสู่แบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่มีการจ่ายไฟออกไป





หลักการทำงานของชาร์จเจอร์

ภาพที่ 4 ชาร์จเจอร์

1.1.1.3 แบตเตอรี่ 12 V



ภาพที่ 5 แบตเตอรี่12V

1.1.1.4 อินเวอร์เตอร์



ภาพที่ 6 Inverter

1.1.2) ขั้นดำเนินการตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ (Do) มีดังนี้

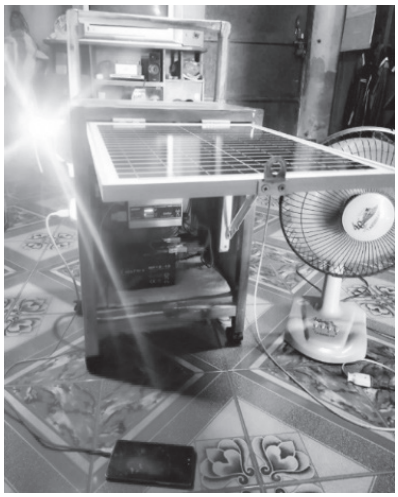
ในขั้นดำเนินการสร้างนี้ ผู้วิจัยเริ่มจากการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ หลังจากนั้นจึงดำเนินการสร้างชิ้นงานตามแบบงาน โดยเริ่มจากงานตัดไม้โครงสร้าง งานประกอบตู้ งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบโซล่าเซลล์ และงานเดินสายระบบไฟฟ้า ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

1.1.3) ขั้นตรวจสอบ (Check) ดังนี้

ในขั้นตอนนี้ เป็นการตรวจสอบการใช้งานเบื้องต้น เพื่อหาข้อบกพร่องของตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การตรวจสอบการใช้งานเบื้องต้น ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

1.1.4) ขั้นปรับปรุงแก้ไข (Action) ดังนี้

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์หลังจากการตรวจสอบข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2) ตรวจสอบคุณภาพของตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพนี้ ผู้วิจัยดำเนินการโดยตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม และผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทางระบบโซล่าเซลล์ได้ทดลองใช้และตรวจสอบคุณภาพ

2) แบบบันทึกผลการทดลอง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบบันทึกผลการทดลอง

2.2) พิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการบันทึกผลการทดลอง

2.3) จัดพิมพ์แบบบันทึกและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

2.4) ปรับปรุงเครื่องมือวิจัยและจัดพิมพ์ฉบับจริง

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยมีวิธีการ ดังนี้

3.1) ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิร์ท

3.2) สร้างแบบสอบถามค่าความพึงพอใจใช้การประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย และน้อยที่สุด มีความหมาย ดังต่อไปนี้

3.3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังนี้

ในขั้นตอนการทดลองผู้วิจัยได้นำตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ไปให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน ภายในวิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพการใช้งานและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามความความพอใจที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์ และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้ากรณีชาร์จไฟเต็มด้วยโซล่าเซลล์ในเวลากลางวัน

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ทดลอง	กำลังไฟฟ้า (Watt)	ระยะเวลาของการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า (ชั่วโมง)
พัดลม 16”	49 Watt	2 ชั่วโมง
หลอด LED	20 Watt	5 ชั่วโมง
LED TV 32”	90 Watt	30 นาที
กระติกน้ำร้อน 1.6 ลิตร	300 Wat	30 นาที
สว่านไฟฟ้า (1/4”)	200 Watt	1 ชั่วโมง

2) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ทางด้าน เพศ อายุ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

3) วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้ ที่มีต่อการใช้งานรถเข็น ตัดหญ้าไฟฟ้าอเนกประสงค์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 สร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

จากภาพที่ 9 ผลการสร้างตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ที่มีต่อการใช้งานตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองใช้ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ จำนวน 20 คน ดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

ลำดับที่	รายการ	$\overline{X}$	ระดับความคิดเห็น
1	ง่ายต่อการใช้งาน	4.36	มาก
2	สร้างความแปลกใหม่	4.93	มากที่สุด
3	ลดสภาวะโลกร้อน	4.71	มากที่สุด
4	ไม่ต้องใช้กระแสไฟบ้าน	4.71	มากที่สุด
5	กินกระแสไฟไม่เกิน (500W)	4.64	มากที่สุด
6	บำรุงรักษาง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อย	3.50	มาก
7	ประหยัดไฟบ้าน	3.26	ปานกลาง
8	สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.86	มากที่สุด
9	ความปลอดภัยในการใช้งาน	3.50	มาก
10	เป็นต้นแบบในการพัฒนา	3.79	มาก
	เฉลี่ย	**4.23**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ประชากรมีความพึงพอใจจากการใช้ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.23) รายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สร้างความแปลกใหม่ (ค่าเฉลี่ย = 4.93) ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ประหยัดไฟบ้าน (ค่าเฉลี่ย =3.26)

5. อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าออกแบบตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในการดำรงชีวิตและการทำงาน และช่วยลดการใช้ไฟฟ้า

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

ประเด็นที่ 1 ประสิทธิภาพการใช้งานตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์

พัดลม 16” ขนาด 49 Watt ใช้งานต่อเนื่องได้ระยะเวลา 2 ชั่วโมง หลอด LED 20 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 5 ชั่วโมง LED TV 32” ขนาด 90 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 40 นาที กระติกน้ำร้อนขนาด 1.6 ลิตร ขนาด 300 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 20 นาที และสว่านไฟฟ้าขนาด 200 Watt ใช้งานต่อเนื่อง 1 ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าผลการใช้งานตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ เมื่อนำเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดมาใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดจะใช้ได้ระเวลาไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับกำลัง Watt ของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละตัว

ประเด็นที่ 2 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ประชากรมีความพึงพอใจจากการใช้ตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ ระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.23) รายการที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สร้างความแปลกใหม่ (ค่าเฉลี่ย = 4.93) ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ประหยัดไฟบ้าน (ค่าเฉลี่ย =3.26)

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองของตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ควรเพิ่มขนาดของแผงโซล่าเซลล์และขนาดของแบตเตอรี่ให้ใหญ่ขึ้น เพื่อที่จะใช้งานตู้พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ ได้นานขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2563). [ออนไลน์] พลังงานแสงอาทิตย์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2563], จาก https://th.wikipedia.org/wiki/พลังงานแสงอาทิตย์

[2] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2563). [ออนไลน์] พลังงานทดแทน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2563], จาก https://th.wikipedia.org/wiki/พลังงานทดแทน

[3] โซล่าชาร์จ. สืบค้นเมื่อ 20/11/2562, จาก http://webhtml.horhook.com

[4] แบตเตอร์รี่. สืบค้นเมื่อ 20/11/2562, จาก http://web.ku.ac.th

[5] อินเวอร์เตอร์. สืบค้นเมื่อ 20/11/2562, จาก http://www.klcbright.com

[6] โซล่าเซล. สืบค้นเมื่อ 20/11/2562, จาก http://th.wikpedia.org

[7] การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์. สืบค้นเมื่อ 20/11/2562, จาก http://www2.dede.go.th

[8] วิทยานิพนธ์/Thesis อนิรุทธิ์ ประจันตะเสน การกักเก็บพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อใช้ในครัวเรือน; Solarenergy storage for domestic use/มหาวิทยาลัยขอนแก่น/2554 จาก https://tdc.thailis.or.th

การติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู

Installation and initial evaluation from the manufacturer of used air conditioner, size 18,000 BTU

สุรพงษ์ เหล่าจินวงศ์[1] สุทธิลักษณ์ จูเส้ง[2] ศิลป์ เส้งวั่น[3]
Surapong Laojinwong[1] Suttilak Jusang[2] Silp Sangwan[3]

[1-3] แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Electrical Power, Hatyai Technical College, Songkhla 90110
[1] Corresponding Author: E-mail: lsurapong11.11@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อตรวจสอบก่อนและหลัง ติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว 2) เพื่อประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับผู้ที่ต้องการใช้เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วผ่านการประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว 18,000 บีทียู แบบบันทึกผลการทดลอง แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย คือ ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ด้านคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น รวมถึงกระแสไฟฟ้าที่วัดได้ วิธีการวิจัย โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน ประชากรในสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบบันทึกข้อมูล แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ระดับคุณภาพ

ผลวิจัยพบว่า 1) การติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู ที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้น มีแบบสอบถามความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ สามารถนำไปใช้งานได้จริง ประโยชน์ในการนำไปใช้งาน และ สามารถนำไปต่อยอดได้ 2) การติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู ยังคงสามารถใช้งานได้ตามคู่มือ

คำสำคัญ : เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู ติดตั้ง

Abstract

The objectives of this research are as follows: 1) to examine before and after Install a used air conditioner 2) to assess the manufacturer's default value of the used air conditioner and 3) to study the satisfaction of those who want to use used air conditioners through the manufacturer's initial evaluation. A tool used for researching used air conditioners 18,000 BTU. was recorded from the experimental results. Questionnaire The statistics used in this research are Measured temperature values on the side of the outdoor unit and the indoor unit Including the measured current, Methods of research by selecting a specific type of 20 people. Education population Hat Yai Technical College Research instruments Data record form Satisfaction questionnaire The statistics used in research at the quality level.

The results showed that 1) the installation and initial evaluation from the manufacturer of the 18000 BTU used air conditioner that the researcher has made There was a satisfaction questionnaire at the highest level, meaning that it could be used in practice, to use and can be further enhanced 2) installation and initial evaluation from the manufacturer of the 18,000 BTU used air conditioner can still be used according to the manual.

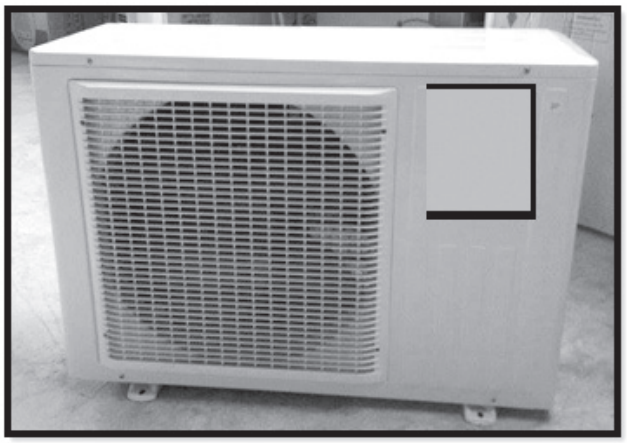
Keywords : used air conditioners, size 18,000 BTU, Installation

1. บทนำ

การปรับอากาศมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะประเทศไทยที่ตั้งอยู่ในเขตซึ่งมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ภายในอาคารจำเป็นต้องมีการปรับอากาศเพื่อให้เจ้าหน้าที่หรือบุคลากรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นที่ทราบกันดีว่าการปรับอากาศโดยระบบปรับอากาศมีการ ใช้พลังงานและค่าใช้จ่าย ด้านพลังงานที่สูง ระบบปรับอากาศ ประกอบด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์จำนวนมาก อุปกรณ์เหล่านี้หลายส่วนสามารถปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายสืบเนื่องของระบบปรับอากาศลงได้ อนึ่ง การใช้งานระบบปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถลดการใช้พลังงานลงได้อย่างมีประสิทธิผล

ปัญหา คือ เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วที่ขายโดยทั่วไปนั้น เราไม่สามารถรู้ระยะการใช้งานที่ชัดเจนได้ โดยที่ร้านเครื่องปรับอากาศบางร้านนั้นอาจจะรับซื้อมาในราคาถูกมาก ตามแต่สภาพ หลังจากได้เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ทางร้านค้าอาจจะทำการตรวจสอบสภาพ ทั้งภายนอกและภายในเครื่องปรับอากาศ หากเครื่องปรับอากาศยังมีสภาพดีอยู่ ก็จะนำมาวางขาย อาจมีการเปลี่ยนอุปกรณ์บ้างบางอย่าง และอายุการใช้งานคงเหลือของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว จะน้อยกว่าเครื่องปรับอากาศใหม่ เนื่องจากผ่านการใช้งานมาแล้วทำให้ไม่สามารถรู้ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงต้องการหาประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วโดยทั่วไป ว่ายังคงมีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้ จึงได้จัดทำการวิจัย ติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วขึ้นมาเพื่อประเมินประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1 เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู

จากปัญหาดังกล่าว การประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต ของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วจึงมีความจำเป็นมากทั้งด้านการใช้งานและเกี่ยวข้องไปถึงการประหยัดพลังงานได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อตรวจสอบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วก่อนการใช้งานใหม่

2.2 เพื่อประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต ของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับผู้ที่ต้องการใช้เครื่องปรับอากาศที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว

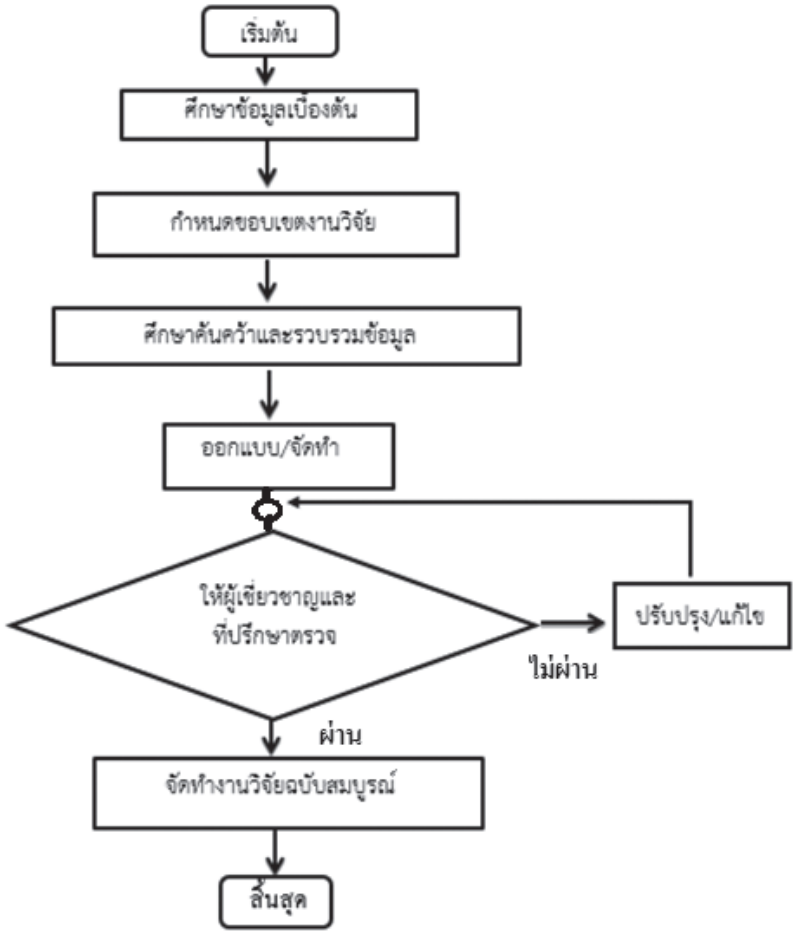
3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ตรวจสอบเครื่องปรับอากาศก่อนและหลัง พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วได้ตามคู่มือ

3.2 อุณหภูมิทางด้านลมเย็น มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการตรวจเช็กเครื่องปรับอากาศ R-22

3.3 อุณหภูมิทางด้านลมร้อน มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการตรวจเช็กเครื่องปรับอากาศ R-22

4. วิธีการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตั้งและประเมินประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู ซึ่งได้มีการจัดดำเนินการ ดังภาพที่ 2

4.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังการติดตั้ง และประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต เพื่อให้เหมาะกับการใช้งาน และตรงตามวัตถุประสงค์

2) ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว เหมาะแก่การนำกลับมาใช้งานใหม่

3) ศึกษาวัสดุอุปกรณ์ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

4.2 การกำหนดขอบเขตของโครงงาน

1) สภาพเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังการติดตั้ง

2) ประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต

4.3 การรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) สร้างแบบบันทึกข้อมูลการทดลอง ซึ่งเป็นตารางที่ไว้สำรับบันทึกค่าอุณหภูมิลมเย็นและอุณหภูมิลมร้อนของเครื่องปรับอากาศในการประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต เป็นไปตามคู่มือทางวิศวกรรมการปรับอากาศ

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการติดตั้ง และประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู

4.4 การออกแบบ ติดตั้งและประเมินประสิทธิภาพ

ก่อนลงมือติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ผู้จัดทำได้มีการวางแผนติดตั้งบนบูทและกำหนดทิศทางการเดินท่อสารทำความเย็น



ภาพที่ 3 การออกแบบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู

4.5 การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องปรับอากาศ

ให้ติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว เพื่อประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต ค่าอุณหภูมิหน้าเครื่องทั้งชุดคอยล์ร้อน ชุดคอยล์เย็นและพิกัดกระแสไฟฟ้า ของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ว่าตรงกับค่าตามเนมเพลทและคู่มือ

4.6 การจัดทำงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

จัดทำงานวิจัยออกมาเป็นรูปเล่ม และรายงานฉบับสมบูรณ์

5. ผลการวิจัย

จากการที่ผู้จัดทำได้ติดตั้งและประเมิน ค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู มีการดำเนินงาน ดังนี้

5.1 พิกัดกระแสจากเนมเพลทมีค่า 8.6 A และ พิกัดกระแสที่วัดได้มีค่า 5.35 A



ภาพที่ 4 เนมเพลทและกระแสที่วัดได้เทียบกับเนมเพลท

5.2 อุณหภูมิลมร้อนที่คอล์ยร้อนอยู่ที่ 44.6 ℃



ภาพที่ 5 แสดงเครื่องวัดอุณหภูมิทางด้านลมร้อน

5.3 อุณหภูมิลมเย็นที่คอล์ยเย็นอยู่ที่ 12.5 ℃



ภาพที่ 6 แสดงเครื่องวัดอุณหภูมิทางด้านลมเย็น

5.4 ระดับสารทำความเย็นในระบบอยู่ที่ 65 PSIG



ภาพที่ 7 แสดงการเติมสารทำความเย็น

5.5 แบบสอบถามความคิดเห็นการติดตั้ง และประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้คนทั่วไปสำหรับการใช้ชุดติดตั้ง และประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู จำนวน 20 คน ดังตารางที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจการติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของ เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู

ตารางที่ 1 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ

หัวข้อในการสอบถาม	ระดับความคิดเห็น						ระดับคุณภาพ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด		
1. ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	12	6	2	-	-	4.5	มาก
2. ความสะดวกต่อการใช้งาน	8	11	1	-	-	4.35	มาก
3. คุ้มค่ากับการลงทุน	9	10	1	-	-	4.4	มาก
4. ความสวยงามของชิ้นงาน	5	11	4	-	-	4.05	มาก
5. สามารถนำไปใช้งานได้จริง	13	7	-	-	-	4.65	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของงบประมาณ	8	11	1	-	-	4.35	มาก
7. ประโยชน์ในการนำไปใช้งาน	9	11	-	-	-	5	มากที่สุด
8. การนำวัสดุมาใช้งานอย่างคุ้มค่า	8	10	2	-	-	4.3	มาก
9. สามารถนำไปต่อยอดได้	13	7	-	-	-	4.7	มากที่สุด
10. ความคิดสร้างสรรค์ในการทำชิ้นงาน	10	9	1	-	-	4.45	มาก
รวม	**95**	**93**	**12**	**-**	**-**	**-**	**-**

เกณฑ์การแบ่งคะแนนค่าเฉลี่ย ได้กำหนดไว้ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ น้อย

คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.50 หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนน ได้กำหนดไว้ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ มาก

3 คะแนน หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ น้อย

1 คะแนน หมายถึง ความเหมาะสม/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความคิดเห็นชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศที่ตอบแบบสอบถาม 20 คน สรุปได้ ดังนี้ ผู้ใช้งานมีความพอใจในระดับมากที่สุด คือ สามารถนำไปใช้งานได้จริง ประโยชน์ในการนำไปใช้งาน และสามารถนำไปต่อยอดได้

6. อภิปรายผลการวิจัย

การติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู ที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้น มีคุณภาพตามแบบสอบถามความคิดเห็นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและมาก เท่ากัน เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินการตามรูปแบบการวิจัย จากการประเมิน พบว่า การติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขนาด 18,000 บีทียู มีพิกัดกระแสน้อยกว่าพิกัดเนมเพลท และอุณหภูมิลมเย็น อุณหภูมิลมร้อน ยังคงเป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศ R-22 ทั้งนี้ เครื่องปรับอากาศที่มีค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตไม่เหมาะสม ควรเปลี่ยนใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับการประหยัดพลังงานอีกด้วย

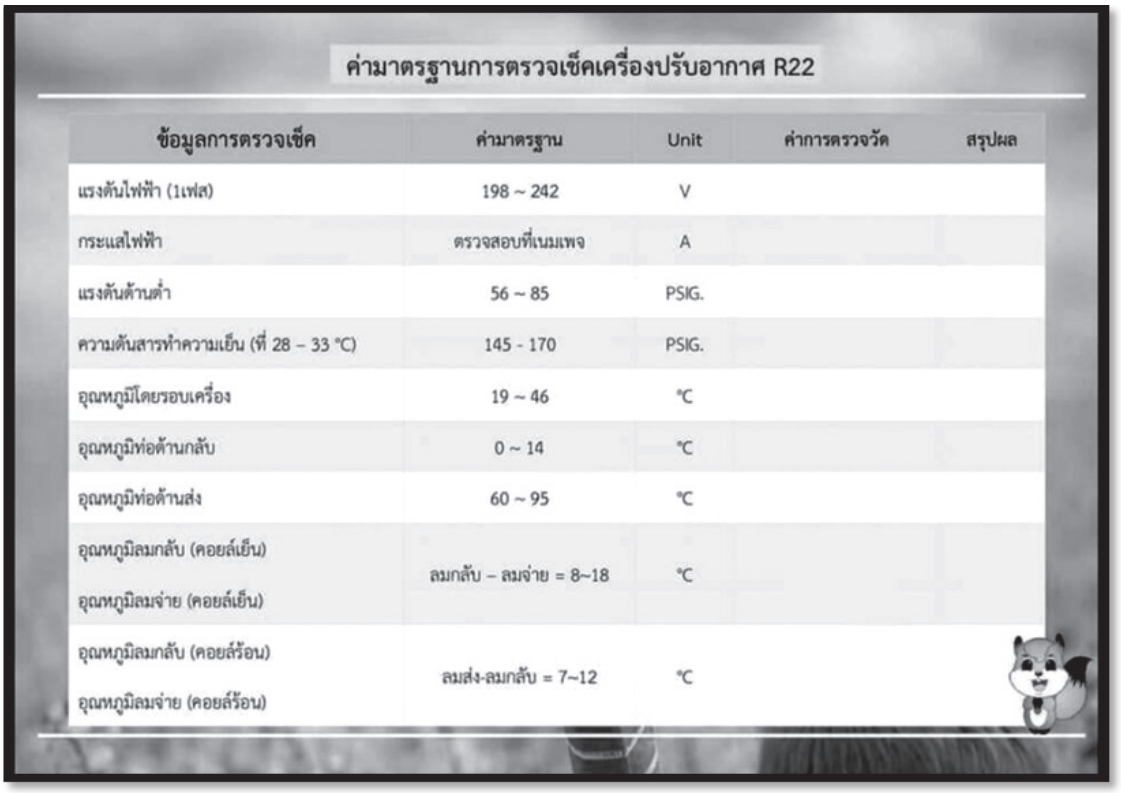
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การติดตั้งและประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิตของเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว ขานด 18,000 BTU ในการใช้งานมีผลการประเมินอยู่ในขั้นคะแนนสูงสุด พิกัดกระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากการวัดที่ตัวเครื่องมีพิกัดกระแสใกล้เคียงกับพิกัดกระแสไฟฟ้าจากเนมเพลท อุณหภูมิลมเย็นทางด้านคอยล์เย็น กล่าวคือ อุณหภูมิลมกลับ – อุณหภูมิลมจ่าย = 25 - 12.5 = 12.5 และ อุณหภูมิลมร้อนทางด้านคอยล์ร้อน กล่าวคือ อุณหภูมิลมกลับ – อุณหภูมิลมจ่าย = 44.6 - 33 = 11.6 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ตามค่ามาตรฐานการตรวจเช็กเครื่องปรับอากาศ R-22 สามารถใช้งานได้ตามปกติ



ภาพที่ 8 ภาพการวิเคราะห์ผลต่างของอุณหภูมิ



ค่ามาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องปรับอากาศ R22

ข้อมูลการตรวจเช็ค	ค่ามาตรฐาน	Unit	ค่าการตรวจวัด	สรุปผล
แรงดันไฟฟ้า (1เฟส)	198 ~ 242	V		
กระแสไฟฟ้า	ตรวจสอบที่เนมแพจ	A		
แรงดันด้านต่ำ	56 ~ 85	PSIG.		
ความดันสารทำความเย็น (ที่ 28 – 33 °C)	145 - 170	PSIG.		
อุณหภูมิโดยรอบเครื่อง	19 ~ 46	°C		
อุณหภูมิท่อด้านกลับ	0 ~ 14	°C		
อุณหภูมิท่อด้านส่ง	60 ~ 95	°C		
อุณหภูมิลมกลับ (คอยล์เย็น) อุณหภูมิลมจ่าย (คอยล์เย็น)	ลมกลับ – ลมจ่าย = 8~18	°C		
อุณหภูมิลมกลับ (คอยล์ร้อน) อุณหภูมิลมจ่าย (คอยล์ร้อน)	ลมส่ง-ลมกลับ = 7~12	°C		

ภาพที่ 9 ค่ามาตรฐานการตรวจเช็กเครื่องปรับอากาศ R-22

7.2 ปัญหาที่พบ

1) เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้ว นำมาประเมินค่าเริ่มต้นจากผู้ผลิต ไม่มีวาล์วบริการสำหรับการต่อท่อเข้าคอมเพรสเซอร์

2) คอมเพรสเซอร์ค่อนข้างจะมีเสียงดัง

7.3 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการวิจัยเครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วที่มีขนาด บีทียู ที่แตกต่างกัน และสารทำความเย็นต่างกัน

2) ควรมีการประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้ที่ต้องการใช้เครื่องปรับอากาศที่ใช้แล้วที่หลากหลาย

3) ควรมีเครื่องทดสอบ กำลังลมด้านลมร้อนและลมเย็น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] DD AIR SERVICE. (2563). ขั้นตอนการติดตั้ง. 2563. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563, สืบค้นจาก https://www.airmatepro.com/mitsubishi-air/

[2] พนม แก้วดำ (20 สิงหาคม 2558). สื่อการเรียนการสอนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563, สืบค้นจาก https://sites.google.com/site/rtech51181/hnwy-thi6

[3] เชียงใหม่ แอร์แคร์เอ็นจิเนียริ่ง. (2563).วงจรการทำงานของสารทำความเย็น. 2563. สืบค้นเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563, สืบค้นจาก https://www.chiangmaiaircare.com

[4] Mitsubishi Electric Corporation. Installation Manual. Head Office : Tokyo Japan

การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
Development of a small water hyacinth collecting boat

ชยางกูร ไชยวงศ์[1] จิระพงศ์ อ่อนหนู[2] ชูแมน เผือกเดช[3] ธนาวุฒิ เดี่ยววนิช[4] วิทยา โพธิ์ถาวร[5]
Chayangkul Chaiwong[1] Jirapong Onhnu[2] Chooman Phuakdet[3]
Thanavoot Deawwanich[4] Wittaya Photavorn[5]

[1-5] แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Department of Machaieal, Surat Thani Technical College, Surat Thani 84000
[1] Corresponding Author: E-mail: akekrasaesin@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก 2) หาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และ 3) หาความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ชาวประมง และพนักงานเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูลและแบบสอบถามความพึงพอใจของชาวประมงที่มีต่อการใช้งานเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กได้มีการออกแบบชุดสายพานลำเลียง โดยใช้เครื่องเบนซิน 5.5 แรงม้าเป็นตัวขับเคลื่อนสายพานและชุดโซ่สเตอร์ จำนวน 2 ชุด ทำการทดลองโดยการเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง ปรากฏว่าสามารถเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำได้ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 และประสิทธิภาพในการเก็บผักตบชวาทดลอง จำนวน 5 วัน วันละ 3 ชั่วโมง สามารถเก็บผักตบชวาได้น้ำหนัก 3,300 - 3,750 กิโลกรัม น้ำหนักเฉลี่ยต่อ 1 ชั่วโมง สามารถเก็บได้น้ำหนัก 1,100 - 1,250 กิโลกรัม สภาพการเก็บ เก็บได้ดีไม่ทิ้งเศษทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อทดสอบความพึงพอใจจากการใช้เรือเก็บผักตบขนาดเล็ก ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมาก
คำสำคัญ : เรือเก็บผักตบ ผักตบชวา

Abstract

The objective of this research was to 1) to build a small water hyacinth storage vessel 2) to find the efficiency of a small water hyacinth storage vessel 3) to find the satisfaction of users of a small water hyacinth storage vessel. Fishermen's satisfaction with the use of small water hyacinths.

The results showed that the construction of a small water hyacinth boat has a conveyor belt design using a 55 hp gasoline engine as a belt drive and 2 sets of chosters when testing for the efficiency of a small water hyacinth storage boat. For storing water hyacinths on days 1 - 5 for 3 hours a day, able to store water hyacinth under an average weight of 3300 - 3750 kg. Every time it is 100% and the experiment by collecting water hyacinth and floating garbage in total of 5 times, it appears that all water hyacinth and floating waste can be collected 100% when testing the satisfaction from using a vegetable storage boat. Small size, users are satisfied with the highest leve.
Keywords : Hyacinth Vegetable, Collection Vessel

1. บทนำ

ผักตบชวา (Water Hyacinth) เป็นวัชพืชที่มีถิ่นกำเนิดในแถบลุ่มน้ำอเมซอน ประเทศบราซิล ในทวีปอเมริกาใต้ เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม เป็นพืชที่มีทุ่นลอย อยู่ได้ทั้งในน้ำนิ่งและน้ำไหล มีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วทั้งทางเมล็ดและการแตกหน่อ ดังนั้น จึงทำให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำต่าง ๆ ทั่วประเทศ และก่อผลเสียต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม [1] ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลเสียเกิดจากผักตบชวา

ผักตบชวาจัดเป็น "เอเลี่ยน สปีชีส์" หรือ "ชนิดพันธุ์ต่างถิ่น" ที่เข้ามามีบทบาทการเจริญเติบโตความเสียหายต่อระบบนิเวศน์ในประเทศไทย มีการแพร่ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ใน 1 เดือนผักตบชวาเพียง 1 ต้นอาจขยายพันธุ์ได้มากถึง 1,000 ต้น ถึงแม้น้ำจะแห้งจนต้นตายแต่เมล็ดของมันก็ยังมีชีวิตต่อไปได้นานถึง 15 ปี และทันทีที่เมล็ดได้รับน้ำที่เพียงพอมันก็จะแตกหน่อเป็นต้นใหม่ต่อไป ซึ่งไม่เพียงแต่ประเทศไทยเท่านั้น อีกกว่า 50 ประเทศทั่วโลกก็เจอปัญหาเช่นเดียวกัน จะมีก็แต่ประเทศในแถบยุโรปเท่านั้นที่ปลอดการรบกวน และบริเวณที่ถูกผักตบชวาคุกคามมากที่สุดคือ ทะเลสาบวิกตอเรีย ประเทศไทยเองเริ่มมีการกำจัดผักตบชวามาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 6 ถึงขนาดมีการออกพระราชบัญญัติสำหรับกำจัดผักตบชวา พ.ศ. 2456 ปัจจุบันมีหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ได้เข้ามาช่วยเหลือในการกำจัด เช่น นำไปผลิตเป็นของใช้ อาหารสัตว์ ทำปุ๋ย ฯลฯ ผักตบชวา มีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก มีการสะสมมวลชีวภาพได้สูงถึง 20 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตรต่อวัน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์สูงสุดเท่ากับ 1.50% ต่อวัน ถ้าปล่อยให้ผักตบชวาเติบโตในแหล่งน้ำโดยเริ่มต้นจาก 500 กรัมน้ำหนักสดต่อตารางเมตร ในระยะเวลาเพียง 3 เดือนครึ่ง ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ให้มวลชีวภาพสูงถึง 40,580 กรัมน้ำหนักสดต่อตารางเมตร ในระยะเวลา 1 ปี ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตให้มวลชีวภาพสูงอยู่ในช่วง 717 ตัน น้ำหนักแห้งต่อไร่ ผักตบชวาจะเจริญเติบโตสูงสุดในช่วงเดือนเมษายน และมีการเจริญเติบโตต่ำสุดในช่วงเดือนมกราคม [2] การขยายพันธุ์เร็วเกินไปจะทำให้อากาศในน้ำไม่ไหลเวียน กีดขวางทางไหลของน้ำ ทำให้เกิดน้ำท่วม ทำลายระบบนิเวศ เป็นแหล่งเพราะพันธุ์เชื้อโรคและสัตว์มีพิษ หากบริเวณไหนมีผักตบชวาขึ้นหนาแน่น จะทำให้แสงส่องลงไปในน้ำไม่ได้ เป็นผลทำให้พืชน้ำที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำลดน้อยลง เมื่อมีอาหารน้อยลงปลาและสัตว์น้ำต่าง ๆ ก็จะขาดแหล่งอาหารจนพากันตายในที่สุด และเมื่อบริเวณนั้นไม่มีปลาและสัตว์น้ำอาศัยอยู่ ก็จะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายและบรรดาสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค อาทิ แมลงวัน หนู ฯลฯ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดโรคระบาดอย่าง ไข้เลือดออก อหิวาตกโรค และโรคฉี่หนู เป็นต้น [3]



ภาพที่ 2 การขยายพันธ์ของผักตบชวา

จากการที่ทางคณะผู้วิจัยได้สำรวจศึกษาและสอบถามข้อมูลจากเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า การเก็บผักตบชวา ส่วนใหญ่นิยมใช้รถแบคโฮ รถบรรทุก กำจัดผักตบชวาที่มีปริมาณหนาแน่นในแม่น้ำเพื่อไม่ให้น้ำเสียและกีดขวางทางเดินน้ำ นอกจากนั้นคณะผู้วิจัยได้ไปสอบถามทางนายกเทศบาลตำบลท่าชี การนำรถแบคโฮ รถบรรทุก และคนเก็บผักตบชวา มีค่าจ้างสูงราคาแพง โดยค่าจ้างประมาณ 800 บาท/ชั่วโมง ต้องสูญเสียเงินโดยไม่มีความจำเป็น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การนำรถแบคโฮ รถบรรทุก เรือ และคนเก็บผักตบชวา

จากปัญหาที่ได้กล่าวมา คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะสร้างเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กขึ้นมา เพื่อที่ผู้ใช้ประสบการโดยตรง คือ ชาวประมงที่ออกหาปลา โดยจะทำการศึกษาหลักการทำงานออกแบบและสร้าง รวมไปถึงทดลองสมรรถนะของเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

3. สมมติฐานการวิจัย

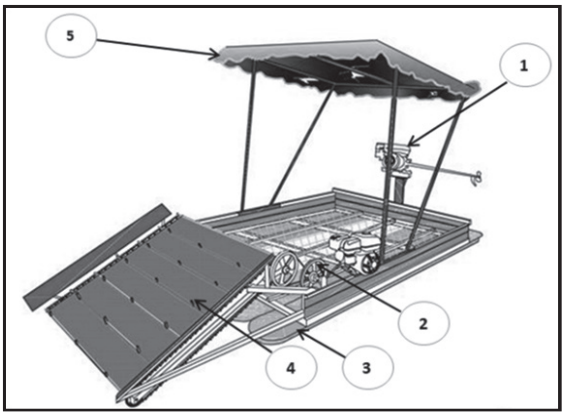
3.1 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.2 ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานไม่ต่ำกว่าระดับดี

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

ศึกษาข้อมูล นำมาออกแบบเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา หากไม่ผ่านการพิจารณาให้ศึกษาข้อมูลและทำการออกแบบใหม่ หากผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการสร้างเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และทำการทดลองใช้ หากทำการทดลองแล้วไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ให้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง หากผ่านพิจารณาตามเกณฑ์ก็จะได้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แบบเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

จากภาพที่ 4 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ประกอบด้วย 1) เครื่องยนต์เบนซิน 2) มู่เล่ย์ 3) ทุ่น 4) ผ้าใบกันน้ำโพรพิลีนคลอไรด์ PVC 5) สายพานลำเลียง เรือลำนี้มีความยาวขนาด 420 เซนติเมตร กว้าง 180 เมตร

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร คือ ชาวประมงและพนักงานเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ชาวประมงและพนักงานเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3.1 แบบบันทึกข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดำเนินการ ดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบสร้างแบบบันทึกข้อมูล 3) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ 4) สร้างแบบบันทึกข้อมูล 5) นำไปทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข 6) ได้แบบบันทึกข้อมูลฉบับสมบูรณ์

4.3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ดำเนินการ ดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 3) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ 4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 5) นำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข และ 6) ได้แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

4.4 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

1) สำรวจสถานที่ติดตั้งเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
2) เตรียมเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และวัสดุในการทดลอง
3) ติดตั้งเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และทดลองใช้งาน
4) ทดสอบเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และบันทึกผลการทดลอง
5) ทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 5 ครั้ง

4.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

1) ติดต่อกลุ่มตัวอย่าง
2) เตรียมเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และวัสดุในการทดลอง
3) ติดตั้งเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และสาธิตการใช้งาน
4) ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
5) แจกแบบสอบถามความพึงพอใจเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
6) เก็บรวบรวมข้อมูล

4.5 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยค่าร้อยละ [4] ค่าเฉลี่ย [5] ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เกณฑ์ความพึงพอใจ [5] ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก
2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

ในการพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กได้ศึกษาข้อมูลและออกแบบสร้างตรวจสอบทดลองใช้พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขจนได้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กแบบที่สมบูรณ์พร้อมทำการวิจัย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

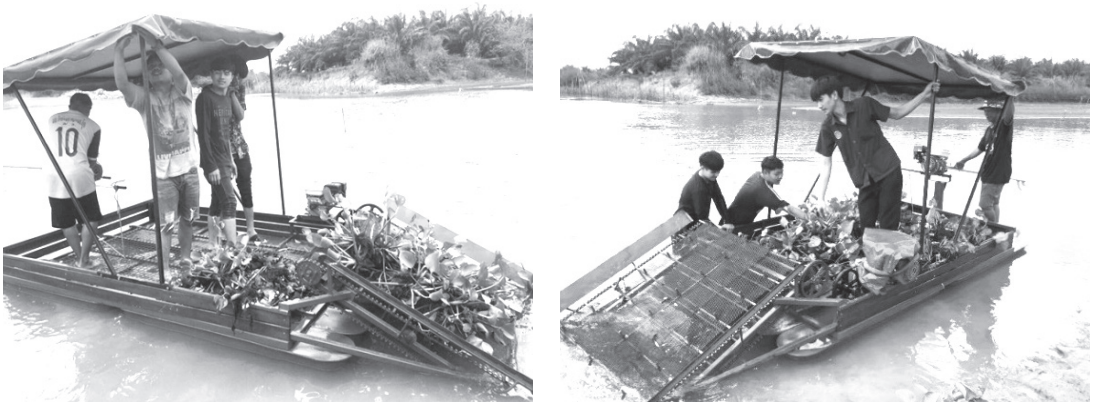
จากภาพที่ 5 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ประกอบด้วย ทุ่นลอยน้ำ โครงเรือ สายพานลำเลียง เครื่องยนต์เบนซิน เครื่องเรือหางยาว โซ่สเตอร์ สเตอร์รถจักรยานยนต์ และผ้าใบกันน้ำโพรพิลีนคลอไรด์ PVC

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

ตารางที่ 1 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กทำการทดลองโดยการเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำจำนวน 5 ครั้ง

ครั้งที่	ผักตบชวา		ขยะลอยน้ำ	
	เก็บได้	เก็บไม่ได้	เก็บได้	เก็บไม่ได้
1	✓		✓	
2	✓		✓	
3	✓		✓	
4	✓		✓	
5	✓		✓	
ร้อยละ	**100**		**100**	

จากตารางที่ 1 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ทำการทดลองโดยการเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง ปรากฏว่าสามารถเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำได้ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงการทดลองเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำของเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการเก็บผักตบชวา 1 ตัน/ชั่วโมง

วันที่	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัม)	สภาพการเก็บ
1	3	3,375	1,125	เก็บได้ไม่ทิ้งเศษ
2	3	3,600	1,200	เก็บได้ไม่ทิ้งเศษ
3	3	3,414	1,138	เก็บได้ไม่ทิ้งเศษ
4	3	3,300	1,100	เก็บได้ไม่ทิ้งเศษ
5	3	3,750	1,250	เก็บได้ไม่ทิ้งเศษ
ร้อยละ	**100**			

ตารางที่ 2 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กทดลอง 5 วัน วันละ 3 ชั่วโมง สามารถเก็บผักตบชวาได้น้ำหนัก 3,300 - 3,750 กิโลกรัม น้ำหนักเฉลี่ยต่อ 1 ชั่วโมง สามารถเก็บได้ 1,100 - 1,250 กิโลกรัม สภาพการเก็บเก็บได้ดีไม่ทิ้งเศษทุกครั้งคิดเป็นร้อยละ 100

5.3 ผลการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของรถเข็นไฟฟ้าปรับนั่งนอนยืนสำหรับผู้ป่วยพักฟื้น

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก โดยรวม

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบและโครงสร้าง	4.26	0.28	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.12	0.35	มาก
3. ด้านความคุ้มค่าในการใช้งาน	4.26	0.46	มาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	**4.21**	**0.36**	**มาก**

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการออกแบบและโครงสร้างการใช้งาน และด้านความคุ้มค่า ในการใช้งาน และต่ำสุดคือ ด้านการใช้งาน

6. อภิปรายผลการวิจัย

1) การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กได้ออกแบบเรือเก็บวัชพืช ลอยน้ำได้ด้วยทุ่น ที่ทำด้วยไฟเบอร์กลาส มีเสาโครงเหล็กตั้งบนเรือรับหลังคาและโครงยกของเครื่องเก็บวัชพืช น้ำหนักเรือพร้อมเครื่องยนต์ทั้งหมด รวมประมาณ 200 กิโลกรัม น้ำหนักบรรทุกสูงสุดประมาณ 1,250 กิโลกรัม ตามขนาดของแรงพยุงที่เกิดจากทุ่นไฟเบอร์กลาสและน้ำหนักโครงสร้างที่กระทำเพื่อให้สามารถบรรทุกผักตบชวาได้ครั้งละ 1 ตัน ตัวเรือขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 5.5 แรงม้า โดยใช้ใบพัดหางเสือขับน้ำให้เรือแล่น

2) ประสิทธิภาพของเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก มีประสิทธิภาพในการเก็บผักตบชวา โดยเรือสามารถทำงานได้บริเวณที่ผักตบชวาขึ้นหนาแน่นไม่มาก ถึงปานกลาง ความสามารถในการเก็บวัชพืช ได้ 1.2 ตัน/ชั่วโมง จึงได้ประสิทธิภาพร้อยละ 100 ดังนั้น อภิปรายได้ว่า เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กมีกลไกอยู่ 2 ระบบ ได้แก่

ระบบขับเคลื่อนและระบบลำเลียงที่สามารถเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำในระยะทาง 5 เมตรต่อนาที และได้ทำการติดตั้งเดือย สามารถเกี่ยวผักตบชวาขึ้นมาจากน้ำโดยที่ผักตบชวาไม่เลื่อนไหลกลับลงไปในน้ำ ทำให้ไม่เสียเวลาในการเก็บผักตบชวาและในส่วนของตัวเรือยังทำเป็นตะแกรงเหล็กเวลานำผักตบขึ้นมา ผักตบชวาที่อมน้ำน้ำก็จะไหลออกลงร่องตะแกรงทำให้น้ำหนักผักตบชวาเบาสามารถเก็บผักตบชวาได้มาก อีกทั้ง ยังนำผักตบชวาขึ้นฝั่งได้สะดวกแล้วยังรองรับน้ำหนักของวัชพืชน้ำ และขยะได้ในปริมาณที่มากกว่าเรือเก็บวัชพืชน้ำขนาดเล็กที่ประดิษฐ์แบบคาตามารัน

3) ในการพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ผู้ใช้มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจด้านการออกแบบและโครงสร้าง และความคุ้มค่าในการใช้งานเท่ากัน ทั้งนี้ อภิปรายได้ว่ากลไกการทำงานที่ถูกสร้างขึ้นมีความเหมาะสม เลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงทนทานเหมาะกับวัชพืช มีความปลอดภัย ดูแลรักษา และใช้งานได้ง่าย ด้านการใช้งานผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ คุ้มค่าในการใช้งาน และยังสามารถผลิตในเชิงพาณิชย์ได้

ข้อเสนอแนะ

1) ผู้ที่สนใจสามารถนำไปเก็บผักตบชวาหรือขยะ ทำความสะอาดทางน้ำได้ ควรระมัดระวังปริมาณของผักตบชวา ถ้าเก็บมากกว่าที่กำหนดอาจทำให้เรือล่มได้ หลังการใช้งานควรนำเรือเก็บผักตบชวาขึ้นจากน้ำเพื่อทำความสะอาด

2) จากการศึกษา ทดลอง เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กสามารถนำไปพัฒนาต่อได้ โดยการเพิ่มพ่วงเรือใส่ผักตบชวาและเพิ่มแขนกล เพื่อเก็บผักตบชวาได้มากขึ้นและสามารถลดเวลาในการเก็บผักตบชวาได้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. บทความวิทยุรายการสาระความรู้ทางการเกษตร. ประจำวันจันทร์ที่ 12 ธันวาคม 2537. งานศูนย์บริการวิชาการและฝึกอบรม ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สืบค้นเมื่อวันที่ 9/4/2563 จากhttp://www.natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio37-38/37-380010.htm

[2] สุชัย เจริญมุขยนันท (2018) ผักตบชวา. สืบค้นเมื่อวันที่ 9/4/2563 จากhttps://www.77kaoded.com/news/suchai/68695

[3] กัลยกร วิหกเหิน (2564) โทษของผีชักตบชวา สืบค้นเมื่อวันที่ 20/6/2564 จาก https://www.bangjaksao.go.th/

[4] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์.(2546). สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย.นครนายก : สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือจุฬา

[5] บุญชม ศรีสะอาด.(2553). วิธีการทางสถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สุวีริยาสาส์น

การสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์
The wheel alignment motorcycle Construction and Setting Automatically try

จิระพงศ์ อ่อนหนู[1] ชูแมน เผือกเดช[2] ธนาวุฒิ เดี่ยววนิช[3] ชยางกูร ไชยวงศ์[4] ปิยะพงษ์ สำลีแก้ว[5]
Jirapong Onhnu[1] Chooman Phuakdet[2] Thanavoot Deawwanich[3]
Chayangkul Chaiwong[4] Piyapong Sumleekaew[5]

[1-5] แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000
Automotive of Department, Surat Thani Technical College, Surat Thani 84000
Corresponding Author: E-mail: j.onhnu@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ 2) หาประสิทธิภาพของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยช่างผู้ปฏิบัติงานในอู่ช่างปั๊ม ร้านช่างดุลย์ ร้านสิริวัช ร้านช่างแมว ร้านชัยยนตการ จำนวน 10 คน โดยวิธีเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใบบันทึกข้อมูล แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ทำงานโดยใช้วงล้อ ขนาด 14 นิ้ว มีเวลาอยู่ที่ 13.13 - 15.46 นาที และใช้วงล้อขนาด 17 นิ้ว เวลาอยู่ที่ 15.33 - 17.22 นาที วงล้อทั้ง 2 ขนาด มีประสิทธิภาพการทำงานในการปรับตั้งซี่ลวดให้สมดุลทุกล้อที่ทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อนำไปทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์ซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

คำสำคัญ : เครื่องตั้งศูนย์ ซี่ลวด ล้อรถจักรยานยนต์

Abstract

This research project has objective to create and determine the efficiency of the wheel alignment wire wheel motorcycle machine. And to study satisfaction of users of The wheel alignment wire wheel motorcycle machine sample group including mechanic working in a pump mechanic garage Dun mechanic shop, Siriwat shop, Meaw mechanic shop, Chai shop, by 10 people. By specific method Research instruments Data sheet Satisfaction questionnaire. The statistics used were percentage, mean, standard deviation.

The results of the research showed that the operation of the machine using a 14 inch wheel. The average time is 13.13 - 15.46 minutes and using a 17 inch wheel, the average time is 15.33 - 17.22 minutes, both sizes of wheels have performance in abalanced state every time. Accounted for 100 % when tested on the satisfaction of users of motorcycle wheel spokes alignment machine found that the satisfaction of the wheel alignment wire wheel motorcycle machine users Overall, the average satisfaction was at a high level according to the hypotheses.

Keywords : Alignment machine, Spokes, Sotorcycle wheels

1. บทนำ

ปัจจุบันรถจักรยานยนต์นั้นมีมากมาย และการที่รถจักรยานยนต์จะเคลื่อนที่ไปได้นั้นต้องมีส่วนประกอบสำคัญที่เรียกว่าล้อนั้น มีทั้งยาง ขอบล้อ ซี่ลวด ดุมล้อ และลูกปืนล้อหรือแม้แต่ล้อแมค เป็นต้น ซึ่งรถจักรยานยนต์นั้นต้องมีการสึกหรอของล้อเป็นธรรมดา ซี่ลวดอาจจะหย่อน หรือเกิดการขาดอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ขับขี่ได้ จึงต้องมีการบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนซี่ลวดใหม่เพื่อลดอันตรายในการขับขี่ ซึ่งการเปลี่ยนและตั้งซี่ลวดนั้นเสียเวลาในการจัดลายและการตั้งซี่ลวดมาก ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การสานซี่ลวด

จากปัญหาหรือประสบการณ์ที่พบเห็นจากการทำงานของช่างและสถานประกอบการ ผู้วิจัยพบว่า การตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ต้องใช้แรงงานคนและใช้เวลานาน 2-3 ชั่วโมง เนื่องจากต้องมาจัดลายในการสานซี่ลวด จึงทำให้เสียเวลาและอาจเกิดความผิดพลาดในการสานลายซี่ลวด อีกทั้งในขั้นตอนการตั้งศูนย์ซี่ลวดยังใช้สายตาดูความบิดเบี้ยว โดยไม่มีเครื่องมือวัดตรวจสอบเหมือนรถยนต์ ช่างจึงใช้เวลาในการตั้งศูนย์ 5-10 รอบต่อล้อ จึงจะได้ค่าบิดเบี้ยวน้อยที่สุด จากปัญหาดังกล่าวทำให้เสียเวลาแก่ช่างและร้านซ่อมรถจักรยานยนต์ (สถานประกอบการ) ซึ่งปัจจุบันสถานประกอบการแต่ละที่ต้องการที่จะทำงานแข่งกับเวลา ดังนั้น ควรจะขจัดปัญหาการตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ที่ต้องใช้เวลานาน ต้องเล็งศูนย์ซี่ลวดโดยใช้ตาเปล่า และจากการศึกษายังไม่พบผู้ใดได้วิจัยเรื่องนี้ ซึ่งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ทั่วไปนั้นมีจะมีเบอร์ หรือรหัสที่บอกไว้ ตัวอย่างเช่น เบอร์ 10 x 157 หมายความว่าความใหญ่ของซี่ลวดนั้นอยู่ที่ขนาด 10 และมีความยาวเท่ากับ 157 มิลลิเมตร ซึ่งขนาดเบอร์ที่น้อยจะมีขนาดซี่ลวดใหญ่กว่าเบอร์ที่มาก ตัวอย่างเช่น เบอร์ 8 ใหญ่กว่าเบอร์ 9 เบอร์ 9 ใหญ่กว่าเบอร์10 [1] ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ซี่ลวด

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ขึ้น เพื่อลดเวลาที่ใช้ตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานและวงล้อได้ศูนย์มากขึ้น พร้อมทั้งนำไปใช้กับด้านการประกอบอาชีพในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้สร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

3. สมมติฐานการวิจัย

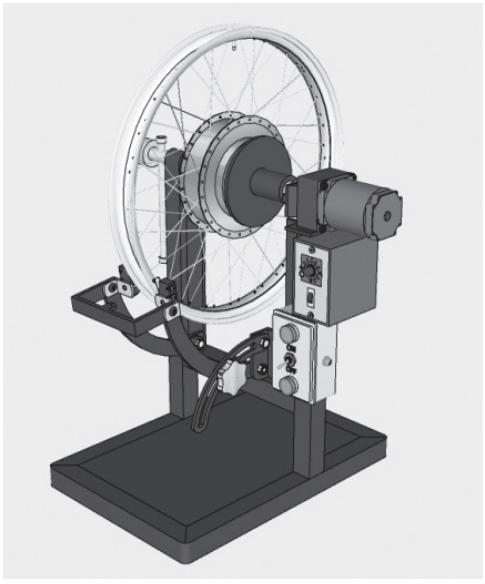
3.1 เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3.2 ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จากนั้นวิเคราะห์และออกแบบเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ จากนั้นดำเนินการสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ทดลองใช้และพิจารณาตามหลักเกณฑ์ปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์สมบูรณ์พร้อมวิจัย โดยได้แบบงาน ดังแสดง ในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แบบงานเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

จากภาพที่ 3 เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ประกอบด้วย 1) ล้อและซี่ลวด 2) สวิตช์จับการแกว่ง 3) ฐานเครื่อง 4) มอเตอร์เกียร์ 5) ตัวปรับความเร็วรอบมอเตอร์ 6) สวิตช์ทดสอบการแกว่งวงล้อ และ 7) ไฟบอกสถานะ

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ในอำเภอท่าชนะ จากอู่ช่างปั๊ม ร้านช่างดุลย์ ร้านสิริวัช ร้านช่างแมว ร้านชัยยนตการ จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบบันทึกข้อมูลการทดลอง เป็นตารางที่ออกแบบไว้สำหรับบันทึกข้อมูลในการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ โดยศึกษาข้อมูลทฤษฎีและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จากนั้นสร้างเครื่องมือวิจัย แล้วนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือ แล้วนำมาทดลองใช้ และปรับปรุงจนได้เครื่องมือฉบับสมบูรณ์

2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Ratting Scale) 5 ระดับ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท (Likert) ได้แก่ มาก ที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยศึกษาข้อมูล ทฤษฎีและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จากนั้นสร้างเครื่องมือวิจัย แล้วนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของเครื่องมือ แล้วนำมาทดลองใช้ และปรับปรุงจนได้เครื่องมือฉบับสมบูรณ์

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การหาประสิทธิภาพของของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ หาโดยการบันทึกข้อมูลจากการทดลองการทำงานจริงของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์จากล้อขนาด 17 นิ้ว และ 14 นิ้ว บันทึกเวลาที่ใช้งาน ผลการปรับตั้ง ครั้งละไม่เกิน 3 รอบ ถ้าปรับตั้งได้ภายใน 3 รอบ ถือว่าผ่านเกณฑ์ ทดลองซ้ำ 5 ครั้ง และเก็บรวบรวมข้อมูล

2) การศึกษาความพึงพอใจของของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ไปให้ผู้ใช้งานจริงยังสถานประกอบการโดยดำเนินการนัดแนะวันเวลากับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นสาธิตวิธีการใช้ให้กลุ่มตัวอย่างดูแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานเป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วให้ผู้ใช้ตอบแบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ โดยการหาค่าร้อยละ [2] ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน [3] ของเวลาในการตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับค่าที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน และนำเสนอในรูปของตารางและการบรรยาย

2) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ โดยการวิเคราะห์ความพึงพอใจรายด้านและในภาพรวม ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางและการบรรยาย และใช้เกณฑ์ความพึงพอใจ [3] ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

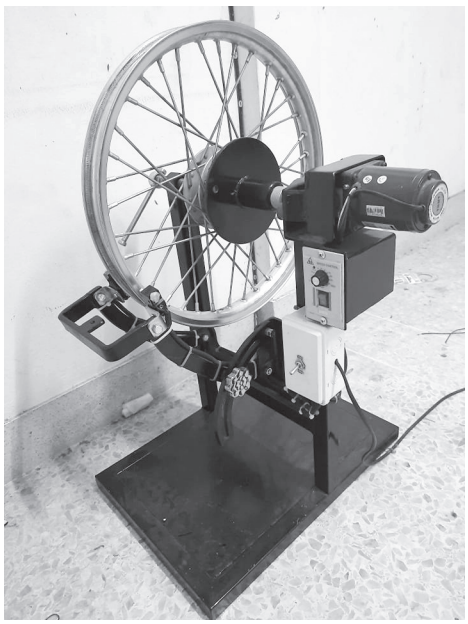
1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

ในการสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ได้ศึกษาข้อมูลและออกแบบสร้าง ตรวจสอบทดลองใช้ พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์พร้อมวิจัย ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

จากภาพที่ 4 เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย 1) ล้อและซี่ลวด 2) สวิตช์จับการแกว่ง 3) ฐานเครื่อง 4) มอเตอร์เกียร์ 5) ตัวปรับความเร็วรอบมอเตอร์ 6) สวิตช์ทดสอบการแกว่งวงล้อ และ 7) ไฟบอกสถานะ โดยมีขั้นตอนการทำงาน คือ 1) ยึดล้อเข้ากับแกนเครื่องตั้งศูนย์ซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ 2) ปรับฐานสวิตช์จับการแกว่ง 3) เปิดสวิตช์เพื่อได้ทำการทดสอบการทำงานของวงล้อ 4) ตรวจดูการแกว่งของวงล้อตามค่าไฟบอกสถานะ 5) ปรับตั้งซี่ลวดตามที่ไฟสถานะแจ้งเตือนและ 6) เปิดสวิตช์รอบไม่ตัดเพื่อตรวจสอบครั้งสุดท้าย

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

ตารางที่ 4-1 แสดงตารางการหาประสิทธิภาพการทำงานเครื่องตั้งศูนย์ซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ โดยแต่ละครั้งใช้การปรับไม่เกิน 3 รอบ

ขนาดวงล้อ	ครั้งที่	ผลการปรับตั้ง		เวลา (นาที)	สภาพวงล้อ
		ได้	ไม่ได้		
14 นิ้ว	1	✓		15.46	สมดุลใช้งานปกติ
	2	✓		14.33	สมดุลใช้งานปกติ
	3	✓		14.12	สมดุลใช้งานปกติ
	4	✓		13.34	สมดุลใช้งานปกติ
	5	✓		13.13	สมดุลใช้งานปกติ

ขนาดวงล้อ	ครั้งที่	ผลการปรับตั้ง		เวลา (นาที)	สภาพวงล้อ
		ได้	ไม่ได้		
17 นิ้ว	1	✓		17.22	สมดุลใช้งานปกติ
	2	✓		16.20	สมดุลใช้งานปกติ
	3	✓		15.33	สมดุลใช้งานปกติ
	4	✓		15.44	สมดุลใช้งานปกติ
	5	✓		15.53	สมดุลใช้งานปกติ
ร้อยละ		**100**			

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทำงานของเครื่องโดยใช้วงล้อขนาด 14 นิ้ว และวงล้อ 17 นิ้ว ในการทดลองโดยทดลอง 5 ครั้ง ปรับครั้งละไม่เกิน 3 รอบ ผลวงล้อ 14 นิ้ว ใช้เวลาปรับตั้งอยู่ที่ 13.13 - 15.46 นาที และผลวงล้อ 17 นิ้ว ใช้เวลาปรับตั้งอยู่ที่ 15.33 - 17.22 นาที ซึ่งจากการทดลอง วงล้อทั้ง 2 ขนาด มีประสิทธิภาพการทำงานปรับตั้งซี่ลวดสภาพสมดุลทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 2 แสดงตารางเปรียบเทียบเวลาการทำงานของเครื่องตั้งศูนย์ซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์กับคน

ครั้งที่	ขนาดวงล้อ					
	วงล้อ 17 นิ้ว			วงล้อ 14 นิ้ว		
	คน (นาที)	เครื่อง (นาที)	เวลาที่ลดลง (นาที)	คน (นาที)	เครื่อง(นาที)	เวลาที่ลดลง (นาที)
1	25.34	17.22	8.12	24.24	15.46	9.38
2	27.13	16.20	10.57	25.55	14.33	11.22
3	26.50	15.33	11.17	25.11	14.12	10.59
4	25.09	15.44	9.25	25.56	13.34	12.22
5	25.23	15.53	9.30	26.53	13.13	13.40
เฉลี่ย	**25.85**	**16.25**	**9.52**	**25.39**	**14.26**	**11.36**

จากตารางที่ 2 เปรียบเทียบเวลาการทำงานของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์กับคน พบว่า เวลาการทำงานของคนกับเครื่องของวงล้อขนาด 17 นิ้ว และวงล้อขนาด 14 นิ้ว ซึ่งทำการทดลองจำนวน 5 ครั้ง วงล้อขนาด 17 นิ้ว เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ใช้เวลาเฉลี่ย 25.85 นาที คนใช้เวลาเฉลี่ย 16.25 นาที ใช้เครื่องเวลาทำงานลดลง 9.52 นาที และวงล้อขนาด 14 นิ้ว ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ เวลาเฉลี่ย 25.39 นาที คนใช้เวลาเฉลี่ย 14.26 นาที ใช้เครื่องเวลาทำงานลดลง 11.36 นาที

5.3 ผลการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์โดยรวม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบและโครงสร้าง	4.25	.61	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.28	.69	มาก
3. ด้านการบำรุงรักษา	4.15	.68	มาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	**4.23**	**.66**	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ในภาพรวมมีความพึงพอใจค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุดคือข้อด้านการใช้งาน รองลงมาด้านการออกแบบและโครงสร้าง และต่ำสุดคือด้านการบำรุงรักษา

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ใช้ตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ได้ทั้งหมด 2 ขนาด ขนาดวงล้อ 14 นิ้ว และขนาดวงล้อ 17 นิ้ว มีไฟบอกสถานะตรวจดูการแกว่งของวงล้อ สามารถปรับตั้งซี่ลวดตามที่ไฟสถานะแจ้งเตือนจนล้อสมดุล ทั้งนี้ อภิปรายได้ว่าการออกแบบเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ให้สามารถใช้งานได้ด้วยความแข็งแรง ทนทานประหยัดเวลาในการทำงาน มีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำมากกว่าการตั้งซี่ลวดด้วยตาเปล่า ทั้งนี้ ยังสามารถใช้ทดสอบการตั้งซี่ลวดที่ตั้งด้วยตาเปล่าและสามารถแก้ไขได้ เครื่องตั้งซี่ลวดมีสวิตช์สามารถตรวจสอบความบิดเบี้ยวอยู่ 2 ตำแหน่ง และมีมอเตอร์ช่วยในการหมุนทดสอบการแกว่ง

6.2 ประสิทธิภาพของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ผลการทำงานของเครื่องโดยใช้วงล้อขนาด 14 นิ้ว และวงล้อ 17 นิ้ว ซึ่งจากการทดลอง วงล้อทั้ง 2 ขนาด มีประสิทธิภาพการทำงานปรับตั้งซี่ลวดสภาพสมดุลทุกครั้งคิดเป็นร้อยละ 100 ทั้งนี้ อภิปรายได้ว่า เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์มีความแม่นยำในการทำงาน มีความผิดพลาดน้อยโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความบิดเบี้ยวทำให้รู้ทุกตำแหน่ง จึงสามารถปรับตั้งค่าให้สมดุลได้ทุกครั้ง และเมื่อนำมาทดลองเทียบกับแรงงานคน เครื่องสามารถขึ้นซี่ลวดได้เร็วกว่าคนโดยเฉลี่ย 10.36 นาที ทั้งนี้อภิปรายได้ว่า เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์สามารถตรวจสอบความบิดเบี้ยวได้อย่างรวดเร็วในแต่ละครั้ง ในขณะตั้งศูนย์ซี่ลวดจึงทำให้ประหยัดเวลาใช้งานง่ายและแม่นยำในการตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ สามารถทำงานได้เร็วกว่าการตั้งซี่ลวดด้วยมือเปล่า และสามารถลดการใช้สายตาจดจ่อในระยะเวลานาน ๆ

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์มีความพึงพอใจในระดับมาก ในทุกด้าน ทั้งนี้ เนื่องจากเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์เป็นเครื่องต้นแบบที่ใช้งานง่าย สะดวก ลดเวลาในการทำงาน ซึ่งได้มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งานด้านเวลา จำนวนคนงาน และสร้างความมั่นใจต่อลูกค้าผู้ใช้บริการแต่ด้วยระยะเวลาที่นำไปใช้งานจริงยังไม่นานมากเลยทำให้ผู้ใช้มีความพึงพอใจไม่สูงมากนัก

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) ผลการสร้างเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ เครื่องตั้งศูนย์ซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย 1) ล้อและซี่ลวด 2) สวิตช์จับการแกว่ง 3) ฐานเครื่อง 4) มอเตอร์เกียร์ 5) ตัวปรับความเร็วรอบมอเตอร์ 6) สวิตช์ทดสอบการแกว่งวงล้อ และ 7) ไฟบอกสถานะ โดยสามารถทำงาน ตรวจดูการแกว่งของวงล้อตามค่าไฟบอกสถานะ และปรับตั้งซี่ลวดตามที่ไฟสถานะแจ้งเตือน

2) ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ พบว่าผลการทำงานของเครื่องโดยใช้วงล้อขนาด 14 นิ้ว และวงล้อ 17 นิ้ว มีประสิทธิภาพการทำงานปรับตั้งซี่ลวดสภาพสมดุลทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อนำไปเปรียบเทียบเวลาการทำงานของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์กับคนพบว่า เวลาการทำงานของคนกับเครื่องของวงล้อขนาด 17 นิ้ว และวงล้อขนาด 14 นิ้ว เวลาทำงานลดลงทุกครั้ง

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์ พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจของเครื่องตั้งศูนย์และปรับตั้งซี่ลวดล้อรถจักรยานยนต์โดยรวม และรายด้านอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1) ไม่ควรปรับตั้งรอบการใช้งานให้เร็วจนเกินไปเพื่อลดการไหลของวงล้อในขณะที่เซนเซอร์สั่งให้หยุด เพราะจะทำให้วงล้อหยุดเลยจุดที่มีความบิดเบี้ยว

2) ควรปรับตั้งหน้าสัมผัสของเซนเซอร์ให้มีความเหมาะสมเพื่อลดการผิดพลาดของหน้าสัมผัสเซนเซอร์กับวงล้อ เพราะจะทำให้การทำงานของหน้าสัมผัสเซนเซอร์ผิดเพี้ยน

3) ควรพัฒนาชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับความบิดเบี้ยว ให้มีความละเอียดมากขึ้น เพื่อลดเวลาในการทำงานของเครื่อง เพราะจะทำให้ทำงานได้เร็วขึ้นและมีความแม่นยำมากขึ้น

4) ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบระยะเวลาที่เหมาะสมของในการทำงานของเครื่องน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ออนไลน์ สืบค้นเมื่อวันที่ 12/5/2563 จากhttp://motorcycle.boxzaracing.com/knowledge/9374

[2] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2546). สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. นครนายก : สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือจุฬา

[3] บุญชม ศรีสะอาด. (2553). วิธีการทางสถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สุวีริยาสาส์น

การพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
The Development of Fixed Asset System for Computer Device A Case Study of Pattani Vocational College

มีโฉนด สุปัตติ[1] ปาจรีย์ ส่องแสงกล้า[2]
Mechanode Supatti[1] Pajaree Songsangkla[2]

[1] แผนกวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี, จังหวัดปัตตานี รหัสไปรษณีย์ 94000
Digital Business Technology, Pattani Vocational College, Pattani 94000
[2] แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา รหัสไปรษณีย์ 95000
Business Computer Department, Yala Technical College, Yala 95000
[1] Corresponding Author: E-mail: su.mechanodeg@vecmail.org

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพ การใช้งานด้านระบบที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย หัวหน้าแผนกวิชาหรือหัวหน้างาน และผู้บริหาร รวมจำนวนทั้งสิ้น 18 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ทำการทดลองในปีการศึกษา 2564 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ 1) ระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี 2) แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

การพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ สามารถพัฒนาได้โดยการใช้ภาษาพีเอชพี ออกแบบฐานข้อมูลด้วยมายเอสคิวแอล ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยบูตสแตรป โดยแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบได้ ส่วนที่ 2 ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและเรียกดูรายงานต่าง ๆ ของระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ 3 ท่าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย 4.17 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานของผู้ใช้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.15
คำสำคัญ : ครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ ความพึงพอใจ

Abstract

This research aims to 1) develop a computer device storage system, 2) evaluate the system effectiveness, and 3) investigate users' satisfaction level of the system. The population consisted of 3 system experts and 18 users including department heads and administrators at Pattani Vocational College. They were selected purposively. The data were collected in 2021. The instruments were 1) a computer device storage system at Pattani Vocational College, 2) the system effectiveness evaluation form, and 3) the users' satisfaction questionnaire.

The data were analyzed using descriptive analysis including percentage, mean, and standard deviation.

The development of fixed asset system is used PHP, MySQL, and Bootstrap to allow the system administrator to organize basic databases and the users to check and retrieve reports on the computer device storage system via the internet. It was found that the three experts' evaluation of the system effectiveness was at a high level ($\bar{X}$= 4.17). The users' satisfaction level was found to reach a high level ($\bar{X}$= 4.15).

Keywords : computer device, device storage system, satisfaction

1. บทนำ

ปัจจุบันการนำระบบเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการบริหารจัดการงานต่าง ๆ ภายในองค์กร มีความสำคัญอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นองค์กรขนาดใหญ่ ขนาดกลาง หรือขนาดเล็ก ต่างมีการนำระบบคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการบริหารงานให้ได้ประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลในการดำเนินงานขององค์กร ทั้งภาครัฐหรือเอกชน โดยนำไปใช้ในส่วนแผนกต่าง ๆ ขององค์กร เพื่อลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากวิธีการเดิม ๆ เช่น การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ปัจจุบันเปลี่ยนมาเป็นระบบคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการจัดเก็บข้อมูลในยุคปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญของหน่วยงานต่าง ๆ แต่ละหน่วยงานมีจำนวนครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อยู่จำนวนมาก เป็นการยากต่อการควบคุมดูแลและบำรุงรักษา หากไม่มีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดี ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร และภาพลักษณ์ของหน่วยงาน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการจัดการอย่างเป็นระบบ มีความสะดวกในการค้นหา แก้ไขข้อมูล การจัดทำประวัติครุภัณฑ์ มีประโยชน์อีกทั้งสามารถตรวจสอบอายุการใช้งาน ตลอดจนการวางแผนการใช้งานทรัพยากรคอมพิวเตอร์อย่างคุ้มค่า

หน่วยเบิกภายในสถานศึกษา ได้แก่ คณะวิชา แผนกวิชา ฝ่าย และ งานต่าง ๆ มีหน้าที่ดูแลควบคุม และจัดทำแฟ้มระบบการบันทึกข้อมูลของครุภัณฑ์ ในแต่ละรายการหลังการเบิกใช้จากพัสดุกลาง นำมาบันทึกจัดเก็บข้อมูลในระบบเดิมโดยการบันทึกรายการลงในสมุด กระดาษ หรือแฟ้มเอกสาร ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลครุภัณฑ์ ได้อย่างสะดวก เกิดความล่าช้าในการค้นหาข้อมูล ข้อมูลเกิดการสูญหายบ่อยครั้ง และยากต่อการดูแลได้อย่างทั่วถึง จึงส่งผลให้ไม่สามารถทราบประวัติของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์บางรายการว่ายังใช้งานอยู่หรือไม่ และไม่ทราบจำนวนของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ว่ามีจำนวนเท่าใด เพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในเรื่องการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบและเกิดความสะดวกในการค้นหา และใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพเป็นประโยชน์ต่อการทำงาน ในการบริหารจัดการครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์และเครือข่าย [1] เกิดประโยชน์สูงสุดในหน่วยงานต่าง ๆ ของสถานศึกษา ระบบจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีลักษณะรูปแบบการเขียนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) เขียนด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) ด้วยมายเอสคิวแอล (MySQL) ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยบูตสแตรป (Bootstrap) โดยมีลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบได้ และผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและเรียกดูรายงานต่าง ๆ ของระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งทำให้การใช้งานมีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ที่พัฒนาขึ้น

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ที่พัฒนาขึ้น

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ด้านการออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) เป็นแนวคิดหลักในการพัฒนาระบบสารสนเทศ 5 ขั้นตอน [2] ดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น (Feasibility) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การทดสอบ (Testing) 5) การประเมินผล (Evaluation)

ด้านการออกแบบ ระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ใช้ข้อมูลการจัดเก็บครุภัณฑ์จากรายการบัญชีครุภัณฑ์คงเหลือของแต่ละหน่วยเบิก ภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) ข้อมูลครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย หมายเลขครุภัณฑ์ ชื่อครุภัณฑ์ วัน/เดือน/ปีที่ได้รับ รายการ ขนาด ลักษณะ ได้มาโดย จำนวน หน่วยนับ ราคาต่อหน่วย ราคารวม และแผนก 2) ข้อมูลผู้ใช้ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้งานระบบ ซึ่งต้องมีการลงทะเบียนเป็นสมาชิกเท่านั้น

3.3 ด้านกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญระบบ 3 คน หัวหน้าแผนกหรือเจ้าหน้าที่หน่วยเบิก 9 คน หัวหน้างาน 5 คน และผู้บริหาร 4 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) พร้อมกำหนดบทบาทและสิทธิในการเข้าใช้งาน เป็น 2 ระดับ คือ ผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วย หัวหน้าแผนก หรือ เจ้าหน้าที่หน่วยเบิก สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบได้ และผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย หัวหน้าแผนก หรือ เจ้าหน้าที่หน่วยเบิก หัวหน้างาน และผู้บริหาร สามารถตรวจสอบและเรียกดูรายงานต่าง ๆ ของระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4 ด้านเวลา ระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ได้พัฒนาและดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 แล้วนำระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ให้กลุ่มเป้าหมายทดลองใช้งานระหว่างวันที่ 25 ถึง 30 ตุลาคม 2564

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ระบบการจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ เป็นแนวคิดหลักในการพัฒนาระบบสารสนเทศ มีรายละเอียด ดังนี้

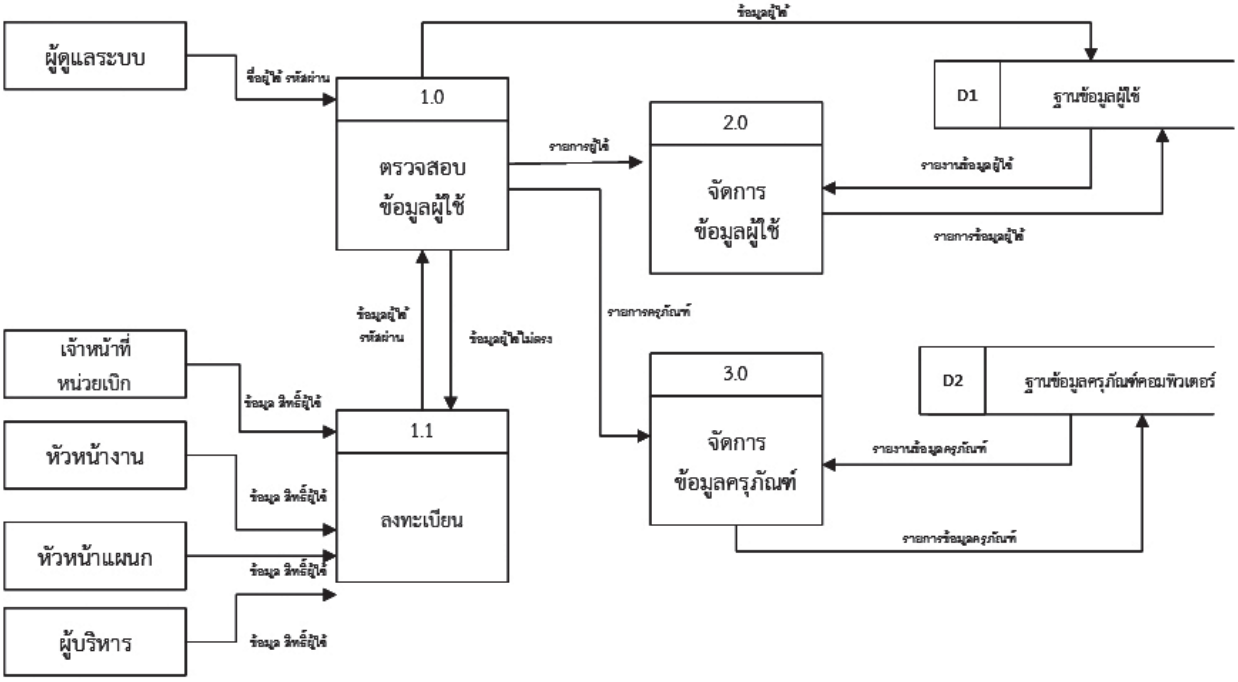
1) การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น (Feasibility) โดยการรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานเพื่อให้เข้าใจถึงปัญหา และข้อมูลที่ต้องการ นำมาวิเคราะห์ระบบใหม่ โดยศึกษาว่าผู้ใช้ต้องการระบบและสารสนเทศเรื่องใด ศึกษาเครื่องมือการพัฒนาระบบ

2) การออกแบบ (Design) ออกแบบการทำงานของระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และสภาพแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ดังภาพที่ 1

3) การพัฒนา (Development) นำรูปแบบของการออกแบบมาพัฒนาด้านต่าง ๆ ด้วยซอฟต์แวร์ โดยใช้โปรแกรมภาษาพีเอชพี (PHP) ในการพัฒนาเว็บไซต์ โปรแกรมออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้บูตสแตรป (Bootstrap) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)

4) การทดสอบ (Testing) ติดตั้งระบบบนเครื่องแม่ข่ายเว็บ ทำการทดสอบกับผู้ใช้งาน โดยการเรียกใช้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ต่าง ๆ เช่น กูเกิ้ล โครม (Google Chrome) ไมโครซอฟต์เอดจ์ (Microsoft Edge) มอซิลลา ไฟร์ฟอกซ์ (Mozilla Firefox) โอเปร่า (Opera) และ ซาฟารี (Safari) และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือที่ออกแบบไว้

5) การประเมินผล (Evaluation) ตรวจสอบระบบหากมีข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือมีการปรับปรุงโดยการเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงเพื่อให้ระบบทำงานสมบูรณ์



ภาพที่ 1 แผนภาพกระแสข้อมูลระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์

4.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบุคลากรของวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญระบบ 3 คน หัวหน้าแผนกหรือเจ้าหน้าที่หน่วยเบิก 9 คน หัวหน้างาน 5 คน และผู้บริหาร 4 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกได้ ดังต่อไปนี้

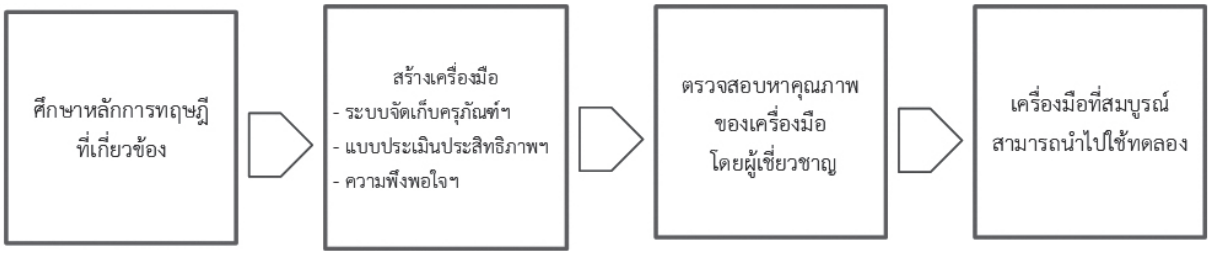
1) ระบบจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

2) แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์

3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์

4.4 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนแสดงการสร้างเครื่องมือ

2) ลักษณะของเครื่องมือ

ระบบจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะรูปแบบเป็นโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) พัฒนาด้วย ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการพัฒนาเว็บไซต์ ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยบูตสแตรป (Bootstrap) จัดการฐานข้อมูลด้วยมายเอสคิวแอล (MySQL) เรียกใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยมีลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบได้ และส่วนของผู้ใช้งานระบบสามารถตรวจสอบและเรียกดูรายงานต่าง ๆ ของระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี มี 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) สอบถามเกี่ยวกับ เพศ และระดับการศึกษา ตอนที่ 2 ระดับการประเมินประสิทธิภาพใช้งานระบบ ใช้หลักการแบบกล่องดำ (Blackbox Testing) จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ (Functional Requirement) ด้านการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ (User Requirement) ด้านความง่ายในการใช้งานระบบ (Usability) และด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security) เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert) โดยกำหนดระดับคะแนน ดังนี้ ระดับคะแนน 5 หมายถึง การใช้งานระบบมีประสิทธิภาพดีมาก ระดับคะแนน 4 หมายถึง การใช้งานระบบมีประสิทธิภาพดี ระดับคะแนน 3 หมายถึง การใช้งานระบบมีประสิทธิภาพปานกลาง ระดับคะแนน 2 หมายถึง การใช้งานระบบมีประสิทธิภาพพอใช้ และ ระดับคะแนน 1 หมายถึง การใช้งานระบบมีประสิทธิภาพควรปรับปรุง ตอนที่ 3 แบบปลายเปิด สอบถามข้อเสนอแนะ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี มี 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เป็นแบบตรวจสอบรายการ สอบถามเกี่ยวกับเพศ สถานภาพ ตำแหน่งหน้าที่ และสังกัด ตอนที่ 2 ระดับการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท ข้อคำถามจำนวน 13 ข้อ โดยกำหนดระดับคะแนน ดังนี้ ระดับคะแนน 5 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด ระดับคะแนน 4 หมายถึง ความพึงพอใจมาก ระดับคะแนน 3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง ระดับคะแนน 2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย และ ระดับคะแนน 1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด ตอนที่ 3 แบบปลายเปิด สอบถามข้อเสนอแนะ

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ตามขั้นตอน ดังนี้

1) ทำหนังสือขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จำนวน 3 คน

2) ขอความร่วมมือบุคลากร ที่คัดเลือกเป็นผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย หัวหน้าแผนก หรือเจ้าหน้าที่หน่วยเบิก 9 คน หัวหน้างาน 5 คน ผู้บริหาร 4 คน

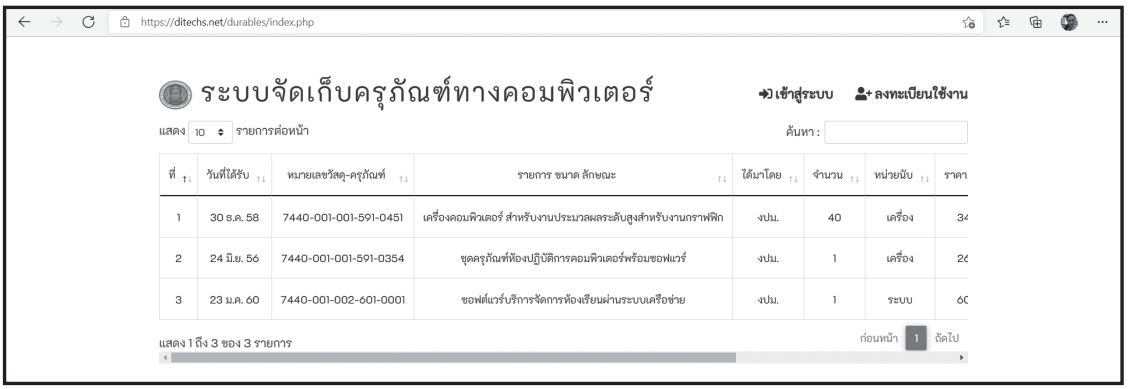
3) อบรมวิธีการใช้งานเบื้องต้นพร้อมทั้งให้คำแนะนำและแจ้งวัตถุประสงค์ในการประเมินตามเครื่องมือ

4) นำแบบประเมินตามเครื่องมือมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัยที่กำหนด

5. ผลการวิจัย

5.1 การพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

ระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ที่พัฒนาขึ้นใช้หลักทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ 5 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น 2) การออกแบบ 3) การพัฒนา 4) การทดสอบ 5) การประเมินผล ใช้รูปแบบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ด้วยภาษาพีเอชพี ในการพัฒนาเว็บไซต์ ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยบูตสแตรป จัดการฐานข้อมูลด้วยมายเอสคิวแอล เรียกใช้งานผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ ที่ได้รับความนิยมใช้งาน โดยใช้โปรแกรมชี้แหล่งทรัพยากรหรือยูอาร์แอล (Uniform Resource Locator : URL) : https://ditechs.net/durables/index.php มีระบบการทำงานติดต่อกับฐานข้อมูล ระบบการเข้าใช้งานผ่านการล็อคอินและลงทะเบียนการใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ ดังภาพที่ 3 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5



ภาพที่ 3 หน้าจอโปรแกรมระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี



ภาพที่ 4 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 5 หน้าจอการลงทะเบียนใช้งาน

5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านระบบ จำนวน 3 คน แบ่งเป็นเพศหญิง ร้อยละ 33.33 เพศชาย ร้อยละ 66.67 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจบการศึกษาระดับปริญญาโท ร้อยละ 100 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบ ทั้ง 4 ด้าน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ	4.30	0.47	ดี
2. ด้านการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ	4.08	0.32	ดี
3. ด้านความง่ายในการใช้งานระบบ	4.23	0.21	ดี
4. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ	4.06	0.17	ดี
รวม	**4.17**	**0.25**	**ดี**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ประสิทธิภาพการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.25 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการทำงานได้ตรงตามความต้องการของระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ด้านความง่ายในการใช้งานระบบ ค่าเฉลี่ย 4.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21 ด้านการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ ค่าเฉลี่ย 4.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ค่าเฉลี่ย 4.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17

5.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จากการนำระบบการจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ไปทดลองใช้งาน โดยผู้ใช้งานระบบ จำนวน 18 คน แบ่งเป็นเพศหญิง ร้อยละ 89.47 เพศชายร้อยละ 10.53 สถานภาพผู้ดูแลระบบร้อยละ 5.26 ผู้ใช้งานระบบร้อยละ 89.47 ตำแหน่งหน้าที่หัวหน้าแผนกร้อยละ 47.37 หัวหน้างานร้อยละ 26.32 และผู้บริหารร้อยละ 21.05 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ	4.06	0.42	มาก
2. ความเหมาะสมของขนาดและสีตัวอักษร	3.94	0.54	มาก
3. ความถูกต้องของหน้าจอขณะมีการประมวลผล	4.28	0.46	มาก
4. การแสดงข้อความการแจ้งเตือนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	4.06	0.24	มาก
5. ความสะดวกในการใช้งานปุ่มเมนู	4.61	0.50	มากที่สุด
6. การบันทึกข้อมูลและการเพิ่มข้อมูล	4.33	0.49	มาก
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล	4.11	0.32	มาก
8. ความเร็วในการตอบสนองกลับของผู้ใช้	4.11	0.32	มาก
9. ขั้นตอนการทำงานไม่ซับซ้อน	4.11	0.32	มาก
10. ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล	4.11	0.32	มาก
11. ความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละระดับ	4.00	0.00	มาก
12. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูลหน้าจอ	4.06	0.24	มาก
13. ความพึงพอใจในภาพรวมของระบบ	4.11	0.32	มาก
รวม	**4.15**	**0.14**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยผู้ใช้งาน จำนวน 18 ท่าน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบโดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14

6. อภิปรายผลการวิจัย

ระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้รูปแบบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ รองรับการทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าใช้งานผ่านการล็อคอินและลงทะเบียนการใช้งาน โดยผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญระบบ พบว่าด้านการทำงานตรงตามความต้องการของระบบ (Functional Requirement) สามารถใช้งานจัดเก็บ ประมวลผล ค้นหา และเรียกใช้ข้อมูลได้ตรงตามความต้องการ แสดงให้เห็นว่า ระบบการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการออกแบบให้สามารถใช้งานง่าย สะดวกในการทำงาน ขั้นตอนการทำงานไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่าย และมีความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูลในระบบ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก

โดยผู้ใช้งานมีความสะดวกในการใช้งานบันทึกจัดเก็บข้อมูล สามารถประมวลผลได้ถูกต้องตรงตามความต้องการ สรุปได้ว่าระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ในการดำเนินงานในหน่วยงานของวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานีได้

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

หน่วยงานภายในของวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ควรนำผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปสู่การปฏิบัติ โดยสร้างความเข้าใจในการใช้งานระบบการจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการจัดทำประวัติครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้น และใช้ตรวจสอบข้อมูลการใช้งานได้ง่ายขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรเพิ่มรายการจัดเก็บครุภัณฑ์อื่น ๆ ให้ครอบคลุมเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการจัดเก็บประวัติการใช้งานได้เป็นระบบ จะช่วยลดขั้นตอนในการตรวจสอบ และค้นหาข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น

2) ควรพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลภายในหน่วยงานต่าง ๆ ของวิทยาลัย ให้สามารถเชื่อมโยงการใช้งานระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. เอกสารอ้างอิง

[1] วรนุช จันทร์โอ และ ณฐกร สาระรัมย์ (2560). การพัฒนาระบบจัดเก็บครุภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โรงพยาบาลชัยนาทนเรนทร. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1 (The 1st RUSNC) (น.324-331). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. ไทย. สืบค้นจาก http://www.rdi.rmutsb.ac.th/2011/digipro/002/proceedings/2-สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ/18.59112154-324-331.pdf

[2] ปรีชา พินขุนศรี, ฐิติรัตน์ จันทรดารา, ยุทธเดช ช้อยแสง, ธนิการ กอสินประเสริฐ และดวงนภา บัวสันต์. (2562) การพัฒนาโปรแกรมสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการด้านทะเบียนทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม. วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน 25(2), 79-91. สืบค้นจาก https://he01.tci-thaijo.org/index.php/CUTJ/article/view/168531

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
Development of a Research and Inventions Database System For Pattani Vocational College

ธิรรัตน์ บุญหา[1] นิพล พินิจวัจนะวงศ์[2]
Thirarat Boonha[1] Niphol Pinitwatchanawong[2]

[1] แผนกวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Digital Business Technology, Pattani Vocational College, Pattani 94000
[2] แผนกวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา 95000
Computer Technology, Yala Technical College, Yala 95000
[1] Corresponding Author: E-mail: mit4604023@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี 2) เพื่อประเมินคุณภาพของระบบงาน 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการประเมินคุณภาพของระบบ จำนวน 5 คน และบุคลากรครู จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยสุ่มแบบเจาะจง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี 2) แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย เลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการพัฒนา พบว่า ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี เป็นระบบที่อำนวยความสะดวก ช่วยลดภาระในการทำงานซ้ำซ้อน สามารถค้นหาข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการอ้างอิงบทความทางด้าน การวิจัย เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินโดยปัจจัย 4 ด้าน อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25

คำสำคัญ : ระบบฐานข้อมูล วงจรพัฒนาระบบ ความพึงพอใจ

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a research and inventions database system. 2) evaluate the system effectiveness, and 3) investigate the user satisfaction level of the system. The population consisted of 5 system experts and 40 users. They were selected purposively. The data were collected in Semester 1/2021. The instruments were 1) the research and inventions database system. 2) the system effectiveness evaluation form and 3) the user's satisfaction questionnaire. The data were analyzed using descriptive including percentages, mean and standard deviation.

The results showed that a research database system and inventions on the network is a system that facilitates, reduce the burden overlap work, and search for information to use as a database to articles in research as a guideline for the development of teaching and learning. Quality evaluation results by experts Assessed by four factors, it was at a good level. The mean was 4.28. The satisfaction was at a high level. has an average of 4.25.
Keywords : Database, Life Cycle model, Satisfaction

1. บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีมีบทบาทในชีวิตประจำวัน การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศกลายเป็นเรื่องสำคัญ การบริหารจัดการองค์กรทางด้านการศึกษาในทุก ๆ ส่วนจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้น เช่น การใช้คอมพิวเตอร์มาใช้ในการพิมพ์เอกสาร การให้บริการ เห็นได้ว่าการทำงานของบุคลากรทุก ๆ ส่วนผูกติดกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนั้น การบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นสิ่งที่จะหลีกเลี่ยงไม่ได้ [1]

วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ได้จัดการบริหารงานเป็น 4 ฝ่าย งานแต่ละฝ่ายก็มีความสำคัญที่ควบคู่กันไปตามภาระหน้าที่ในแต่ละบริบท ในส่วนของครูผู้ซึ่งนอกจากจะมีหน้าที่หลักในการจัดการเรียนการสอน ยังมีการพัฒนาและส่งเสริมให้ตนเองมีทักษะทางด้านวิชาการอยู่เสมอ เช่น การจัดทำการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำไปพัฒนาประสิทธิภาพให้กับผู้เรียน ครูผู้สอนต้องดำเนินการส่งรายงานผลการวิจัยปีการศึกษาละ 2 เรื่อง รายงานผลการวิจัยถูกจัดเก็บในลักษณะรูปเล่มเอกสารซึ่งต้องใช้พื้นที่จัดเก็บเอกสารรายงานผลการวิจัย ซึ่งทำให้เกิดปัญหาคือ 1) ความปลอดภัย ข้อมูลอาจได้รับความเสียหาย สูญหายจากการจัดเก็บรูปเล่มเอกสาร 2) การแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลยุ่งยาก ต้องใช้เวลานาน 3) มีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง 4) การอำนวยความสะดวกให้แก่บุคลากรทำได้อย่างล่าช้า 5) ไม่มีรูปแบบจัดเก็บที่เป็นมาตรฐานและเหมาะสม 6) การทำงานมีหลายขั้นตอนและมีความซ้ำซ้อน และ 7) การทำงานที่เป็นอยู่ไม่ตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้

จากการศึกษาและสำรวจสภาพปัญหาข้างต้น พบว่า การจัดเก็บเอกสารรายงานผลงานวิจัยล้าสมัยและเสี่ยงทำให้ข้อมูลรายงานผลการวิจัยสูญหาย การจัดแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ก็เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถจัดเก็บข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีปริมาณมาก ช่วยทำให้ง่ายต่อการจัดเก็บ การค้นหาได้สะดวกรวดเร็วและการนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาได้เป็นอย่างดี [2] ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยการบริหารจัดการด้วยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศบนเว็บไซต์ มาดำเนินการช่วยในการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ ในเรื่องเกี่ยวกับการจัดเก็บ การค้นหา การรายงานผลงานวิจัย ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่าย อำนวยความสะดวกการทำงานเพื่อประโยชน์ต่อองค์กร

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพการพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี

3. ขอบเขตงานวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1) ผู้ใช้งาน คือ บุคลากรครู จำนวน 40 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง 2) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน

3.2 ด้านเนื้อหา ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ฯ ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ รวมถึงบทคัดย่องานวิจัยของครูบุคลากรทางการศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ระบบงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่กำหนดสิทธิ์ให้แก่ผู้ใช้งานและควบคุมการทำงานของระบบ 2) ผู้ใช้งานระบบ คือ บุคลากรครู สามารถเข้าไปค้นหาและพิมพ์ เมื่อสมัครสมาชิกสามารถเข้าไปดำเนินการในงานวิจัยของตนเอง

3.3 ขอบเขตด้านเวลา ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 และนำระบบมาทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ระหว่างวันที่ 19 ถึง 22 ตุลาคม 2564

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม ได้ดำเนินการโดยใช้วงจรการพัฒนาระบบ โดยมีกระบวนการ ดังนี้ [3]

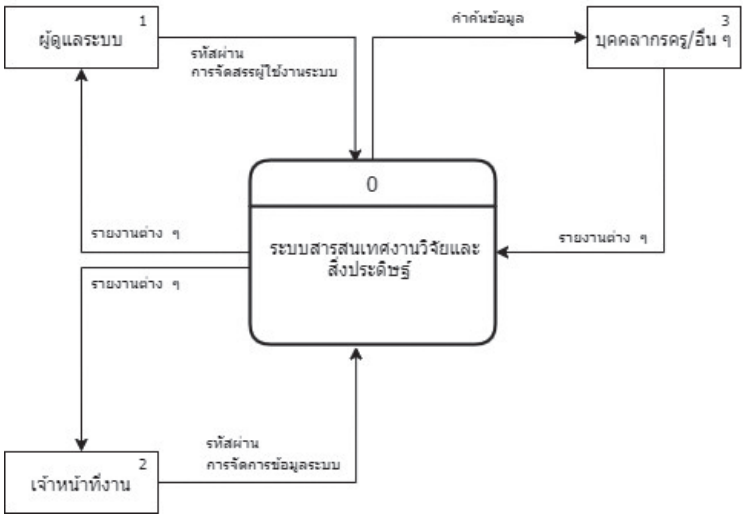
1) วิเคราะห์ศึกษาความต้องการ โดยการเก็บรวบรวมปัญหา รวบรวมข้อมูลทางการวิจัย เพื่อมาทำการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาระบบงานใหม่

2) ออกแบบระบบ ทำการออกแบบระบบงานให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้

3) พัฒนาระบบ โดยใช้ภาษาพีเอชพีในการพัฒนาเว็บไซต์ โปรแกรมฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล และบูตสแตรปในการติดต่อกับผู้ใช้

4) การทดสอบและแก้ไขระบบ ทำการทบสอบระบบหาข้อบกพร่องทั้งหมด เพื่อทำการแก้ไขจนระบบสามารถใช้งานได้อย่างเสถียร

5) การบำรุงรักษา ทำการพัฒนาและบำรุงรักษา เมื่อเกิดปัญหาหลังใช้งาน



ภาพที่ 1 แผนภาพบริบทระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์

4.2 กลุ่มเป้าหมาย

1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพ

2) ผู้ใช้งาน คือ บุคลากรครู จำนวน 40 คน โดยสุ่มแบบเจาะจง ประเมินความพึงพอใจ

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ 1) ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี 2) แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์

4.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) การสร้างเครื่องมือ มีดังนี้ (1) สร้างระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์บนเครือข่าย วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี ใช้วงจรการพัฒนาระบบโดยวิเคราะห์ศึกษาความต้องการ ออกแบบระบบ พัฒนาระบบ การทดสอบแก้ไขระบบ และบำรุงรักษาระบบ ใช้ภาษาพีเอชพี สร้างหน้าเว็บพลวัต จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ใช้บูตสแตรปเฟรมเวิร์ก ชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, เอชทีเอ็มแอลในการพัฒนา (2) การสร้างแบบประเมินคุณภาพแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วยตอนที่ 1 ระดับคุณภาพการพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง ต้องปรับปรุง ใช้ไม่ได้ ตอนที่ 2 แบบปลายเปิดเพื่อสอบถามข้อเสนอแนะ (3) การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วยตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ สอบถามเกี่ยวกับเรื่อง เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตอนที่ 3 แบบปลายเปิดเพื่อสอบถามข้อเสนอแนะ

2) การหาคุณภาพของเครื่องมือ มีดังนี้ (1) การหาคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม โดยแบ่งข้อคำถามเป็นรายด้านจากปัจจัย 4 ด้าน คือด้านรูปแบบหน้าจอระบบ ด้านความสามารถของระบบ ด้านการนำไปใช้ และด้านประสิทธิภาพโดยรวม ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.60 –1.00 ผลการตรวจสอบพบว่าควรตัดข้อคำถามที่มีความหมายใกล้เคียงออก ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับร่างไปทดลอง (Try Out) กับผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 5 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha–Coefficient : $\alpha\alpha$) ของครอนบาค (Lee J. Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.711 ซึ่งถือได้ว่าถึงเกณฑ์ที่ยอมรับได้และนำแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบหาความเชื่อมั่น มาดำเนินการจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพต่อไป (2) การหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.60 –1.00 ผลการตรวจสอบพบว่า ควรปรับปรุงแก้ไขภาษาให้เหมาะสม ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะ จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับร่างไปทดลองกับบุคลากรวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จำนวน 10 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.704 ซึ่งถือได้ว่าถึงเกณฑ์ที่ยอมรับได้และนำแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบหาความเชื่อมั่นมาดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4.5 การวิจัยและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้ 1) เก็บรวบรวมแบบประเมินคุณภาพ โดยขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพ ตามข้อคำถาม แจกแบบสอบถามและเก็บรวบรวมแบบสอบถามคืน 2) การเก็บรวบรวมแบบประเมินความพึงพอใจ โดยขอความร่วมมือจากผู้ใช้ในการเข้าใช้ระบบ แจกแบบสอบถามให้ผู้ใช้และชี้แจงเกี่ยวกับการกรอกแบบสอบถาม เก็บรวบรวมแบบสอบถามคืน

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณภาพ ตอนที่ 1 สำรวจปัจจัยทั้ง 4 ด้าน ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ โดยหาค่าเฉลี่ย (μ) หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ตามรายการในแบบสอบถาม นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางและการบรรยาย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของระดับคะแนนเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ โดยนำเสนอข้อมูลในลักษณะการบรรยาย 2) การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงพอใจ ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลเป็นแบบตรวจสอบรายการ วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ ตอนที่ 2 นำข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้ที่มีต่อการใช้ระบบ โดยหาค่าเฉลี่ย (μ) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ตามรายการในแบบสอบถาม นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางและการบรรยาย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของระดับคะแนนเฉลี่ยโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ โดยนำเสนอข้อมูลในลักษณะการบรรยาย

4.7 สถิติพื้นฐานการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้ 1) การหาค่าคะแนนเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ระดับคุณภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 2) การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [4]

4.8 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ มีดังนี้ 1) การหาค่าความเที่ยงตรง หมายถึงการหาความเที่ยงตรงของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามเพื่อการวิจัย โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามเพื่อการวิจัย 2) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ [5]

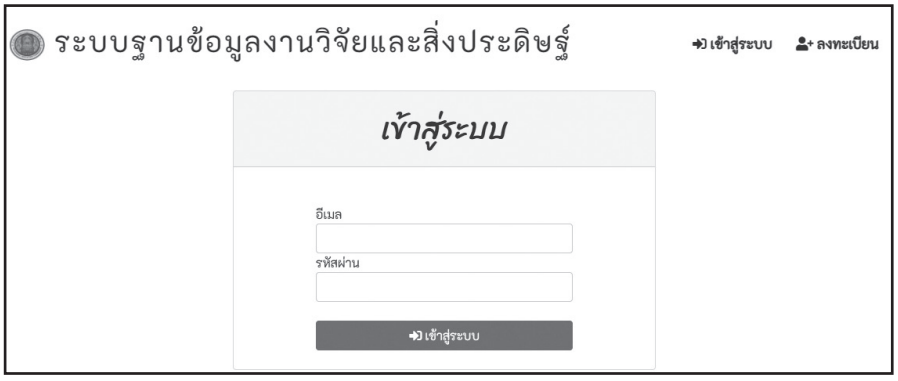
5. ผลการวิจัย

5.1 ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบ

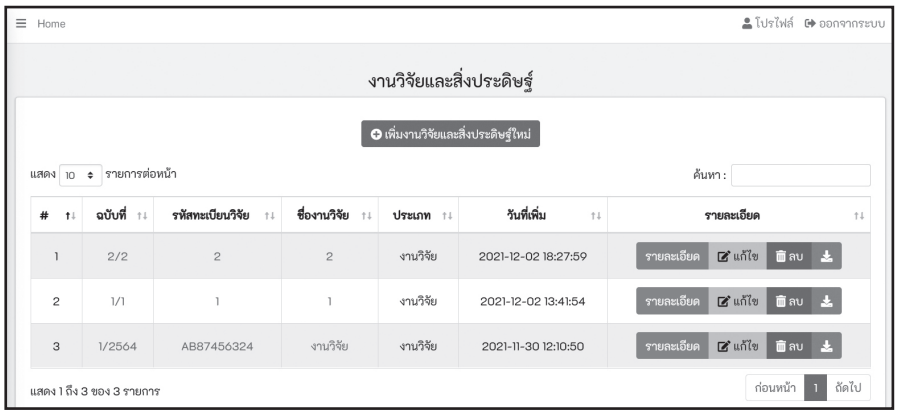
ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี https://ditechs.net/research/



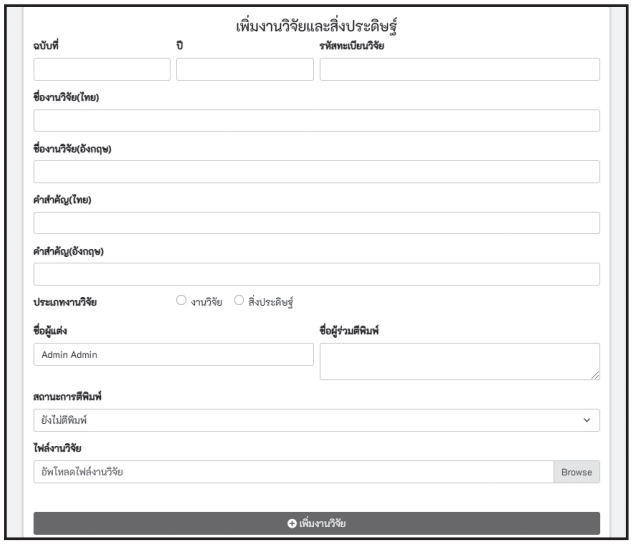
ภาพที่ 1 หน้าจอหลักระบบฐานข้อมูลงานวิจัย



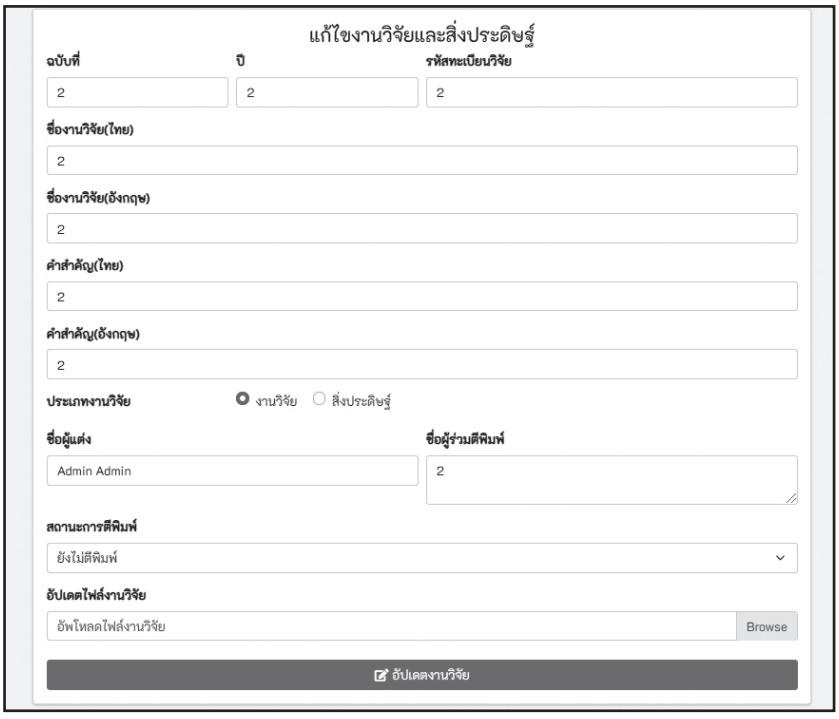
ภาพที่ 2 การเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 3 หน้าจอการเพิ่ม/ลบ/แก้ไข



ภาพที่ 4 หน้าจอการเพิ่มงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์



ภาพที่ 5 หน้าจอแก้ไขงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์



ภาพที่ 6 หน้าจอรายละเอียดงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์

5.2 ผลการประเมินคุณภาพของระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ฯ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของระบบ จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุป ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพ รวมด้าน

รายการประเมิน	μ	σ	R	ระดับคุณภาพ
1. ด้านรูปแบบหน้าจอระบบ	4.16	0.54	4	ดี
2. ด้านความสามารถของระบบ	4.26	0.62	2	ดี
3. ด้านการนำไปใช้งาน	4.20	0.46	3	ดี
4. ด้านประสิทธิภาพโดยรวม	4.52	0.54	1	ดีมาก
รวม	**4.28**	**0.54**	**-**	**ดี**

จากตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ โดยรวมด้านอยู่ในระดับ ดี (μ 4.28) เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพที่มีอันดับสูงสุด คือ ด้านประสิทธิภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก (μ = 4.52) รองลงมา คือ ด้านความสามารถของระบบ อยู่ในระดับดี (μ = 4.26) อันดับสาม คือ ด้านการนำไปใช้ อยู่ในระดับดี (μ = 4.20) และอันดับต่ำสุด คือ ด้านรูปแบบหน้าจอระบบ อยู่ในระดับดี (μ = 4.16)

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ฯ

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจโดยนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานกับบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 40 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล พบว่าเมื่อจำแนกตามรายการ ด้านเพศ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และเป็นเพศชาย 10 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ด้านอายุ ส่วนใหญ่มีอายุ 20-30 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 27.50 รองลงมามี อายุ 31-40 ปี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 และอายุ 41-50 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 อายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 และทางด้านระดับการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 28 คน

คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมาคือระดับปริญญาโท จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 และแสดงค่าเฉลี่ยผลการประเมิน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์

รายการประเมิน	μ	σ	R	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสะดวกในการเข้าสู่ระบบ	3.70	0.64	10	มาก
2. การใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก	4.20	0.71	5	มาก
3. เข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว	4.25	0.66	4	มาก
4. ความหมาะสมของการใช้สี ตัวอักษร พื้นหลัง	4.08	0.69	8	มาก
5. การประมวลผลมีความถูกต้อง และรวดเร็ว	3.95	0.38	9	มาก
6. แบบฟอร์มกรอกข้อมูลใช้งานง่าย มีความเหมาะสม	4.18	0.54	7	มาก
7 ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.20	0.71	5	มาก
9. การค้นหาข้อมูลตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ	4.63	0.48	2	มากที่สุด
10. ช่วยให้ผู้ใช้มีแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่สะดวกต่อการค้นคว้า	4.75	0.43	1	มากที่สุด
รวม	**4.25**	**0.59**	**-**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผู้ใช้งาน ประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มาก (μ 4.25) เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่มีอันดับสูงสุด คือ ช่วยให้ผู้ใช้มีแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่สะดวกต่อการค้นคว้า อยู่ในระดับดีมากที่สุด (μ = 4.75) รองลงมา คือ การค้นหาข้อมูลตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.63) อันดับสาม คือ การแสดงผลลัพธ์ออกทางหน้าจอ อยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.55) ส่วนอันดับต่ำสุด คือ ความสะดวกในการเข้าสู่ระบบอยู่ในระดับมาก (μ = 3.70)

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี พบว่าเป็นระบบที่อำนวยความสะดวกในการจัดเก็บฐานข้อมูลบนเครือข่ายได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ เป็นเพราะ ช่วยลดภาระในการทำงานซ้ำซ้อน ลดภาระงานด้านการให้บริการ บุคลากรทางการศึกษาสามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีระบบฐานข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน และใช้เป็นฐานข้อมูลในการอ้างอิงบทความทางด้านการศึกษาได้ต่อไป

6.2 ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมด้านอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ เป็นเพราะระบบได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการข้อมูล ทำให้การจัดเก็บข้อมูลมีประสิทธิภาพ เหมาะสมแก่การนำมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลด้านวิจัยทั้งนี้เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการ

6.3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้ระบบฐานข้อมูลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์สำหรับ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี โดยรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ทั้งนี้ เป็นเพราะระบบฐานข้อมูลที่ได้พัฒนาขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ผู้ใช้มีแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่สะดวกต่อการค้นคว้า การค้นหาข้อมูลตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ การแสดงผลลัพธ์ออกทางหน้าจอ ง่ายต่อการใช้งาน

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรพีภัทร มานะสุนทร และคณะ [6] ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาเว็บไซต์และการสร้างสังคมออนไลน์เพื่อประชาสัมพันธ์ธุรกิจชุมชนในเขตอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า ผู้ประกอบการมีความพึงพอใจ ความสวยงาม ความทันสมัย น่าสนใจของเว็บไซต์ การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน เมนูต่าง ๆ ในเว็บไซต์ใช้งานได้ง่าย ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม ภาพรวมความพึงพอใจคุณภาพของเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด

7. ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของการค้นหาควรเพิ่มวิธีการค้นหาให้รองรับแบบเงื่อนไขได้ และควรพัฒนาให้ครอบคลุมในทุก ๆ ส่วนของงานที่เกี่ยวข้อง

8. เอกสารอ้างอิง

[1] นุชนาถ อินทรวิจิตร. (2557). ผลการศึกษาองค์ประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการ วิจัยและบริการวิชาการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 : มกราคม - มิถุนายน 2561.

[2] สุกัญชลิกา บุญมาธรรม จิรวัฒน์ แก้วโกศล และเอกพงษ์ ทองแท้. (2559) การพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา The Development of a 360 Degree Educational Personnel Database Storage System. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 : กรกฎาคม – ธันวาคม 2563.

[3] ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. (2544). ระบบฐานข้อมูล DATABASE SYSTEMS กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.

[4] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

[5] พิสณุ ฟองศรี. (2552). การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย. กรุงเทพฯ : บริษัทด่านสุทธาการพิมพ์จำกัด.

[6] พรีภัทร มานะสุนทร. (2558). การพัฒนาเว็บไซต์ และการสร้างสังคมออนไลน์ เพื่อประชาสัมพันธ์ธุรกิจชุมชนในเขตอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

The Development of Information System for Internship Report via the Internet

กวิสรา อับดุลลาติฟ[1] ธีระ บินกาเซ็ม[2]
Kawissara Abdullatif[1] Teera Binkasem[2]

[1] แผนกวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี, จังหวัดปัตตานี 94000
Digital Business Technology, Pattani Vocational Education College, Pattani, 94000
[2] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี, จังหวัดปัตตานี 94000
Information Technology, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani, 94000
[1] Corresponding Author: E-mail: kawissara.ab@ovec.moe.go.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต 2) แบบประเมินคุณภาพที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (S.D.)

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์คุณภาพของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดี และผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ : ระบบฝึกงาน อินเทอร์เน็ต การฝึกงาน

Abstract

The purposes of this research were to develop and satisfaction study of the Information Systems for Internship Reports via the Internet. The sample group used in this research was 50 students from Pattani Industrial and Community Education College. The research instruments were 1) information systems for reporting on internships via the Internet 2) quality assessment form towards information systems for reporting on internships via the Internet 3) a questionnaire on the satisfied with the information systems for internship reports via the Internet. The statistics used in the data analysis were mean ($\bar{X}$) and standard deviation (S.D).

The results of the study showed that. The results of quality analysis of the information systems for reporting on internships via the Internet in good level and the results of the analysis of satisfaction towards the information systems for reporting on internships via the Internet at a very good level.

Keywords : Internship System, Internet, Internships reports

1. บทนำ

การจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไข) และพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 มาตรา 8 ที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีให้สถานศึกษาดำเนินการจัดการศึกษาวิชาชีพในหลากหลายรูปแบบ โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ [1] วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี เป็นสถานศึกษาที่จัดการศึกษาในระบบและการศึกษาระบบทวิภาคี การให้นักศึกษาออกฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการนั้น เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้สัมผัสการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัยและบรรยากาศการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์จริง โดยครูผู้สอนต้องเข้าไปติดตามนิเทศนักศึกษาในสถานประกอบการเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ทั้งนี้ วิทยาลัยฯ เปิดโอกาสให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์ทั้งในจังหวัดและต่างจังหวัด ในการนิเทศการฝึกงานในสถานประกอบการแต่ละครั้งผู้เรียนจะต้องทำรายงานผลการฝึกงานเป็นปัจจุบัน บันทึกร่องรอยและผลการปฏิบัติหน้าที่ เพื่อรายงานผลให้ผู้ควบคุมหรือครูฝึก และครูนิเทศลงนามรับรอง ทำให้เสียงบประมาณค่ากระดาษค่อนข้างสูง ยากต่อการติดตามผลการปฏิบัติงาน เพราะต้องรอให้ผู้เรียนสรุปรูปเล่มเมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน และบางครั้งไม่สามารถเข้าไปแก้ไขปัญหากรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าฝึก ขาดความรับผิดชอบจนทำให้ได้รับความเสียหายและอาจจะส่งผลต่อภาพลักษณ์ของสถานศึกษาได้ ขาดข้อมูลพื้นฐานของสถานประกอบการเพื่อประกอบการตัดสินใจในการอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าไปฝึกเรียนรู้ในสถานประกอบการ เป็นต้น

จากสาเหตุที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาระบบรายงานการฝึกงานออนไลน์ เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการติดตามและรายงานผลการฝึกงาน ประหยัดเวลา ประหยัดงบประมาณ มีฐานข้อมูลพื้นฐานของสถานประกอบการ ช่วยให้นักศึกษาสามารถจัดเก็บข้อมูล บันทึกข้อมูลและรายงานผลการฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการ ผู้สอนสามารถติดตามผลได้อย่างใกล้ชิดและสามารถแก้ไขปัญหาหรือเสนอแนะให้คำแนะนำในกรณีที่พบปัญหาเป็นรายบุคคลอันจะเป็นประโยชน์ต่อตัวนักศึกษาและสถานศึกษาในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

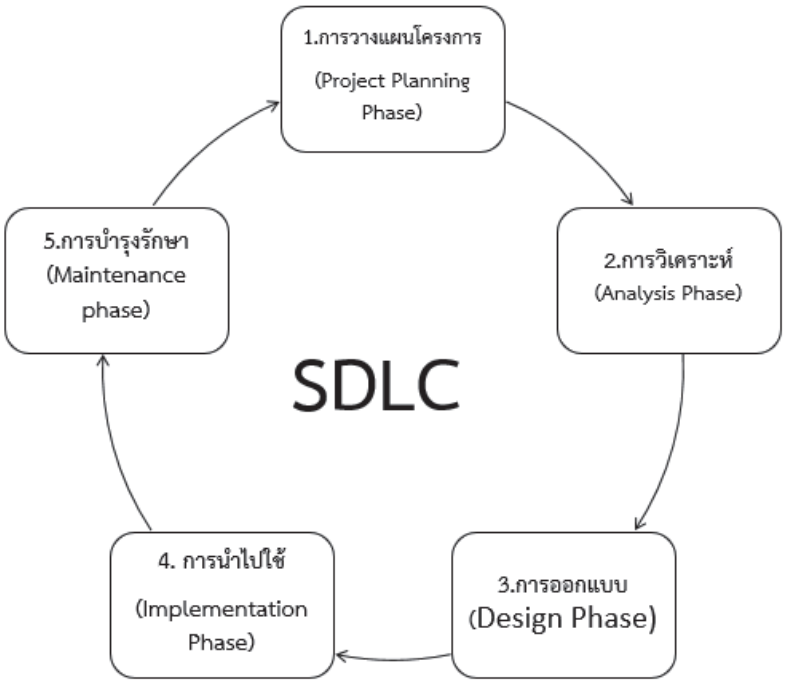
2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

3. แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการพัฒนาระบบโดยสรุป ดังนี้

3.1 การพัฒนาระบบ (System Development)

การพัฒนาระบบสารสนเทศ เป็นกระบวนการในการสร้างระบบสารสนเทศขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับแก้ปัญหาตั้งแต่เริ่มคิดพัฒนาไปจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ จนกระทั่งสามารถนำไปใช้งานได้ ซึ่งแนวคิดนี้ เรียกว่า วัฏจักรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบตามวัฏจักรชีวิตการพัฒนาระบบ

3.2 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูลเป็นระบบที่รวมฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน (Relationship) โดยจะมีกระบวนการจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างมีระเบียบแบบแผน หรือที่รวมของข้อมูลทั้งหมด ถูกจัดเก็บไว้อย่างมีระบบภายในฐานข้อมูลชุดเดียว โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนกลาง ประมวลผลและบันทึกข้อมูลและประยุกต์ใช้งานตามที่ต้องการได้

3.3 ภาษาพีเอชพี (PHP)

พีเอชพีคือภาษาสำหรับทำงานด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Scripting) ถูกออกแบบมาสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ แต่สามารถใช้เขียนโปรแกรมเพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไปได้ พีเอชพี ย่อมาจาก Personal Home Page ถูกสร้างโดย รัสมุส เลียร์ตอร์ฟ (Rasmus Lerdorf) ในปี ค.ศ. 1994 ซึ่งในปัจจุบัน เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์พรีโปรเซสเซอร์ (Hypertext Preprocessor) โค้ดของภาษาพีเอชพี นั้นสามารถฝังกับโค้ดของภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) สามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบเว็บเท็มเพลตที่หลากหลาย ระบบจัดการเนื้อหา (CMS) หรือเว็บเฟรมเวิร์ค การทำงานของภาษาพีเอชพี นั้นเป็นแบบอินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโมดูลในเว็บเซิร์ฟเวอร์หรือคอมมอนเกตเวย์ (Common Gateway Interface : CGI) โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำการรวมโค้ดที่ผ่านการแปลผลและประมวลผลเป็นหน้าเว็บเพจ และยังสามารถทำงานได้บนคอมมานไลน์ (Command-line interface : CLI) และนอกจากนี้ภาษาพีเอชพี ยังถูกนำไปพัฒนาแอปพลิเคชันทางด้านกราฟิก Theera. (2006, July 24) Interpreter มาตรฐานของภาษาพีเอชพี นั้นได้รับการสนับสนุนเซน อินจิ้น (Zend Engine) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ฟรี ที่ให้ใช้ภายใต้ข้อตกลงภาษาพีเอชพีสามารถนำไปใช้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ในทุก ๆ ระบบปฏิบัติการ และทุกแพลตฟอร์มจนได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ด้วยคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำภาษาพีเอชพีพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ที่รองรับการใช้งานทุกแพลตฟอร์มและทุกอุปกรณ์

3.4 ข้อมูลการฝึกงาน

การฝึกงาน หมายถึง กระบวนการเพิ่มทักษะวิชาชีพและประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพ ช่วยให้นักเรียนนักศึกษามีความเข้าใจในการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้เกิดทักษะและความสนใจในการทำงานที่ดี สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในสถานประกอบการนักเรียน นักศึกษามีโอกาสได้ใช้เครื่องมือใหม่ ๆ ในวงการธุรกิจตลอดจนทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานและเทคนิคการทำงาน สามารถเห็นวิธีการสร้างสรรค์ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังสร้างความเชื่อมั่นและทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น นำทฤษฎีที่ได้จากการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ไปประยุกต์สู่ภาคปฏิบัติเป็นโอกาสสำคัญที่นักศึกษาได้ฝึกงานภายใต้การแนะนำของผู้บังคับบัญชา อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ภาควิชาฯ ได้ฝึกการทำงานร่วมกับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในสถานที่ทำงานของตนเองหรือฝึกปฏิบัตินอกสถานที่ ตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ โดยมีขั้นตอนการฝึกงาน ดังนี้

1) เข้ารับการฝึกงานตามสาขาอาชีพในสถานประกอบการ

2) ได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษา

3) แต่งกายตามระเบียบสถานศึกษาและสถานประกอบการ

4) ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของสถานประกอบการ

5) บันทึกการฝึกงานประจำวัน พร้อมเสนอผู้ควบคุมการฝึกงาน ตรวจสอบและลงนามอย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

6) ผ่านการประเมินผลจากครูนิเทศและผู้ควบคุมการฝึกงาน

7) จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน 1 ฉบับ และนำส่งครูนิเทศ เมื่อสิ้นสุดในการฝึกงานเพื่อประกอบการประเมินผล

3.5 ทฤษฎีความพึงพอใจ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ [2] กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจในการบริการสามารถจำแนก เป็น 2 ความหมาย ในความหมายที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของผู้บริโภค หรือผู้รับบริการ (Customer satisfaction) และความพึงพอใจในงาน (Job satisfaction) ของผู้ให้บริการ

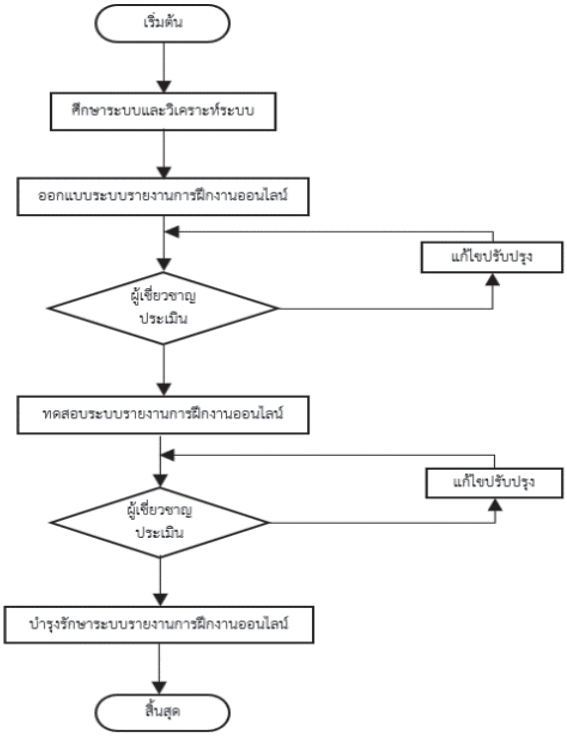
3.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มณีพิชา อินทสารและคณะ [3] ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์ รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรน่า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรน่า เพื่อทดสอบระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบ ประชากรที่ใช้เป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 74 คน ซึ่งระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์ พัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชันประกอบด้วย ระบบบันทึกประวัตินักศึกษา ระบบนัดหมาย ระบบบันทึกการฝึกงาน ระบบการประเมิน ระบบส่งผลงาน รายงานที่เกี่ยวข้องและแบบฟอร์มต่าง ๆ สำหรับการฝึกงาน จากการประเมินคุณภาพของการพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่าอยู่ในระดับดี และผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานประกอบด้วยนักศึกษา อาจารย์และพี่เลี้ยงในสถานประกอบการ ที่ทำการทดสอบการใช้งานระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรน่า จากผู้ใช้งานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

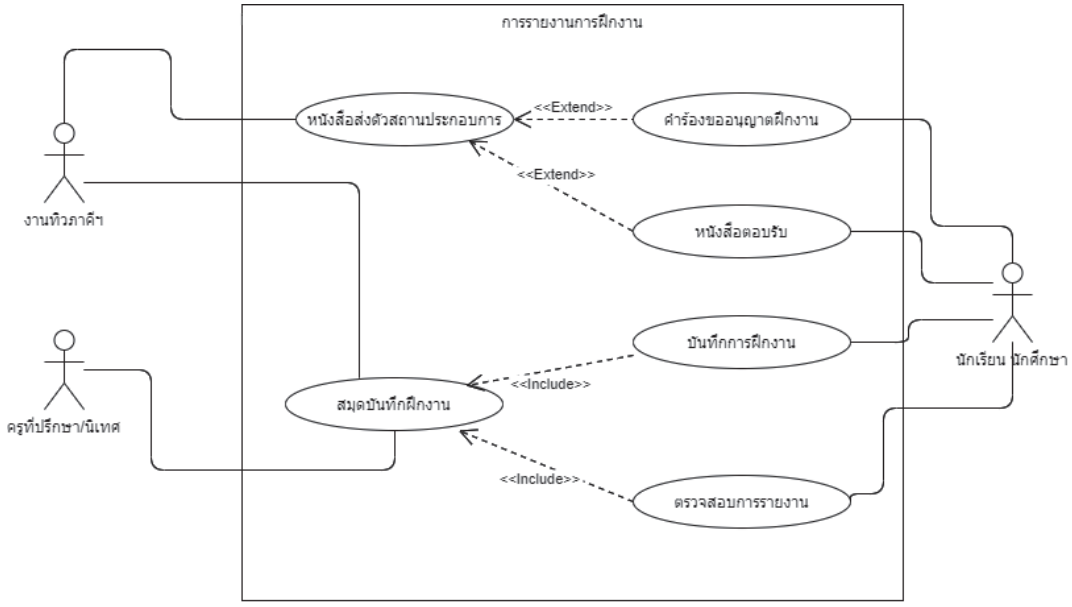
4.1 ระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมีกระบวนการวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วน

1) การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตตามหลักการวัฏจักรชีวิตการพัฒนาระบบ ดังภาพที่ 2



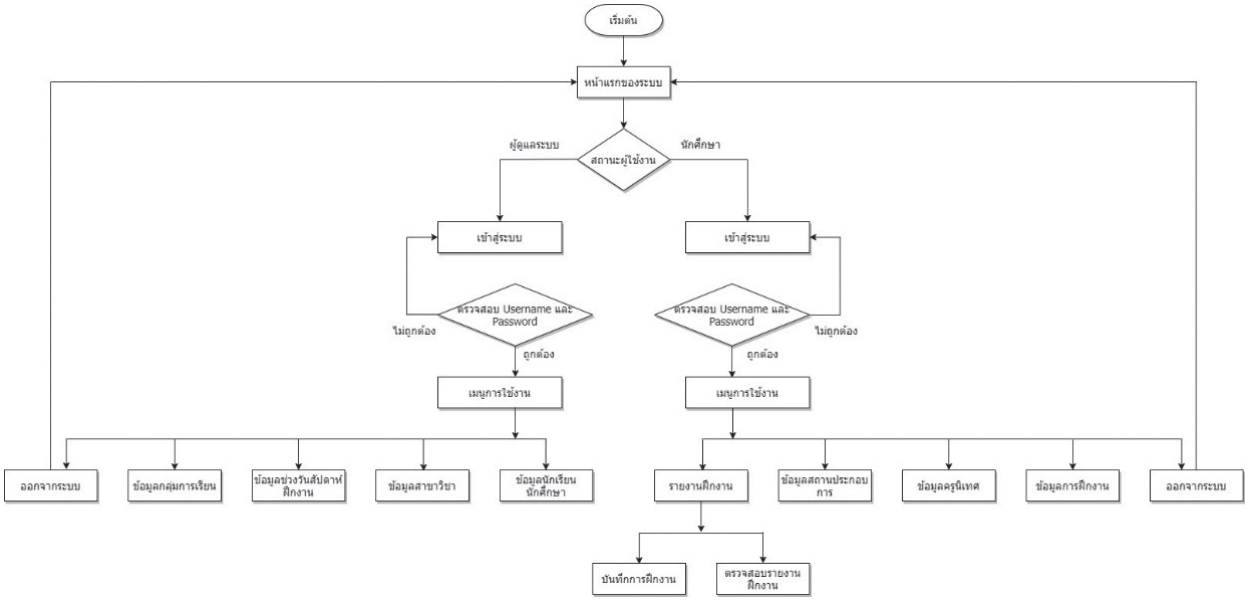
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษาและวิเคราะห์ระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตดังแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) ระบบงาน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภาพยูสเคส ระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาพัฒนาระบบสารสนเทศ
เพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

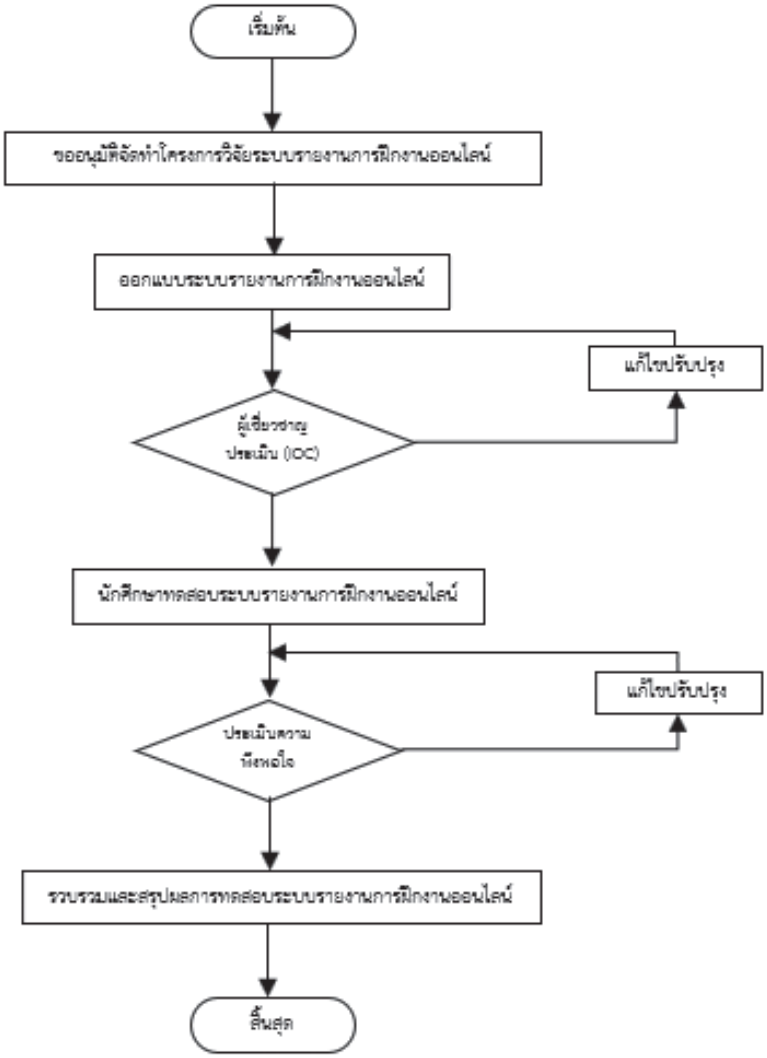
2) การประเมินคุณภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

- ระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- แบบประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศ เพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตโดยผู้เชี่ยวชาญ
- แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแบ่ง ออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

4.2 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

5. ผลการวิจัย

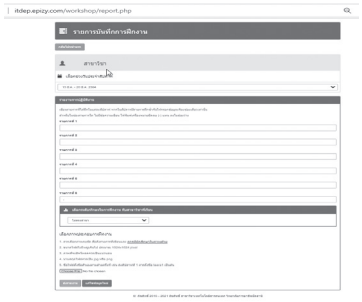
ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถเข้าระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยพิมพ์ http://itdep.epizy.com/workshop/ จากนั้นจะปรากฏหน้าแรกของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยเมนูสถานประกอบการ เมนูติดต่อครูนิเทศ เมนูเกี่ยวกับฝึกงาน เมนูสำหรับนักศึกษา และเมนูสำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้ใช้สามารถเลือกเมนูที่ต้องการโดยคลิกเลือกปุ่มเมนูข้างต้น และหากต้องการรายงานเพื่อบันทึกการฝึกงานสามารถเลือกเมนูสำหรับนักศึกษา ในส่วนของปุ่มผู้ดูแลระบบสามารถที่จะแก้ไข เพิ่มเติม และจัดการข้อมูลผู้เรียนได้ ดังภาพที่ 6



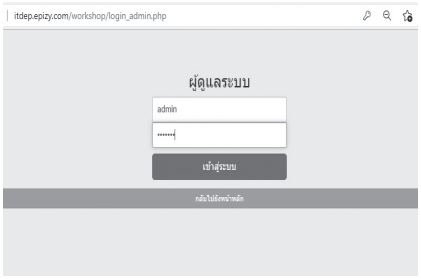
หน้าแรก



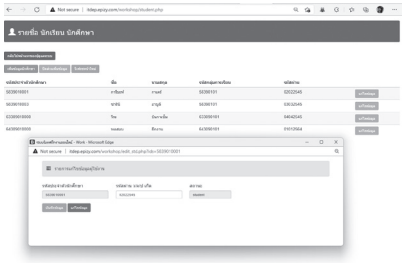
หน้าเข้าสู่ระบบของผู้เรียน



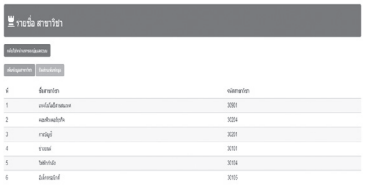
หน้ารายการบันทึกการฝึกงาน



หน้าเข้าสู่ระบบของ admin



หน้าจัดการข้อมูลผู้เรียน



หน้าแก้ไข/เพิ่มข้อมูลสาขาวิชา

ภาพที่ 6 แสดงการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ลำดับที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ด้านความสามารถของระบบ	4.22	0.14	มาก
2	ด้านความถูกต้องของระบบ	4.08	0.14	มาก
3	ด้านการติดต่อกับผู้ใช้	4.33	0.28	มาก
4	ด้านประโยชน์และการนำไปใช้	4.33	0.28	มาก
	รวม	**4.24**	**0.03**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ระดับคุณภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ยรวม 4.24 อยู่ในระดับคุณภาพ มาก

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งหมดจำนวน 50 คน

ลำดับที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	ด้านความสามารถของระบบ	4.34	0.33	มาก
2	ด้านความถูกต้องของระบบ	4.32	0.39	มาก
3	ด้านการติดต่อกับผู้ใช้	4.57	0.35	มากที่สุด
4	ด้านประโยชน์และการนำไปใช้	4.55	0.39	มากที่สุด
	รวม	**4.44**	**0.19**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ระดับความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.44 อยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยใช้ภาษาพีเอชพี เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาได้มีระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไว้ใช้งาน รวมถึง เพื่อเป็นการประหยัดเวลา ประหยัดงบประมาณ มีฐานข้อมูลพื้นฐานของสถานประกอบการที่จำเป็นสำหรับการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ในการรายงานผลการฝึกงานได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยระบบมีความปลอดภัย มีการจัดเก็บข้อมูลกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน บันทึกข้อมูลและรายงานผลการฝึกงานในสถานประกอบการ โดยมีการแบ่งส่วนการใช้งานของระบบตามสิทธิของผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ และนักเรียน นักศึกษา ซึ่งผู้ใช้งานระบบจะต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบทุกครั้งก่อนการใช้งาน ในการพัฒนาระบบครอบคลุมการทำงานตั้งแต่กระบวนการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานตลอดจนการรายงานผล ให้แก่ผู้ใช้งานตามขอบเขต และสิทธิที่ได้รับและเป็นไปตามความต้องการของระบบงานที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งได้รับการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.03 และได้รับผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อระบบ โดยภาพรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมารฐานเท่ากับ 0.19 ซึ่งระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นสามารถทำให้ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และมีการตอบสนองต่อคำสั่งที่ป้อน เช่น การจัดพิมพ์รายงานผลการฝึกงานมีความถูกต้องรวดเร็ว สะดวกต่อการใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของมณีพิชา อินทสารและคณะ [4] ได้ทำการศึกษาระบบติดตามและประเมินผลการฝึกอาชีพนักศึกษาแบบออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการฝึกอาชีพนักศึกษาแบบออนไลน์ 2) หาคุณภาพของระบบติดตามและประเมินผลการฝึกอาชีพนักศึกษาออนไลน์ และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบติดตามและประเมินผลการฝึกอาชีพนักศึกษาแบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในงานวิจัยนี้ คือ อาจารย์ นักศึกษาและตัวแทนจากสถานประกอบการ จำนวน 13 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า ระบบติดตามและประเมินผลการฝึกอาชีพนักศึกษาแบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการติดตามและประเมินผลการฝึกอาชีพของนักศึกษาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมาก

7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย จากการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตพบว่าระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย โดยรวมเท่ากับ 4.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.03 และมีความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการนำไปพัฒนาต่อยอดการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อรายงานการฝึกงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของแต่ละสถานศึกษา

2) ควรมีการพัฒนาระบบให้สามารถรองรับการเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

8. เอกสารอ้างอิง

[1] แนวทางปฏิบัติการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ. เรื่อง มาตรฐานการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี พ.ศ. 2557. ศูนย์อาชีวศึกษาทวิภาคี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[2] ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2554). การบริหารเชิงกลยุทธ์. กรุงเทพฯ : พัฒนศึกษา.

[3] สุพัชชา ทัพสัพ, สรชัย ชวรางกูร, สุนทรี แก่นแก้ว, ปริญญา เกิดปัญญา, และชยุติ เมฆอุไร, การพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์ รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19). สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2564, จาก http://research.rmutsb-2563-20210607132324719.pdf

[4] มณีพิชา อินทสาร, เสาวลักษณ์ ลีลาวงศาโรจน์, อาทิตย์ กลีบรัง และสิริอร สกุลเดช. (2562). ระบบติดตามและประเมินผลการฝึกอาชีพนักศึกษาแบบออนไลน์. วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร, 2 (2), 84-95.

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ

กลุ่ม D

การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์ สำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง

Development of Training Program using Applied Soeng Sa Nai Exercise for Elderly with Hypertension

เตชภณ ทองเติม[1] พรหมลิขิต อุรา[2] จีรนันท์ แก้วมา[3]

Tachapon Tongterm[1] Promlikit Ura[2] Jeeranan Kaewma[3]

[1] สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000
Department of Sports Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University, Sisaket 33000

[2] สาขาวิชาการท่องเที่ยวและการโรงแรม คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000
Department of Hotel and Tourism, Faculty of Business Administration and Accounting, Sisaket Rajabhat University, Sisaket 33000

[3] วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
College of Innovation and Management, Songkhla Rajabhat University, Songkhla 90000

[3] Corresponding Author: E-mail: jeeranan.ka@skru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงวัยเพศหญิงที่มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 45 คน อายุระหว่าง 60 - 79 ปี ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมการออกกำลังกายที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. โปรแกรมการออกกำลังกายเซิ้งสะไนประยุกต์ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมออกกำลังกายประเภทแอโรบิกมีระดับความหนักอยู่ในระดับปานกลาง (50-70% ของ HRmax) แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ 1) ช่วงอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลา 5 นาที มีจำนวน 4 ท่า คือ ท่าย่ำเท้า ท่าเหยียดขาด้านหน้า ท่าเหยียดแขน และท่าเหยียดขาด้านหลัง 2) ช่วงออกกำลังกาย ใช้เวลา 20 นาที ประกอบด้วย ท่าออกกำลังกาย 9 ท่า ได้แก่ ท่ารำบูชา ท่าแจวเรือ ท่าหลบหลีก ท่านางอาย ท่านางเทียม ท่าล่องเรือ ท่าเรือเทียบท่า ท่าลา (เคลื่อนที่) และท่าลา 3) ช่วงคลายอุ่น ใช้เวลา 5 นาที มีจำนวน 4 ท่า ซึ่งเป็นชุดท่าเดียวกับช่วงของการอบอุ่นร่างกาย โดยโปรแกรมฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้มีความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.98 2. หลังการทดลองใช้โปรแกรมฯ ในกลุ่มผู้สูงวัยเพศหญิงที่มีภาวะความดันโลหิตสูง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ (ฝึกวันละ 30 นาที จำนวน 3 วัน/สัปดาห์) พบว่า ผู้สูงวัยที่เข้าร่วมโปรแกรม มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 3.39 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

คำสำคัญ : การออกกำลังกาย เซิ้งสะไน ผู้สูงวัย ความดันโลหิตสูง

Abstract

This applied research aimed to create and develop an exercise training program for elderly with hypertension. The samples were 45 elderly females with hypotension aged between 60 - 79 years old and selected by purposive sampling. There were 30 subjects for exercise and satisfaction. The research instruments were created by researchers consisted of the exercise training program of an applied Soeng Sa Nai and the satisfaction assessment form. The data were analyzed by using frequency, percentage, mean and standard deviation. The findings were:

1. The developed exercise training program of an applied Soeng Sa Nai was an aerobic exercise training program with a moderate level (50-70% of HRmax) divided into 3 phases: 1) 5 minutes for warm-up period consisted of 4 postures: stomping feet; stretching front of the legs; stretching arms and stretching back of the legs, 2) 20 minutes for exercise period consisted of 9 postures: Bucha, Jaew Rua, Lob Leak, Nang Eye, Nang Tiam, Long Rua, Rua Teab Tha and La and 3) 5minutes for cool down period consisted of the same postures as warm-up period. The Item-Objective Congruence Index (IOC) of this exercise program was 0.98 2. After using the program with 12 weeks (30 minutes training/day and 3 days/week), it was found that overall satisfactions of the elderly females participated in the program was at moderate level with the average score of 3.39 from 5.00.

Keywords : Exercise, Soeng Sa Nai, Elderly, Hypertension

1. บทนำ

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) เป็นหนึ่งในสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชากรทั่วโลกตายก่อนวัยอันควร และเป็นปัญหาที่กำลังมีความรุนแรงมากขึ้นทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ ซึ่งภาวะความดันโลหิตสูง จะไม่มีสัญญาณเตือนหรืออาการแสดงให้เห็น จึงมักจะถูกเรียกว่าเป็น “ฆาตกรเงียบ” หรือ “Silent killer” โดยผู้ป่วยจำนวนมากเป็นโรคนี้โดยที่ไม่รู้ตัวมาก่อนว่าตนเองมีภาวะความดันโลหิตสูง สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย พบว่า โรคความดันโลหิตสูงยังคงเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญเช่นกัน เห็นได้จากความชุกของโรคความดันโลหิตสูงในประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นจาก 10 ล้านคน ในปี 2552 เป็น 13 ล้านคน ในปี 2557 และเกือบครึ่งหนึ่งไม่ทราบว่าตนเองป่วยด้วยโรคนี้ จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเกือบ 4 ล้านคนในปี 2556 เป็นเกือบ 6 ล้านคนในปี 2561 [1, 2] ซึ่งโรคความดันโลหิตสูงนี้สามารถป้องกันได้ โดยการปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิต และจากผลการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การขาดกิจกรรมทางกายเป็นสาเหตุของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ประมาณร้อยละ 6 - 10 [3] การเพิ่มกิจกรรมทางกายเป็นวิธีหนึ่งในการป้องกัน รักษา และควบคุมความดันโลหิตสูง โดยพบว่า ในผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงนั้น การออกกำลังกายแบบแอโรบิกช่วยทำให้ความดันโลหิตลดลงได้ [4 - 6] และผลของการลดระดับความดันโลหิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อออกกำลังกายไม่เหมือนกันทั้งในด้านชนิดของการออกกำลังกาย ความถี่ และระยะเวลาการออกกำลังกาย [7 - 9] ส่วนผลการศึกษาแบบ Randomized Controlled Trial ที่ศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและค่าความดันโลหิตในขณะที่ออกกำลังกาย พบว่า ความดันโลหิต ในขณะออกกำลังกายที่ระดับเดียวกันจะลดลง โดยมีผลลดความดันซิสโตลิกประมาณ 7 มิลลิเมตรปรอท (mmHg) และลดระดับความดันไดแอสโตลิก ประมาณ 6 มิลลิเมตรปรอท (mmHg) [10,11]

ชาวเยอเป็น 1 ใน 4 กลุ่มชาติพันธุ์ (ส่วย เขมร ลาว เยอ) ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งมีจุดเด่น คือ การเล่นเครื่องดนตรี “สะไน” โดยสะไนถือเป็นเครื่องดนตรีที่มีประวัติอันยาวนาน ทำมาจากเขาสัตว์ โดยในอดีตชาวเยอเชื่อกันว่า การเป่าสะไนเป็นการเป่าเพื่อบูชาสังข์ และเมื่อเป่าสะไนแล้ว เงือก นาค ภูตผีปีศาจจะไม่มาทำร้าย พร้อมกันนี้จะทำให้ผีเจ้าป่าเจ้าเขาช่วยดูแลคุ้มครองรักษาชาวบ้านให้อยู่ดีกินดี มีความปลอดภัย [12] ปัจจุบันจะเห็นการเป่าสะไนได้ใน พิธีกรรมบวงสรวงดอนปู่ตา การบวงสรวงเจ้าพ่อดงภูดิน การแข่งขันเรือยาวอำเภอราษีไศล เป็นต้น ไม่นิยมนำสะไนมาเป่าเล่นเพื่อผ่อนคลายหรือความบันเทิงใด ๆ และในระยะต่อมาได้มีการดัดแปลงศิลปะการรำมาประกอบกับเสียงดนตรีสะไน เรียกว่า “การเซิ้งสะไน” ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำดนตรีอื่น ๆ มาประกอบวงดนตรีมากขึ้น เช่น กลอง แคน ฆ้อง และคิดค้นท่ารำในการเซิ้งสะไนเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวของชนเผ่าเยอตั้งแต่เดินทางมาตั้งรกราก และแสดงถึงวิถีชีวิตของชุมชนชาวเยอ ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้น (Pilot Study) วิเคราะห์กิจกรรมการเซิ้งสะไนตามหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา สามารถกล่าวได้ว่าการเซิ้งสะไนเป็นกิจกรรมนันทนาการเพื่อสุขภาพประเภทหนึ่ง ที่ส่งผลทั้งด้านร่างกาย และจิตใจของผู้ดำเนินกิจกรรมและผู้เข้าร่วมกิจกรรม และจากที่คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การละเล่นพื้นบ้านที่สัมพันธ์กับความเชื่อของคนท้องถิ่นในจังหวัดศรีสะเกษ [13] ทำให้คณะผู้วิจัยได้เห็นว่า จังหวะดนตรีการเซิ้งสะไน สามารถปรับระดับความหนักช้าและเร็วได้ มีอัตลักษณ์ของเสียงดนตรี และท่วงท่าการเซิ้งสะไนสามารถนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีความสนุกสนาน มีความน่าสนใจ และใช้ฝึกสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะด้านการทรงตัวในกลุ่มผู้สูงวัยได้ นอกจากนี้ ชมรมผู้สูงอายุ ในอำเภอราษีไศล ยังมีความต้องการโปรแกรมสำหรับออกกำลังกายที่มีความเหมาะสมในมิติชุมชนของตนเองเพื่อใช้ในการออกกำลังกายอีกด้วย

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์สำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง โดยโปรแกรมมีระดับความหนักปานกลาง มีความปลอดภัย และเหมาะสมกับวัฒนธรรมท้องถิ่นจังหวัดศรีสะเกษ และเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้สูงวัยที่มีต่อโปรแกรมที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งคณะผู้วิจัยคาดว่าทั้งตัวผู้สูงวัยเอง และหน่วยงานทางด้านสุขภาพและการกีฬาของไทย จะสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปใช้เพื่อส่งเสริมสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายในกลุ่มผู้สูงวัยไทยต่อไปได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์สำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง

2.2 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงต่อโปรแกรมการออกกำลังกายเซิ้งสะไนประยุกต์

3. วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ รายงานการวิจัยเรื่อง “ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์ที่มีต่อความดันโลหิต ดัชนีมวลกาย และสุขสมรรถนะของ ผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง” โดยโครงการวิจัยดังกล่าวได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ เลขที่โครงการวิจัย 002/2561 โดยมุ่งนำเสนอผลการสร้างและพัฒนาโปรแกรม

การออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์สำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง และนำเสนอระดับความพึงพอใจของผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงที่มีต่อโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์ ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเท่านั้น

3.1 ประชากร

ผู้สูงวัยตำบลยางชุมใหญ่ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 432 คน [14]

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยทำการคัดเลือกตัวอย่างผู้สูงวัย เข้ากลุ่มทดลองฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์ จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมโครงการวิจัย/เกณฑ์คัดออกจากโครงการวิจัย ดังนี้

3.2.1 เกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) ได้แก่ 1) ผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป และได้รับวินิจฉัยว่ามีภาวะความดันโลหิตสูง อย่างน้อย 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมโครงการ 2) ไม่เป็นผู้มีปัญหาด้านระบบประสาทขั้นรุนแรง หรือความผิดปกติทางจิตเวชศาสตร์อื่น ๆ 3) ไม่เป็นผู้พิการด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือ ด้านการมองเห็น หรือ ด้านการได้ยิน และ 4) มีความสมัครใจเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ และเข้าใจภาษาไทย

3.2.2 เกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ 1) มีคำวินิจฉัยจากแพทย์ว่า ห้ามออกกำลังกาย 2) เป็นผู้มีปัญหาด้านระบบประสาทขั้นรุนแรง เช่น อาการที่เป็นผลมาจากโรคหลอดเลือดสมอง (Stroke) หรือความผิดปกติทางจิตเวชศาสตร์อื่น ๆ 3) เป็นผู้พิการด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือด้านการมองเห็น หรือด้านการได้ยิน 4) เคยเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบอื่น ๆ น้อยกว่า 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัยนี้ 5) เมื่ออาสาสมัครบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัย และ 6) อาสาสมัครเข้าร่วมกระบวนการทดลองน้อยกว่า ร้อยละ 80 ของระยะเวลาในการทดลอง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

3.3.1 โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์ ที่คณะผู้วิจัย สร้างขึ้น

3.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อโปรแกรมการออกกำลังกาย ด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์ ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น

สำหรับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มี 14 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทบทวนวรรณกรรม และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับประวัติและรูปแบบการเชิ้งสะไน โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อลดภาวะความดันโลหิตสูง และรูปแบบการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงวัย

ขั้นที่ 2 ลงพื้นที่อำเภอราษีไศลเพื่อสังเกตการเชิ้งสะไนจากการจัดงานจริง และสัมภาษณ์ผู้รู้/ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการเชิ้งสะไน

ขั้นที่ 3 สร้างต้นแบบโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไน สำหรับ ผู้สูงวัย โดยใช้รูปแบบแอโรบิก ที่มีระดับความหนักปานกลาง (อัตราการเต้นหัวใจ อยู่ระหว่าง 50-70% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (HRmax)) ประกอบจังหวะดนตรี

ขั้นที่ 4 ทดลองใช้ต้นแบบโปรแกรมในกลุ่มผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 5 คน ทั้งนี้ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ ระดับความหนัก และความยาก ง่ายในการปฏิบัติ (ทดลองใช้ รอบที่ 1) แล้วพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์ ประกอบจังหวะดนตรี

ขั้นที่ 5 พัฒนาต้นแบบโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนสำหรับ ผู้สูงวัย จากผลของการทดลองใช้ รอบที่ 1

ขั้นที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของโปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์ โดยใช้สูตรการคำนวณค่า IOC (Item Objective Congruence) [16] แล้วคัดเลือกท่าทางการออกกำลังกายที่มีความเหมาะสม

ขั้นที่ 7 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 8 ทำการทดลองใช้ โปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์ ในกลุ่มผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 10 คน ทั้งนี้เพื่อประเมินระดับความหนักของโปรแกรม (ทดลองใช้ รอบที่ 2)

ขั้นที่ 9 ทำการรับสมัครและคัดเลือกผู้สูงวัยเพศหญิงที่มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 30 คน ในพื้นที่ตำบลยางชุมใหญ่ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ เพื่อคัดเลือกเข้าร่วมโครงการวิจัย

ขั้นที่ 10 ทำการประเมินสุขภาพพื้นฐาน ก่อนเริ่มดำเนินการทดลอง

ขั้นที่ 11 ให้ความรู้เรื่องประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อภาวะความดันโลหิตสูงและประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ของการออกกกำลังกายแบบแอโรบิกแก่ผู้สูงวัยที่เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มทดลอง

ขั้นที่ 12 ผู้สูงวัยกลุ่มทดลองทำการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์ วันละ 30 นาที จำนวน 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยคณะผู้วิจัยมีการใช้คำพูดเสริมแรงในทางบวก ให้กำลังใจและกล่าวชมเชย เมื่อผู้สูงวัยกลุ่มทดลองออกกำลังกายดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 13 ประเมินสุขภาพพื้นฐาน และประเมินความพึงพอใจ หลังทำการฝึกครบ 12 สัปดาห์

ขั้นที่ 14 สรุป วิเคราะห์ผลการศึกษา และจัดทำรายงานการศึกษา

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 โปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้การนำเสนอด้วยแผนภาพประกอบการบรรยายประกอบความเรียง

3.4.2 ระดับความพึงพอใจของตัวอย่างผู้สูงวัยกลุ่มทดลองที่มีต่อโปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์ ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนในแบบประเมินความพึงพอใจ คณะผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ Likert ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ [15] ดังนี้ คือ 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย และ 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 สำหรับผลการดำเนินงาน สร้างและพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์สำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง ได้โปรแกรมการออกกำลังกาย ดังนี้

4.1.1 รูปแบบ (Type) : โปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์สำหรับผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง

4.1.2 เวลา (Time) : โปรแกรมการออกกำลังกาย รวมทั้งหมด 30 นาที แบ่งเป็น

- ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 5 นาที โดยมี 4 ท่า
- ช่วงออกกำลังกาย (Exercise) 20 นาที โดยมี 9 ท่า
- ช่วงคลายอุ่น (Cool down) 5 นาที โดยมี 4 ท่า

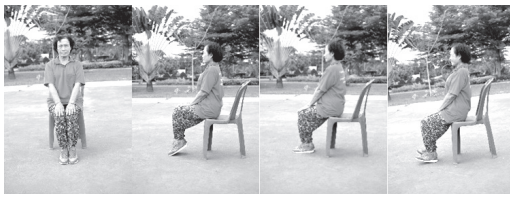
(ท่าทางการปฏิบัติเช่นเดียวกันกับช่วงอบอุ่นร่างกาย)

4.1.3 ความถี่ (Frequency) : 3 วัน/สัปดาห์

4.1.4 ระดับความหนัก (Intensity) : โปรแกรมออกกำลังกายที่พัฒนาขึ้นมีระดับความหนักอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate Exercise Intensity)

4.1.5 อุปกรณ์ประกอบโปรแกรมการออกกำลังกาย : เก้าอี้พลาสติกมีพนักพิง รุ่นหนา ขนาด 480 x 510 x 820 มิลลิเมตร หรือจะใช้เก้าอี้แบบอื่นแทนได้ แต่ควรมีความแข็งแรงไม่ล้ม

ตารางที่ 1 ท่าทางการออกกำลังกายโปรแกรมการออกกำลังกายเชิงสะไนประยุกต์

ลำดับ	ชื่อท่า	ลักษณะการปฏิบัติ
ช่วงอบอุ่นร่างกาย		
1	ท่าที่ 1 ท่าย่ำเท้า  **ภาพที่ 1** ท่าย่ำเท้า	1) ให้ผู้สูงวัยนั่งบนปลายเก้าอี้ มือและแขนวางไว้ที่บริเวณหน้าตัก ยืดลำตัวขึ้นตั้งตรง เปิดปลายเท้า และเปิดส้นเท้าขึ้น-ลง สลับกัน ตามจังหวะดนตรี 2) ปฏิบัติซ้ำ โดยเปิดปลายเท้า และเปิดส้นเท้า ขึ้น-ลง สลับกันตามจังหวะดนตรี 8 ครั้ง จำนวน 3 ชุด (ปฏิบัติสลับ 8 ครั้ง เรียกเป็น 1 ชุด)
2	ท่าที่ 2 ท่าเหยียดขาด้านหน้า  **ภาพที่ 2** ท่าเหยียดขาด้านหน้า	1) ให้ผู้สูงวัยนั่งบนปลายเก้าอี้ มือทั้งสองข้างจับที่ด้านข้างของเก้าอี้เพื่อความมั่นคง และเหยียดขามาด้านหน้า ลักษณะเปิดปลายเท้า ดังภาพที่ 2 หลังจากนั้นกดส้นเท้าลงพื้นปฏิบัติสลับขา ซ้าย-ขวา ตามจังหวะดนตรี 2) ปฏิบัติซ้ำการเหยียดขามาด้านหน้า ลักษณะเปิดปลายเท้าและกดส้นเท้าลงพื้น ปฏิบัติสลับ ซ้าย-ขวา ทำตามจังหวะดนตรี จำนวน 3 ชุด (ปฏิบัติสลับ 8 ครั้ง เรียกเป็น 1 ชุด)
3	ท่าที่ 3 ท่าเหยียดแขน  **ภาพที่ 3** ท่าเหยียดแขน	1) ให้ผู้สูงวัยนั่งบนปลายเก้าอี้ เหยียดแขนขวาไปข้างหน้า แขนซ้ายอยู่ข้างหู พร้อมยกส้นเท้าขึ้น ปฏิบัติสลับแขนซ้าย-ขวา ทำตามจังหวะดนตรี ดังภาพที่ 3 2) ปฏิบัติซ้ำการเหยียดแขนขวาไปข้างหน้า แขนซ้ายอยู่ข้างหู พร้อมยกส้นเท้าขึ้น และการเหยียดแขนซ้ายไปข้างหน้า แขนขวาอยู่ข้างหู พร้อมยกส้นเท้าขึ้น ตามจังหวะดนตรี ปฏิบัติ สลับ ซ้าย-ขวา จำนวน 3 ชุด (ปฏิบัติสลับ 8 ครั้ง เรียกเป็น 1 ชุด)

ลำดับ	ชื่อท่า	ลักษณะการปฏิบัติ
4	ท่าที่ 4 ท่าเหยียดขาด้านหลัง  **ภาพที่ 4** ท่าเหยียดขาด้านหลัง	1) ให้ผู้สูงวัยลุกขึ้นยืนด้านหลังเก้าอี้ ดังภาพที่ 4 แล้วเขย่งปลายเท้า พร้อมกับเหยียดขาขวาไปด้านหลัง (จนรู้สึกตึง) และดึงขาขวากลับมาในลักษณะท่ายืนเช่นเดิมเหมือนตอนเริ่มต้น ปฏิบัติสลับขา ซ้าย-ขวา ทำตามจังหวะดนตรี 2) ปฏิบัติซ้ำเขย่งปลายเท้าขึ้น พร้อมกับเหยียดขาขวาไปด้านหลัง (จนรู้สึกตึง) และดึงขาขวากลับมาในลักษณะท่ายืนเช่นเดิมเหมือนตอนเริ่มต้น ปฏิบัติสลับขา ซ้าย-ขวา ทำตามจังหวะดนตรี จำนวน 3 ชุด (ปฏิบัติสลับ 8 ครั้ง เรียกเป็น 1 ชุด)
ช่วงออกกำลังกาย		
5	ท่าที่ 1 ท่ารำบูชา  **ภาพที่ 5** ท่ารำบูชา	1) ให้ผู้สูงวัยยืนข้างเก้าอี้ แล้ววาดแขนทั้งสองข้างไปด้านขวา (ข้างลำตัว) แล้วสะบัดข้อมือขึ้น 4 จังหวะ (เพิ่มความสูงขึ้นจากระดับเอว จนถึง ระดับศีรษะ) ปฏิบัติสลับซ้าย-ขวา ทำตามจังหวะดนตรี ดังภาพที่ 5 2) ปฏิบัติซ้ำสลับข้าง โดยการสะบัดข้อมือขึ้น 4 จังหวะ (เพิ่มความสูงขึ้นจากระดับเอว จนถึง ระดับศีรษะ) ปฏิบัติสลับซ้าย-ขวา จำนวน 3 ชุด (ปฏิบัติขวา 4 จังหวะ และซ้าย 4 จังหวะ เรียกเป็น 1 ครั้ง ปฏิบัติ 8 ครั้ง เรียกเป็น 1 ชุด)
6	ท่าที่ 2 ท่าแจวเรือ  (1) (2) (3) (4) **ภาพที่ 6** ท่าแจวเรือ	1) ให้ผู้สูงวัยยืนข้างเก้าอี้ ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า พร้อมกับวาดมือทั้งสองข้างมาด้านซ้ายข้างลำตัวด้านล่าง ดังภาพที่ 6 (1) ปฏิบัติสลับข้าง โดยการก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า พร้อมกับวาดมือทั้งสองข้างมาด้านขวาข้างลำตัวด้านล่าง ดังภาพที่ 6 (2) 2) ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า พร้อมกับวาดมือทั้งสองข้างมาด้านซ้ายข้างลำตัวด้านบน ดังภาพที่ 6 (3) ปฏิบัติสลับข้าง โดยการก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า พร้อมกับวาดมือทั้งสองข้างมาด้านขวาข้างลำตัวด้านบน ดังภาพที่ 6 (4) 3) ปฏิบัติซ้ำการสลับ 4 จังหวะ (ซ้ายล่าง ขวาล่าง ซ้ายบน และขวาบน) ตามจังหวะดนตรี จำนวน 3 ชุด (ปฏิบัติซ้ายล่าง ขวาล่าง ซ้ายบน และขวาบน เรียกเป็น 1 ครั้ง ปฏิบัติ 8 ครั้ง เรียกเป็น 1 ชุด)

ลำดับ	ชื่อท่า	ลักษณะการปฏิบัติ
7	ท่าที่ 3 ท่าหลบหลีก  (1) (2) (3) (4) **ภาพที่ 7** ท่าหลบหลีก	1) ให้ผู้สูงวัยยืนข้างเก้าอี้ ก้าวเท้าขวาออกไปด้านข้าง (ปฏิบัติโดยการสืบเท้าขวา และตามด้วยการสืบเท้าซ้ายตาม) พร้อมหมุนมือตามจังหวะดนตรี 4 จังหวะ ดังภาพที่ 7 (1) ถึง 7 (4) 2) ปฏิบัติสลับข้าง โดยการก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง (ปฏิบัติโดยการสืบเท้าขวาและตามด้วยการสืบเท้าซ้ายตาม) พร้อมหมุนมือตามจังหวะดนตรี 4 จังหวะ 3) ปฏิบัติซ้ำไปด้านขวา และซ้ายตามลำดับ จำนวน 3 ชุด (การปฏิบัติสลับ 4 จังหวะ ตามจังหวะดนตรีไปด้านขวาและซ้าย เรียกเป็น 1 ครั้ง ปฏิบัติ 8 ครั้ง เรียกเป็น 1 ชุด)
8	ท่าที่ 4 ท่านางอาย  (1) (2)  (3) (4) **ภาพที่ 8** ท่านางอาย	1) ให้ผู้สูงวัยยืนข้างเก้าอี้ ก้าวเท้าขวาออกไปด้านหน้า แล้วแตะส้นเท้าขวาลงพื้น พร้อมเหยียดแขนขวาไปด้านหน้า และกดปลายมือขวาลงเล็กน้อย ดังภาพที่ 8 (1) ตามจังหวะดนตรี และปฏิบัติสลับข้าง โดยการก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านหน้า แล้วแตะส้นเท้าซ้ายลงพื้น พร้อมเหยียดแขนซ้ายไปด้านหน้าและกดปลายมือซ้ายลงเล็กน้อย ตามจังหวะดนตรี ดังภาพที่ 8 (1) ปฏิบัติซ้ำ สลับ ซ้าย-ขวา จำนวน 8 ครั้ง ในทิศด้านหน้า 2) ปฏิบัติการออกกำลังกายในทิศที่ 2 ทิศที่ 3 และทิศที่ 4 เช่นเดียวกับการปฏิบัติในขั้นตอนที่ 1 โดยหมุนตามนาฬิกา ดังภาพที่ 8 (2) ถึง 8 (4) ปฏิบัติทั้งสิ้นจำนวน 3 ชุด (ปฏิบัติซ้ำ 4 ทิศ เรียกว่า 1 ชุด)
9	ท่าที่ 5 ท่านางเทียม  (1) (2) **ภาพที่ 9** ท่านางเทียม	1) ให้ผู้สูงวัยยืนข้างเก้าอี้ แล้วไขว้ขาขวา มาด้านหน้าของขาซ้าย ลักษณะเฉียงเล็กน้อย ดังภาพที่ 9 (1) พร้อมกางแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นระดับไหล่ พลิกมือขึ้น-ลง ตามจังหวะดนตรี พร้อมบิดสะโพกเล็กน้อย ปฏิบัติซ้ำ 8 ครั้ง ตามจังหวะดนตรี 2) ปฏิบัติสลับข้าง โดยการไขว้ขาซ้ายมาด้านหน้าของขาขวา ลักษณะเฉียงเล็กน้อย พร้อมกางแขนทั้ง 2 ข้าง ขึ้นระดับไหล่ พลิกมือขึ้น-ลง ตามจังหวะดนตรี พร้อมบิดสะโพกเล็กน้อย ปฏิบัติซ้ำ 8 ครั้ง ดังภาพที่ 9 (2) ตามจังหวะดนตรี 3) ปฏิบัติซ้ำ ซ้าย-ขวา เรียกเป็น 1 ชุด ปฏิบัติทั้งสิ้น จำนวน 8 ชุด

ลำดับ	ชื่อท่า	ลักษณะการปฏิบัติ
10	ท่าที่ 6 ท่าล่องเรือ  (1) (2) (3) (4) **ภาพที่ 10** ท่าล่องเรือ	1) ให้ผู้สูงวัยยืนข้างเก้าอี้ ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้า พร้อมกับหงายมือในลักษณะสะบัดข้อมือด้านล่างขวา ข้างลำตัว ดังภาพที่ 10 (1) ปฏิบัติตามจังหวะดนตรี 2) ปฏิบัติสลับข้าง โดยก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้า พร้อมกับหงายมือในลักษณะสะบัดข้อมือด้านล่างซ้ายข้างลำตัว ดังภาพที่ 10 (2) 3) ให้ผู้สูงวัยยืนข้างเก้าอี้ ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้า พร้อมกับหงายมือในลักษณะสะบัดข้อมือด้านบนขวาข้างลำตัว ดังภาพที่ 10 (3) ตามจังหวะดนตรี 4) ปฏิบัติสลับข้าง โดย ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้า พร้อมกับหงายมือในลักษณะสะบัดข้อมือด้านบนซ้ายข้างลำตัว ดังภาพที่ 10 (4) 5) ปฏิบัติซ้ำ ขึ้น-ลง ตามจังหวะ ปฏิบัติทั้งสิ้น จำนวน 3 ชุด (โดยปฏิบัติ ล่างขวา ล่างซ้าย บนขวา บนซ้าย เรียกเป็น 1 ชุด)
11	ท่าที่ 7 ท่าเรือเทียบท่า  (1) (2) (3) (4)  (5) (6) (7) (8) **ภาพที่ 11** ท่าเรือเทียบท่า	1) ให้ผู้สูงวัยยืนหลังเก้าอี้ ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า 1 ก้าว พร้อมกับยกมือตั้งวง ด้านขวา ดังภาพที่ 11 (1) และให้เดินรอบเก้าอี้ช้า ๆ ตามจังหวะดนตรี โดยเมื่อก้าวแต่ละเท้าจะต้องทำการสลับการตั้งวง คล้ายการรำไปมาในทิศทางตรงข้ามกับขาที่ก้าว ดังภาพที่ 11 (1-8) 2) ปฏิบัติซ้ำโดยการเดินรอบเก้าอี้ จำนวน 8 รอบ
12	ท่าที่ 8 ท่าลา (เคลื่อนที่)  (1) (2) (3) (4)  (5) (6) (7) (8) **ภาพที่ 12** ท่าลา (เคลื่อนที่)	1) ให้ผู้สูงวัยยืนหลังเก้าอี้ ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า พร้อมวาดแขนขวาขึ้นด้านหน้าในลักษณะการลา พร้อมสะบัดปลายมือ 4 จังหวะ ตามจังหวะของดนตรี 2) ปฏิบัติสลับข้าง โดยการก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า พร้อมวาดแขนซ้ายขึ้นด้านหน้าในลักษณะการลา พร้อมสะบัดปลายมือ 4 จังหวะ ตามจังหวะของดนตรี ซึ่งการปฏิบัติในขั้นตอนที่ 1 และ 2 นี้ ผู้ปฏิบัติจะต้องเดินอ้อมเก้าอี้ด้วย ดังภาพที่ 12 (1-8) 3) ปฏิบัติซ้ำโดยการเดินรอบเก้าอี้ จำนวน 8 รอบ

ลำดับ	ชื่อท่า	ลักษณะการปฏิบัติ
13	ท่าที่ 9 ท่าลา  **ภาพที่ 13** ท่าลา	1) ให้ผู้สูงวัยยืนหลังเก้าอี้ ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า พร้อมวาดแขนขวาขึ้นด้านหน้าในลักษณะการลา พร้อมสะบัดปลายมือ 4 จังหวะ ตามจังหวะของดนตรี คล้ายกับท่าลา (เคลื่อนที่) 2) ปฏิบัติสลับข้าง โดยการก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า พร้อมวาดแขนซ้ายขึ้นด้านหน้าในลักษณะการลา พร้อมสะบัดปลายมือ 4 จังหวะ ตามจังหวะของดนตรี ซึ่งการปฏิบัติในขั้นตอนที่ 1 และ 2 นี้ ผู้ปฏิบัติไม่ต้องเดินอ้อมเก้าอี้ ปฏิบัติอยู่กับที่ ดังภาพที่ 13 3) ปฏิบัติซ้ำ 8 รอบ จำนวน 3 ชุด
ช่วงคลายอุ่น : ช่วงคลายอุ่น (Cool down) มีทั้งหมด 4 ท่า ใช้เวลา 5 นาที ดังนี้ ท่าที่ 1 ท่าย่ำเท้า ท่าที่ 2 ท่าเหยียดขาด้านหน้า ท่าที่ 3 ท่าเหยียดแขน และ ท่าที 4 ท่าเหยียดขาด้านหลัง (ปฏิบัติท่าทางเดียวกับช่วงอบอุ่นร่างกายทุกท่า)		

หมายเหตุ : ก่อนจะเริ่มปฏิบัติในแต่ละท่าทางการออกกำลังกาย หรือ ก่อนเริ่มเปลี่ยนท่าในการออกกำลังกายให้ผู้สูงวัยยืนแตะเท้าไปด้านหน้า สลับซ้าย-ขวา ตามจังหวะดนตรี 8 ครั้ง จำนวน 1 ชุด ซึ่งถือเป็นท่าเตรียมคล้ายกับท่า Step Touch ในการเต้นแอโรบิกทั่วไป และคณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์สำหรับผู้สูงวัยเกี่ยวกับท่าทางการฝึก ดังนี้คือ

1) ผู้สูงวัยควรปฏิบัติตามระดับความสามารถของตนเอง ไม่ควรฝืนพยายามมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติได้

2) การนับจำนวนการปฏิบัติในการนำไปใช้จริงนั้น ผู้สูงวัยอาจจะประยุกต์ โดยปฏิบัติท่าการออกกำลังกายให้ครบทุกท่า แต่จำนวนครั้งในการปฏิบัติในแต่ละท่า ไม่ครบตามจำนวนที่คณะผู้วิจัยเสนอไว้ก็ย่อมสามารถกระทำได้ แต่การปฏิบัติควรรวมระยะเวลาในการฝึกช่วงออกกำลังกายให้ได้ 20 นาที

4.2 ด้านความพึงพอใจหลังการทดลองใช้โปรแกรม เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ (ฝึกวันละ 30 นาที จำนวน 3 วัน/สัปดาห์) พบว่า ผู้สูงวัยที่เข้าร่วมโปรแกรมมีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 3.39 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้ผลการศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนความพึงพอใจของตัวอย่างผู้สูงวัยกลุ่มทดลองที่มีต่อโปรแกรมการออกกำลังกายเชิ้งสะไนประยุกต์ (n=30)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$, S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	จำนวนวันในการออกกำลังกาย 3 วัน	3.30, 0.90	ปานกลาง
2	ระยะเวลาในการออกกำลังกายทั้งหมดรวม 30 นาที	3.43, 0.97	ปานกลาง
3	ระยะเวลาช่วงอุ่นร่างกาย 5 นาที	3.30, 0.88	ปานกลาง
4	ระยะเวลาช่วงออกกำลังกาย 20 นาที	3.16, 0.99	ปานกลาง
5	ระยะเวลาช่วงคลายอุ่นกล้ามเนื้อ 5 นาที	3.36, 0.90	ปานกลาง

ข้อ	รายการประเมิน	$\overline{X}$, S.D.	ระดับความพึงพอใจ
6	ท่าทางการออกกำลังกายช่วงอบอุ่นร่างกาย 4 ท่า	3.53, 1.0	มาก
7	ท่าทางการออกกำลังกายช่วงออกกำลังกาย 9 ท่า	3.40, 1.04	ปานกลาง
8	ท่าทางการออกกำลังกายช่วงคลายอุ่นกล้ามเนื้อ 4 ท่า	3.40, 1.26	ปานกลาง
9	ชื่อท่าในโปรแกรมการออกกำลังกาย	3.40, 1.51	ปานกลาง
10	ดนตรีและเพลงประกอบโปรแกรมการออกกำลังกาย	3.60, 1.82	มาก
	ความพึงพอใจโดยรวม	**3.39, 1.13**	**ปานกลาง**

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์ ที่พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายที่พัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยรวมอยู่ที่ 0.98 ซึ่งถือเป็นผลที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ของ ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ [16] นั้น (กำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าความสอดคล้องของความตรงเชิงเนื้อหาอันเป็นค่าที่ยอมรับได้ไว้ที่ 0.50 ขึ้นไป) อาจเนื่องมาจาก โปรแกรมการออกกำลังกายที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ได้รับการออกแบบโปรแกรมตามหลักการของการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างเคร่งครัด กล่าวคือคณะผู้วิจัยยึดรูปแบบ FITT (Frequency, Intensity, Time, Type) ในการออกแบบโปรแกรม ทำให้ได้โปรแกรมที่มีระดับความหนักอยู่ในระดับปานกลาง (50-70% ของ HRmax) ใช้ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละอย่างน้อย 30 นาที รวมเวลาฝึกทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ซึ่งการออกกำลังกายด้วยรูปแบบแอโรบิกที่มีระดับความหนักปานกลางอย่างน้อย 30 นาที/วัน รวมเวลาฝึกตั้งแต่ 12 สัปดาห์ ขึ้นไปนั้น เป็นที่ทราบกันแล้วว่ามีผลต่อระดับความดันโลหิตของผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูงอยู่แล้ว (ท่าที่ 7 ถึง ท่าที่ 9) อีกทั้งยังพบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายที่พัฒนาขึ้นนี้ ยังมีรูปแบบการออกกำลังกายที่ชัดเจน คือ เป็นรูปแบบการฟ้อนรำประกอบเสียงดนตรี มีความสอดคล้องกับวัฒนธรรมของชาวราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ประเด็นนี้อาจจะเป็นเหตุผลให้ โปรแกรมแกรมการออกกำลังกาย ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ได้รับผลการประเมินความสอดคล้องที่สูงก็เป็นได้ จากผลการประเมินนี้ทำให้สรุปได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเซิ้งสะไนประยุกต์มีความเหมาะสมกับการใช้งานในกลุ่มผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง และยังเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีคุณภาพและยอมรับได้ทางวิชาการ

ส่วนด้านผลการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงวัยกลุ่มทดลองที่มีต่อโปรแกรมที่พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 3.39 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน) อาจเนื่องมาจาก โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำการเซิ้งสะไนประยุกต์ที่พัฒนาขึ้น เป็นท่าทางการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างง่าย ประกอบกับจังหวะดนตรีท้องถิ่น ซึ่งเป็นสิ่งที่คุ้นชินของผู้สูงวัยที่เข้าร่วมการทดลองอยู่แล้ว ทำให้ได้รับการประเมินให้มีความสอดคล้องในประเด็นเพลงและดนตรีประกอบอยู่ในระดับมาก และจากการประยุกต์ท่ารำมาใช้ในการออกกำลังกายในการวิจัยครั้งนี้ ที่ถือเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ง่ายต่อการปฏิบัติ เข้าถึงคนในชุมชน จึงทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สายธิดา ลาภอนันตสิน และคณะ [17] ที่ศึกษาผลของการฝึกการทรงตัวด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มและด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวในผู้สูงวัยไทยเพศหญิง ซึ่งผลการศึกษา พบว่า การฝึกทั้งสองโปรแกรมช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวที่จำเป็นในกิจวัตรประจำวันและในการเดินของผู้สูงวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าการฝึกด้วยเครื่องที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะมีผลที่ดีกว่า แต่ทางปฏิบัติในสภาพจริงของชุมชนนั้น การให้โปรแกรมออกกำลังกายแบบกลุ่มสามารถทำได้ง่าย ประหยัดและทั่วถึงสำหรับกลุ่มคนจำนวนมาก

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้งสะไนประยุกต์ที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีความเหมาะสมกับการออกกำลังกายของผู้สูงวัยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง โดยเฉพาะผู้สูงวัยอำเภอราษีไศล ซึ่งเป็นพื้นที่ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

6. สรุปและเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในกลุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้สูงวัยเพศหญิงที่มีภาวะความดันโลหิตสูง ที่มีอายุระหว่าง 60-79 ปีเท่านั้น ดังนั้น สำหรับผู้ที่ต้องการนำโปรแกรมนี้ไปใช้งานในกลุ่มผู้สูงวัยเพศชาย หรือกลุ่มผู้สูงวัยเพศหญิง ที่มีอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป ควรจะนำโปรแกรมฯ ไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

2) โรงเรียนผู้สูงวัย หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการเชิ้ง สะไนประยุกต์นี้ ไปปรับใช้ในการส่งเสริมสุขสมรรถนะด้านความอดทนด้านแอโรบิก ของในกลุ่มผู้สูงวัยที่มีบริบท เชิงพื้นที่คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาครั้งนี้ได้

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง เกี่ยวกับการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรูปแบบ การเชิ้งสะไนประยุกต์ ร่วมกับ การควบคุมตัวแปรที่มีผลต่อภาวะความดันโลหิตอื่น ๆ อาทิเช่น การบริโภคอาหาร การจัดการความเครียด เป็นต้น

2) ควรมีการขยายกลุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนมากขึ้น และมีความหลากหลายทั้งด้านตัวแปรเพศ และกลุ่มอายุของผู้สูงวัย ทั้งนี้เพื่อการสรุปผลการศึกษาที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐธิวรรณ พันธ์มุง อลิสรา อยู่เลิศลบ สราญรัตน์ ลัทธิ. (2562). *ประเด็นสารรณรงค์วัน ความดันโลหิตสูงโลก ปี 2562.* สืบค้น 8 มีนาคม 2563, จาก http://www.thaincd.com/document/hot%20news/ประเด็นสารวันความดันโลหิตสูง_62.pdf

[2] มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย (มส.ผส.). (2560). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2559.* นครปฐม : พริ้นเทอรี่.

[3] Lee, IM, Shiroma EJ, Loblo, F, Puska P, Blair SN and Katzmarzyk PT. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet, 380(9838), 219-229.

[4] Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA and Ray CA. (2004). American college of sports medicine position stand. Exercise and hypertenstion. Med Sci Sports Exerc, 36(3), 533-553.

[5] Seamus PW, et al. 2002. Effects of aerobic exercise on blood pressure: a Meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med, 136, 493-503.

[6] Fagard RH. 1993. Physical fiitness and blood pressure. J Hypertension, 11(suppl 5), 47-52.

[7] Fagard RH. 1999. Physical activity in the prevention and treatment of hypertension in the obese. Med Sci Sports Exerc, 31(suppl), 624-630.

[8] Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. 2001. Aerobic exercise and resting blood pressure: a meta-analysis review of randomized controlled trials. Prev Cardiol, 4, 73-80.

[9] Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. 2002. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-anaylsis of randomized, controlled trails. Ann Intern Med, 136, 493-503.

[10] Hoof V, Hespel P, Fagard R, et al. 1989. Effect of endurance training on blood pressure at rest, during exercise and during 24 h in sedentary men. Am J Cardiol, 63, 945-949.

[11] Hamdorf PA, Withers RT, Penhall RK, et al. 1992. Physical training effects on the fitness and habitual activity patterns of elderly women. Arch Phys Med Rehabil, 73, 603-608.

[12] สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดศรีสะเกษ. 2561. การรำสะไน. สืบค้น 8 ตุลาคม 2561, จากhttps://www.m-culture.go.th/sisaket/ewt_news.php?nid=976&filename=index

[13] เตชภณ ทองเติม. (2555). พฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพ : กรณีศึกษาตำบลขะยูง อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ (รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์). ศรีสะเกษ : มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.

[14] ศูนย์ข้อมูลประเทศไทย. 2561. ตำบลยางชุมใหญ่. สืบค้น 8 ตุลาคม 2561, จากhttp://sisaket.kapook.com/

[15] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[16] ศิริชัย กาญจนวาสี ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุโข. (2551). การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : บุญศิริการพิมพ์.

[17] สายธิดา ลาภอนันตสิน วรรนิศา คุ้มบ้าน พัชรวิภา มณีไสย และสุขจิตรา คงความสุข. (2552). ผลของการฝึกการทรงตัวด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มและด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุไทยเพศหญิง. วารสารกายภาพบำบัด, 31(3), 112-122.

การพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
The Development of the Android Application for Evaluating Depression on Android Operating System

แวอับดุลอาซิ อูเมาะอาลี[1] โนซีลา สาลีม[2] ลุกมัน มะดือเร๊ะ[3] ฮาวาณี ดอเลาะ[4] อีลาฟี อาแวกะจิ[5]
นัสรี แปแนะ[6] นันทิศา หนูเมือง[7] สมรักษ์ เถาประไพ[8]
Waeabdulasi Umohalee[1] Noseela Salim[2] Lukman Madeureh[3] Hawanee Dor-lah[4]
E-lafee A-weakaji[5] Nasree Paenaeh[6] Nanthisa Nhumuang[7] Somrak Thaoprapai[8]

[1-8] แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Business Computer, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
[1] Corresponding Author: E-mail: apphadee@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และ 2) ศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้สนใจทั่วไป หรือผู้ป่วยที่ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และใช้กูเกิลเพลย์คอนโซล ในการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล โดยทีมผู้วิจัยได้ทำการเผยแพรให้แก่บุคคลทั่วไปได้ทำการดาวน์โหลดและติดตั้งเพื่อใช้งาน เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2564 ผ่านกูเกิลเพลย์คอนโซล

ผลวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วย เนื้อหาของแอปพลิเคชัน ได้แก่ โรคซึมเศร้าคืออะไร โรคซึมเศร้ามีอาการอย่างไร วิธีการป้องกัน แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า คะแนนผลการประเมินโรคซึมเศร้า และวิธีการรักษา สำหรับผลการใช้แอปพลิเคชัน พบว่า ยอดการดาวน์โหลดการติดตั้งจำนวน 10,000 ครั้งขึ้นไป มียอดการใช้งานอยู่จำนวน 1,517 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 100.00 ประกอบด้วย ประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 99.47 ประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นร้อยละ .33 ประเทศญี่ปุ่น และประเทศกัมพูชา คิดเป็นร้อยละ .07 ตามลำดับ และมีการให้คะแนนความชอบจำนวน 123 คน และมีการให้ความคิดเห็นต่อโปรแกรม 73 ครั้ง

คำสำคัญ : โรคซึมเศร้า แอปพลิเคชัน ประเมิน

Abstract

This objectives of this research aims 1) develop of the android application for evaluating depression and 2) study the results of the android application for evaluating depression. the target group was general audiences or patients who have downloaded a Depression App. Tool used in data research, analysis that is an Android Depression Assessment App and the Google Play Console. The research team has published to the general public. Download and install to use from December 16, 2018 to March 16, 2021 the google play store.

The results showed that the development of an android depression assessment application includes the content of the application such as what is depression, what are the symptoms of depression, protection method depression, screening depression assessment score and treatment methods for the results of using The application. It was found that the number of downloads and installations of 10,000 or more, the number of applications was 1,517 units, accounting for 100.00 percent, consisting of Thailand, accounting for 99.47 percent, South Korea or 0.33 percent, Japan and Cambodia 0.07%, respectively, with a preference score of 123 people and 73 reviews of the program.

Keywords : Depression, Application, Evaluate

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็วส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและสภาพความเป็นอยู่ที่ต้องดิ้นรนต่อสู้ท่ามกลางแรงกดดันทุกทิศทาง มีการแข่งขันทางด้านการศึกษาและการทำงาน ต่างคนต่างดิ้นรนต่อสู้เพื่อให้ชีวิตสามารถดำเนินไปได้ ความคาดหวังของตนเองที่สูงขึ้นเกี่ยวกับการศึกษาและตำแหน่งหน้าที่การงาน รวมถึงความคาดหวังจากผู้อื่น สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นแรงกดดันที่จะนำไปสู่ความเครียดและความวิตกกังวล การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ อีกทั้ง การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางสภาพแวดล้อมและสังคม จึงอาจก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพจิตตามมา นั่นคือ ภาวะซึมเศร้า อันหมายถึงภาวะจิตใจที่แสดงออกถึงความผิดปกติของอารมณ์ เช่น อารมณ์เศร้า ไม่มีความสุข เบื่อหน่าย หดหู่ ท้อแท้สิ้นหวัง เซื่องซึม นอนไม่หลับ เบื่ออาหาร ขาดสมาธิ วิตกกังวล มองโลกในแง่ลบ เป็นปัญหาสุขภาพจิตที่สามารถเกิดขึ้นได้กับทุกคน ทั้งคนปกติ ผู้ป่วยทางกาย และผู้ป่วยทางจิตเวชอาจเกิดขึ้นได้ ตั้งแต่ภาวะซึมเศร้าธรรมดาจนถึงภาวะซึมเศร้ารุนแรงหากไม่ได้รับการรักษา จะป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อคุณภาพชีวิตและอาจนำไปสู่การฆ่าตัวตายในที่สุด

สำนักงานกองทุนสนับสนุนสร้างเสริมสุขภาพ (2562) เผยสถิติน่าเศร้า “คนไทยฆ่าตัวตายปีละเกือบ 4 พันราย และผู้ฆ่าตัวตายส่วนใหญ่เป็นชายมากกว่าหญิง สาเหตุมีทั้งเกิดจากโรคซึมเศร้า ไบโพลาร์ เครียด มีปัญหาเศรษฐกิจ จิตแพทย์ห่วงคนก๊อบปี้วิธีฆ่าตัวตาย วอนสื่อเสนอภาพกว้างเน้นหาทางออกจากปัญหา และหากพบคนรอบข้างมีปัญหาคิดฆ่าตัวตายควรช่วยเหลือปลอบโยนให้กำลังใจ” [1] ขณะที่สถิติฆ่าตัวตาย ในประเทศไทย ปี 2562 กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ระบุอยู่ที่เฉลี่ย 14.4 คนต่อคนไทย 1 แสนคน โดยมากเป็นอันดับที่ 32 ของโลก ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในวัยเฉลี่ย 45 ปี โดยที่ประมาณร้อยละ 80 เป็นเพศชาย และหนึ่งในหลายปัจจัยฆ่าตัวตาย คือ โรคซึมเศร้าร้อยละ 7.8 นับเป็นสถิติที่น่าเศร้าและสะเทือนใจ ดังนั้น ทุกคนควรให้ความสำคัญต่อการเกิดภาวะซึมเศร้า โดยเฉพาะคนในครอบครัวและผู้ใกล้ชิดควรคอยสังเกตอาการและพฤติกรรมต่าง ๆ หากพบว่ามีความผิดปกติจะได้สามารถเข้ารับการรักษาได้อย่างทันท่วงที หากไม่ได้รับการรักษาอาจส่งผลให้ระดับภาวะซึมเศร้าเพิ่มระดับเป็นภาวะซึมเศร้าอย่างรุนแรง จนในที่สุดผู้ป่วยจบชีวิตด้วยการฆ่าตัวตาย [2]

ปัจจุบันเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคงหนีไม่พ้นเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และการสื่อสาร โทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนเป็นสิ่งที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้และมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ซึ่งแอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนมือถือที่อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน มีให้เลือกใช้และดาวน์โหลดกันอย่างมากมาย ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งลงในเครื่องเพื่อการใช้งานครั้งต่อไป สามารถศึกษาเนื้อหาได้เลยโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ฉะนั้น การใช้สมาร์ตโฟนจึงเข้าถึงอย่างง่ายดาย และเข้าถึงกลุ่มคนทุกเพศทุกวัยไม่ว่าจะอยู่ในชนบทห่างไกลแค่ไหนก็ตาม ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สามารถสำรวจตรวจสอบอาการซึมเศร้า

ด้วยตัวเองหรือคนรอบข้างว่าเข้าข่ายโรคซึมเศร้าหรือไม่ โดยตรวจจากข้อสำรวจง่าย ๆ 9 ข้อ ด้วยเกณฑ์ที่แพทย์ใช้ในการวินิจฉัยโรคซึมเศร้า [3] หากมีอาการ 5 ข้อขึ้นไป ต้องมีข้อ 1 และ/หรือข้อ 2 รวมอยู่ด้วย ทั้งนี้ หากอาการ 5 ใน 9 ข้อดังกล่าว เป็นยาวนานติดต่อกันเกินกว่า 2 สัปดาห์ ก็เข้าข่ายเสี่ยง แนะนำให้ควรปรึกษาจิตแพทย์เพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขหรือรักษาต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2 เพื่อศึกษาผลการใช้แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

1) การพัฒนาแอปพลิเคชัน ทีมผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบวัฏจักรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา ทีมผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับภาวะซึมเศร้า

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ ทีมผู้วิจัยได้วิเคราะห์โรคซึมเศร้าคืออะไร โรคซึมเศร้ามีอาการอย่างไร แนววิธีการป้องกัน แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า รวมถึงแนววิธีการรักษา และนำมากำหนดขอบเขตเนื้อหา เพื่อพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ และออกแบบผังงาน (Flow Chart) การทำงานของระบบ โดยเน้นความง่ายและสะดวกต่อการใช้งานของผู้เรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ดังภาพที่ 1



ก. แสดงหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน



ข. แสดงฟังก์ชันเป็นหมวดหมู่



ค. แสดงหน้าจอการคัดกรองโรคซึมเศร้า



ง. แสดงหน้าจอผลการประเมินโรคซึมเศร้า



จ. แสดงหน้าจอข้อคำถามเพื่อประเมินโรคซึมเศร้า



ฉ. แสดงหน้าจอผลการประเมินโรคซึมเศร้า



ช. แสดงหน้าจอการให้ความช่วยเหลือ

ภาพที่ 1 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา นำผลจากผู้เชี่ยวชาญมาเขียนโปรแกรมให้เป็นไปตามการออกแบบ ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ ทีมผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันฯ ที่สร้างและพัฒนาเสร็จแล้ว มาทำการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันฯ โดยทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องและนำไปปรับปรุงพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้สมบูรณ์ก่อนนำไปประเมินผลขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้ง นำแอปพลิเคชันฯ อัพโหลดเข้าสู่ระบบกูเกิลเพลย์สโตร์ (Google Play Store) เพื่อนำไปเป็นเครื่องมือในการวิจัยตามขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษา ทำการตรวจสอบข้อมูลและความถูกต้องระหว่างที่ได้ดำเนินการใช้งานแอปพลิเคชันฯ ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ

2) การทดลองใช้ ทีมผู้วิจัยนำแอปพลิเคชันฯ และเอกสารเก็บรวบรวมข้อมูลที่พัฒนาขึ้นทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้สนใจทั่วไปหรือผู้ป่วยที่ดาวน์โหลดแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้า

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีขอบเขตของเนื้อหา ดังนี้ โรคซึมเศร้าคืออะไร โรคซึมเศร้ามีอาการอย่างไร แนววิธีการป้องกัน แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า แนววิธีการรักษา ขอความช่วยเหลือ และติดต่อสอบถาม

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ กูเกิลเพลย์คอนโซล (Google Play Console) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลของนักพัฒนาของกูเกิล (Google)

3.5 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ทีมผู้วิจัยได้ทำการเผยแพร่ให้แก่บุคคลทั่วไปได้ทำการดาวน์โหลดและติดตั้งเพื่อใช้งาน เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2564 ผ่านกูเกิลเพลย์สโตร์ และทีมผู้วิจัยใช้กูเกิลเพลย์คอนโซลในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ทีมผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีผลการพัฒนา ดังนี้

1) หน้าจอแสดงแอปพลิเคชัน หน้าจอที่ใช้ในการแสดงแอปพลิเคชัน (Application) ที่ได้มาจากการติดตั้งลงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ก็จะพบสัญรูปที่เป็นแอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า แบบประเมินโรคซึมเศร้าที่ได้จากการติดตั้ง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดง Icon ของแอปพลิเคชัน

2) หน้าจอ Main Menu หลักของแอปพลิเคชัน ซึ่งจะมีเนื้อหา ประกอบด้วย โรคซึมเศร้าคืออะไร โรคซึมเศร้ามีอาการอย่างไร แนววิธีการป้องกัน แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า แนววิธีการรักษา ขอความช่วยเหลือ และติดต่อสอบถาม ดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4



ก. แสดงหน้าจอ Main Menu หลักของแอปพลิเคชัน



ข. แสดงหน้าจอส่วนเนื้อหาของโรคซึมเศร้าคืออะไร



ค. แสดงหน้าจอส่วนเนื้อหาของโรคซึมเศร้ามีอาการอย่างไร



ง. แสดงหน้าจอส่วนเนื้อหาของวิธีการป้องกัน



จ. แสดงหน้าจอส่วนของแบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 2Q

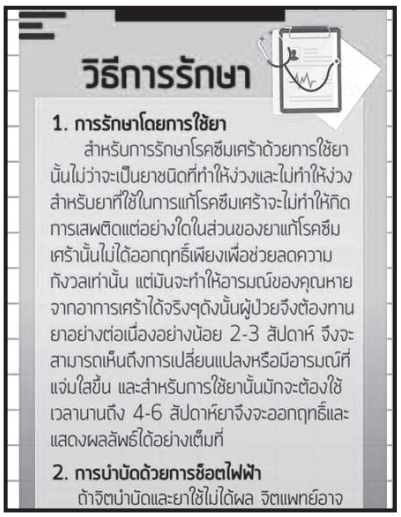


แสดงหน้าจอส่วนของแบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 9Q

ภาพที่ 3 จอภาพรายละเอียดของแอปพลิเคชัน



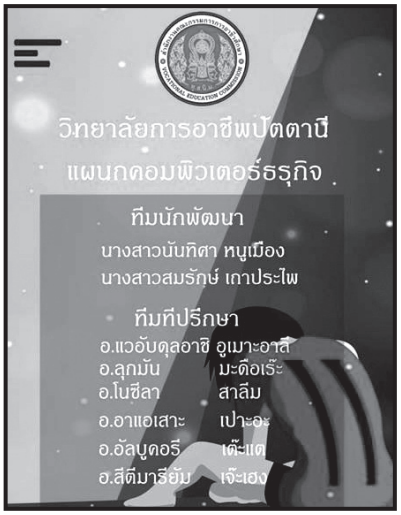
ก. แสดงหน้าจอคะแนน
ผลการประเมินโรคซึมเศร้า



ข. แสดงหน้าจอส่วนเนื้อหาของ
วิธีการรักษา



ค. แสดงหน้าจอส่วนของการติดต่อสอบถาม



ง. แสดงหน้าจอส่วนของผู้จัดทำ

ภาพที่ 4 จอภาพรายละเอียดของแอปพลิเคชันเพิ่มเติม

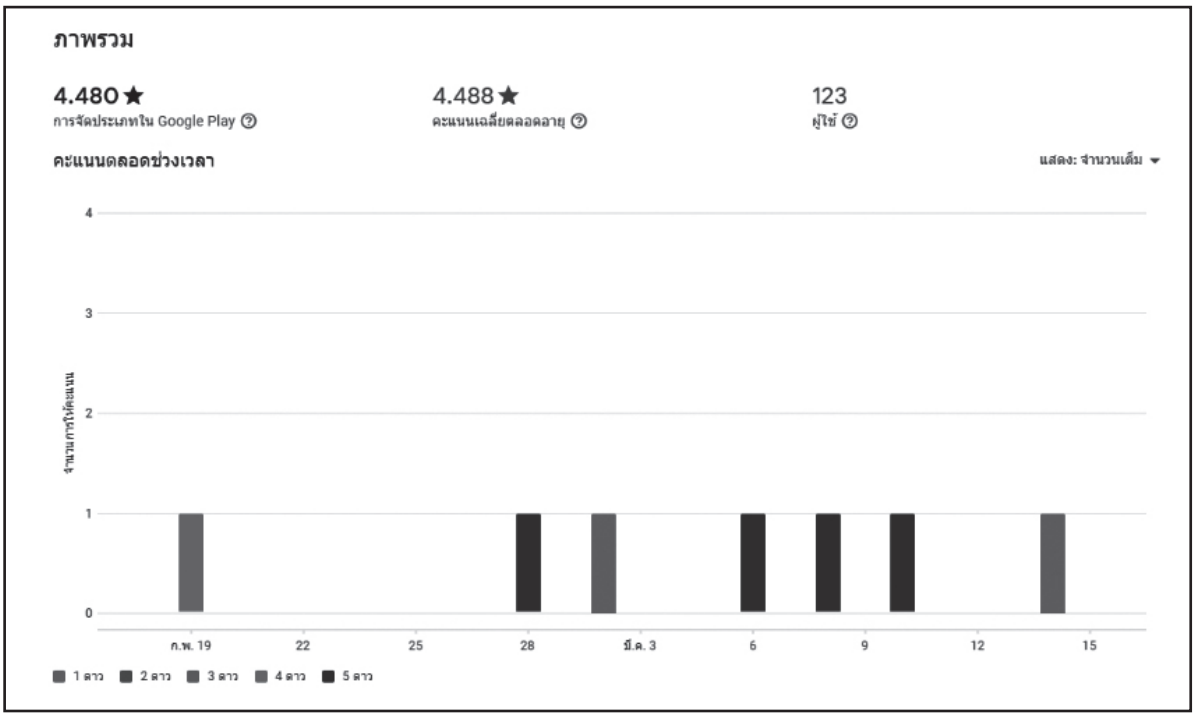
4.2 ผลการใช้แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า มีการดาวน์โหลดโปรแกรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กูเกิลเพลย์สโตร์ โดยมีบุคคลทั่วไปสนใจดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ ดังนี้

1) ยอดการดาวน์โหลดการติดตั้ง 10,000 ครั้งขึ้นไป จากการอ้างอิงข้อมูลยอดดาวน์โหลด จากแหล่งตลาดดาวน์โหลดแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีการดาวน์โหลดและติดตั้งในเครื่องเพื่อใช้งานจริงเป็นจำนวน 1,517 ยอดดาวน์โหลด ข้อมูล ณ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2564 ผ่านกูเกิลเพลย์สโตร์ของผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน พบว่า การใช้งานในปัจจุบันอยู่จำนวน 1,517 เครื่อง โดยยอดดาวน์โหลดและติดตั้งนี้เป็นยอดที่เกิดจากการดาวน์โหลด และติดตั้งจากผู้ใช้ที่ไม่ซ้ำกัน และเป็นการติดตั้งแอปพลิเคชันครั้งแรก ซึ่งอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 5



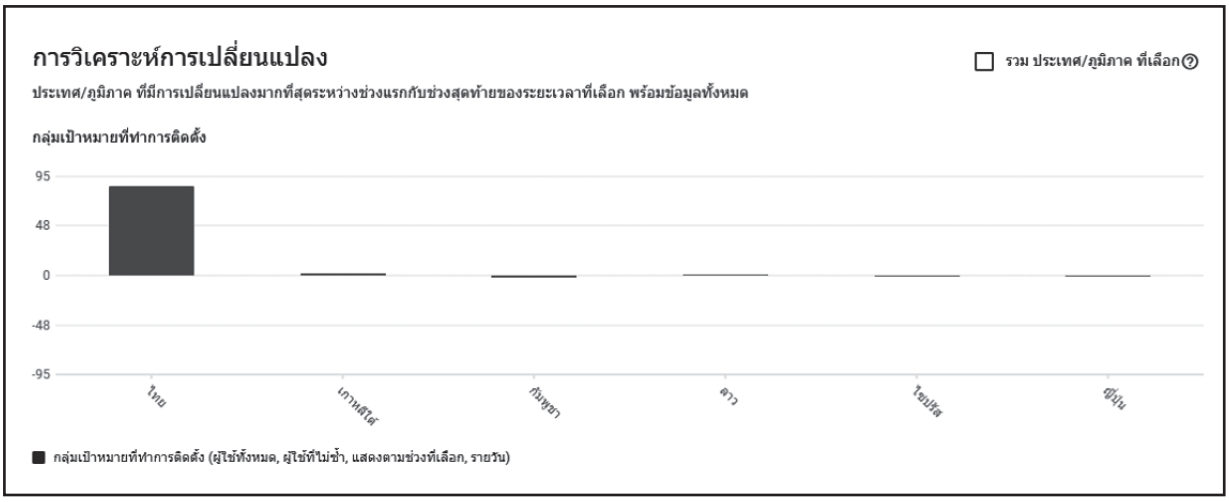
ภาพที่ 5 แสดงยอดการดาวน์โหลดและการติดตั้ง

2) การให้คะแนนแอปพลิเคชันฯ จากการอ้างอิงข้อมูลคะแนนดาวน์โหลดซึ่งบ่งบอกถึงคะแนนความชอบจากขอบเขตของการประเมินงานวิจัยที่ต้องการคะแนน จากวันที่เริ่มให้มีการดาวน์โหลดอย่างเป็นทางการผ่านกูเกิลเพลย์สโตร์ ผู้พัฒนาโปรแกรมมีผลการดำเนินงาน ซึ่งอยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2564 โดยผลของความชอบแอปพลิเคชันที่มีผู้ใช้โหวตให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาผ่านกูเกิลเพลย์สโตร์ พบว่า มีการให้คะแนนความชอบ จำนวน 123 คน และมีการให้ความคิดเห็นต่อโปรแกรม 73 ครั้ง โดยความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันเป็นไปในทิศทางที่ดี โดยช่วงเวลาที่มีการให้คะแนนความชอบและให้ความคิดเห็นต่อโปรแกรมเป็นช่วงเวลาตั้งแต่ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึง วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การให้คะแนนต่อแอปพลิเคชัน

3) ผู้สนใจที่ทำการติดตั้งแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้า จำแนกตามประเทศ พบว่า ทุกประเทศทำการติดตั้งทั้งหมด 1,517 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 100.00 ประกอบด้วย ประเทศไทยมีจำนวนการติดตั้ง 1,509 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 99.47 ประเทศเกาหลีใต้มีจำนวนการติดตั้ง 5 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ .33 ประเทศญี่ปุ่นและประเทศกัมพูชามีจำนวนการติดตั้ง 1 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ .07 ตามลำดับ จากผู้ใช้ที่ไม่ซ้ำกัน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงกลุ่มเป้าหมายที่ทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน จำแนกตามประเทศ

สำหรับความคิดเห็นของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนี้

- แอปดีมากค่ะ เราพยายามไม่คิดเลยว่าเราเป็นโรคซึมเศร้า ไม่คิดว่าจะเป็นรุนแรง (19 ขึ้นไป = ขั้นรุนแรง ซึ่งเราได้ 19) ทดสอบไปร้องไห้ไป ทั้ง ๆ ที่ยังไม่มีแฟนเลย อาจจะเป็นเพราะไม่มีใครรักมั้ง
- แอปดีค่ะ ทำให้รู้ว่าเรากำลังเป็นคนแบบไหนนำเลยค่ะ แต่ถ้าให้พูดถึงเรา เราเป็นขึ้นรุนแรง
- ดีนะทำให้ตัวเองรู้ (อาการเป็นโรคซึมเศร้า)
- ให้ความรู้เกี่ยวกับโรคซึมเศร้าดีมากเลย
- คือแอปนี่ดีนะครับแต่สิ่งนึงที่ผมช็อกครับคือมันบอกว่า 19 คะแนนขึ้นไป จะเป็นขั้นรุนแรง แล้วผมก็ได้ 25 คะแนน

5. อภิปรายผลการวิจัย

แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะมีเนื้อหาประกอบ ไปด้วย 1) เนื้อหาของโรคซึมเศร้าคืออะไร 2) เนื้อหาของโรคซึมเศร้ามีอาการอย่างไร 3) เนื้อหาของวิธีการป้องกัน 4) แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 5) คะแนนผลการประเมินโรคซึมเศร้า 6) เนื้อหาของวิธีการรักษา 7) การติดต่อสอบถาม และ 8) ทีมผู้วิจัย ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถสำรวจตรวจสอบอาการซึมเศร้าด้วยตัวเองหรือคนรอบข้างว่าเข้าข่ายโรคซึมเศร้าหรือไม่ และมีเนื้อหาเข้าใจง่าย

5.2 ผลการใช้แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ยอดการดาวน์โหลดการติดตั้งจำนวน 10,000 ครั้งขึ้นไป การใช้งานจำนวน 1,517 เครื่อง ผลของความชอบแอปพลิเคชันที่มีผู้ใช้โหวตให้แอปพลิเคชันมีการให้คะแนนความชอบเป็นจำนวน 123 คน และมีการให้ความคิดเห็นต่อโปรแกรม 73 ครั้ง ผลการติดตั้งล่าสุด มีจำนวนทั้งหมด 1,517 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 100.00 ประกอบด้วย ประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 99.47 ประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นร้อยละ .33 ประเทศญี่ปุ่นและประเทศกัมพูชา คิดเป็นร้อยละ .07 ตามลำดับ ในจำนวนยอดการติดตั้งจากต่างประเทศนั้นคาดว่า อาจจะเป็นคนไทยที่อาศัยอยู่ในประเทศนั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชัชฎาพร ปุกแก้ว และคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อจัดการเงินของฉันที่ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีผู้ดาวน์โหลดไปใช้จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ครั้ง และผลตอบกลับด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ร่วมทดสอบแอปพลิเคชันอยู่ในระดับไม่น้อยกว่า 3 ดาวตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ [3]

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วย เมนูหลักของแอปพลิเคชัน ได้แก่ 1) เนื้อหาของโรคซึมเศร้าคืออะไร 2) เนื้อหาของโรคซึมเศร้ามีอาการอย่างไร 3) เนื้อหาของวิธีการป้องกัน 4) แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 5) คะแนนผลการประเมินโรคซึมเศร้า 6) เนื้อหาของวิธีการรักษา 7) การติดต่อสอบถาม และ 8) ทีมผู้วิจัย ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถสำรวจตรวจสอบอาการซึมเศร้าด้วยตัวเองหรือคนรอบข้างว่าเข้าข่ายโรคซึมเศร้าหรือไม่ โดยตรวจจากข้อสำรวจง่าย ๆ 9 ข้อ ด้วยเกณฑ์ที่แพทย์ใช้ในการวินิจฉัยโรคซึมเศร้า หากมีอาการ 5 ข้อขึ้นไป ต้องมีข้อ 1 และ/หรือข้อ 2 รวมอยู่ด้วย ทั้งนี้ หากอาการ 5 ใน 9 ข้อดังกล่าว เป็นยาวนานติดต่อกันเกินกว่า 2 สัปดาห์ ก็เข้าข่ายเสี่ยง แนะนำให้ควรปรึกษาจิตแพทย์เพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขหรือรักษาต่อไป

6.2 ผลการใช้แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ยอดการดาวน์โหลดการติดตั้งจำนวน 10,000 ครั้งขึ้นไป ผ่านกูเกิลเพลย์สโตร์ของผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน และการใช้งาน ในปัจจุบันมีอยู่จำนวน 1,517 เครื่อง โดยยอดดาวน์โหลดและติดตั้งนี้เป็นยอดที่เกิดจากการดาวน์โหลด และติดตั้งจากผู้ใช้ที่ไม่ซ้ำกัน

ผลของความชอบแอปพลิเคชันที่มีผู้ใช้โหวตให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาผ่านกูเกิลเพลย์สโตร์มีการให้คะแนนความชอบ เป็นจำนวน 123 คน และมีการให้ความคิดเห็นต่อโปรแกรม 73 ครั้ง

ผลการติดตั้งล่าสุด มีจำนวนทั้งหมด 1,517 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 100.00 ประกอบด้วย ประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 99.47 ประเทศเกาหลีใต้ คิดเป็นร้อยละ .33 ประเทศญี่ปุ่นและประเทศกัมพูชา คิดเป็นร้อยละ .07 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1) การพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถรองรับโทรศัพท์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ทุกเวอร์ชัน

2) การพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถดาวน์โหลดได้บนระบบ iOS เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานสำหรับผู้ที่ใช้งานมือถือค่ายแอปเปิ้ล

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานกองทุนสนับสนุนสร้างเสริมสุขภาพ. (2562). *เผยสถิติฆ่าตัวตาย เดือนละ 340 ราย จากปัญหาซึมเศร้า.* สืบค้น 14 มีนาคม 2564, จาก https://www.thaihealth.or.th/Content/47606.

[2] กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2562). *“ซึมเศร้า” ฆ่าตัวตาย ระวัง!สูงวัยอัตราเสี่ยง!สูงสุด.* สืบค้น 14 มีนาคม 2564, จาก https://siamrath.co.th/n/105363.

[3] กรมสุขภาพจิต. (2559). *แบบทดสอบด้านสุขภาพจิต.* [ออนไลน์]. สืบค้นจาก https://www.dmh.go.th/contact/. [1 ธันวาคม 2561].

[4] ชัชฎาพร ปุกแก้ว, สุพงศ์ แดงสุริยศรีม เทวา พรหมนุชานนท์ และณพัชธา โฉมศรี. (2560). *การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อจัดการเงินของฉัน.* การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 11. (น. 6). มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. สืบค้นจาก https://th.search.yahoo.com/search?fr=mcafee.pdf.

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสตูล

Developing and finding efficiency in teaching materials for industrial technicians, course code 2100-1002 for vocational certificate students Satun Technical College

สุธา บัวดำ
Sutha Buadam

วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000
Satun Technical College, Satun 91000
Corresponding Author: E-mail: sutasuta819@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2) แบบฝึกหัดวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ 81.51/80.74 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69

คำสำคัญ : ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

Abstract

The objectives of this research were to 1) Develop and find the efficiency of teaching materials for industrial technicians. course code 2100-1002, vocational certificate level. to be effective according to the criteria 80/80 2) compare the learning achievement of learners who received the learning management with the teaching set of industrial technician materials, course code 2100-1002, vocational certificate level. 3) Astudy of the students' satisfaction towards learning with the teaching set of Industrial Materials, course code 2100-1002, vocational certificate level.

The sample group used in this research consisted of vocational certificate students. Industrial Technician electric power 2nd year, Satun Technical College who registered for the Industrial Materials course, course code 2100-1002, in the first semester of the academic year 2016, were 34 students, which were obtained by choosing a specific type. Tools used in the research consisted of 1) Teaching Materials for Industrial Technician Course, Course Code 2100-1002, Vocational Certificate Level, 2) Work practice material for industrial technicians, course code 2100-1002, vocational certificate level. 3) Test to Measure Learning Achievement in Industrial Technician Material Course, Course Code 2100-1002, Vocational Certificate Level 4) A satisfaction questionnaire towards learning management by using the instructional set of Industrial Technician Materials Course Code 2100-1002, Vocational Certificate Level

The results of the research were as follows: 1) Teaching materials for industrial technicians, course code 2100-1002, vocational certificate level The efficiency of the teaching set was 81.51/80.74, which was effective. According to the criteria set forth in the process and in the outcome; 2) the learning achievement of the learners who received the learning management With the Industrial Technician Materials Teaching Set, course code 2100-1002, the Vocational Certificate level had a statistically significantly higher mean score after studying at 0.01 level than before. 3) The learners were satisfied with the course. Teaching materials for industrial technicians, course code 2100-1002, and vocational certificate level. At the highest level with an average of 4.69

Keywords : Teaching Materials for Industrial Technician Course, Learning Achievement, Satisfaction, Vocational Certificate Students

1. บทนำ

การจัดการศึกษาถือได้ว่าเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญที่สุด เพื่อให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถประกอบอาชีพได้จากการพัฒนาความรู้ และทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันและอนาคต การจัดการศึกษายึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด และโครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม กำหนดวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 อยู่ในหมวดวิชาชีพพื้นฐาน กลุ่มผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ซึ่งมีเนื้อหาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะ ชนิด มาตรฐาน กรรมวิธีการผลิต การใช้งาน การจัดเก็บ การเลือกวัสดุในงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย โลหะ อโลหะ โลหะผสม อิทธิพลของธาตุที่มีต่อโลหะผสม วัสดุเชื้อเพลิง และสารหล่อลื่น วัสดุหล่อเย็น วัสดุก่อสร้าง วัสดุสังเคราะห์ วัสดุงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การกัดกร่อนและการป้องกัน หลักการตรวจสอบวัสดุเบื้องต้น [1] ซึ่งผู้เรียนจะต้องนำความรู้ที่ได้ไปบูรณาการในสาขาอาชีพที่ตนเองประกอบอาชีพ แต่จากประสบการณ์ในการสอนวิชาดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าปัญหาครั้งนี้เกิดจากการที่ผู้วิจัย สอนตามหนังสือที่ใช้ร่วมกับผู้เรียน ไม่มีรูปภาพ หรือใช้สื่อที่ไม่สามารถดึงดูดความสนใจได้ เช่น สื่อจากภาพสี สื่อจากภาพเคลื่อนไหว หรือ สื่อของจริง

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาโดยการพัฒนาชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ซึ่งชุดการสอนเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนโดยมีระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ [2] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชายานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู [3]

สรุปได้ว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมซึ่งผลิตขึ้นมาอย่างมีระบบ มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง จัดเนื้อหาเป็นชุด ๆ ให้ผู้เรียนและผู้สอนมีการดำเนินกิจกรรมร่วมกัน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ซึ่งชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เอกสารเนื้อหาการเรียนรู้ แบบฝึกหัด แบบประเมินเจตคติระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ก่อนเรียนและหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอน วิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบฝึกหัดวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และมีการกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.1 การสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.1.1 ศึกษาเนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์รายวิชาของวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แล้วนำมาจัดทำโครงการสอน และทำการสร้างชุดการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 ชุดการสอน ประกอบด้วย ชุดการสอนที่ 1 เรื่องพื้นฐานวัสดุช่างอุตสาหกรรม ชุดการสอนที่ 2 เรื่องโลหะเหล็กธรรมดา ชุดการสอนที่ 3 เรื่องโลหะเหล็กผสม ชุดการสอนที่ 4 เรื่องมาตรฐานเหล็ก ชุดการสอนที่ 5 เรื่องโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก ชุดการสอนที่ 6 เรื่องโลหะผสมที่ไม่ใช่เหล็ก ชุดการสอนที่ 7 เรื่องอโลหะ ชุดการสอนที่ 8 เรื่องวัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น ชุดการสอนที่ 9 เรื่องวัสดุก่อสร้าง ชุดการสอนที่ 10 เรื่องวัสดุเชื้อเพลิง ชุดการสอนที่ 11 เรื่องวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ชุดการสอนที่ 12 เรื่องวัสดุสังเคราะห์ ชุดการสอนที่ 13 เรื่องการสึกหรอและการกัดกร่อน ชุดการสอนที่ 14 เรื่องการตรวจสอบวัสดุเบื้องต้น และชุดการสอนที่ 15 เรื่องพลังงานในอนาคต ซึ่งการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาจำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

4.1.3 นำชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการจัดทำชุดการสอน จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) คือ เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน กระบวนการที่ใช้ในการเรียนการสอน รูปภาพ และสำนวนภาษาที่ใช้ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

4.1.4 ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะ โดยการปรับเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา และภาพให้มีความชัดเจนมากขึ้น

4.2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.2.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 จากชุดการสอนทั้ง 15 ชุด เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 155 ข้อ ประกอบด้วยชุดที่ 1 จำนวน 12 ข้อ ชุดที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 3 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 5 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 7 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 8 จำนวน 13 ข้อ ชุดที่ 9 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 10 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 11 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 12 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 13 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 14 จำนวน 10 ข้อ และชุดที่ 15 จำนวน 10 ข้อ

4.2.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.86-1.00 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เช่น ให้เรียงแบบทดสอบจากง่ายไปหายาก และปรับข้อคำถามที่ยาวเกินไปให้กระชับเข้าใจง่าย

4.2.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ที่ผ่านการเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมาแล้ว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยเทคนิคสตูล จำนวน 25 คน พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ 0.51 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.57 และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.54

4.3 การพัฒนาแบบฝึกหัดวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.3.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกหัดวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.3.2 สร้างแบบฝึกหัดวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 จากชุดการสอนทั้ง 15 ชุด จำนวน 179 ข้อ ประกอบด้วยชุดที่ 1 จำนวน 12 ข้อ ชุดที่ 2 จำนวน 5 ข้อ ชุดที่ 3 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 5 จำนวน 4 ข้อ ชุดที่ 6 จำนวน 8 ข้อ ชุดที่ 7 จำนวน 18 ข้อ ชุดที่ 8 จำนวน 20 ข้อ ชุดที่ 9 จำนวน 20 ข้อ ชุดที่ 10 จำนวน 18 ข้อ ชุดที่ 11 จำนวน 20 ข้อ ชุดที่ 12 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 13 จำนวน 6 ข้อ ชุดที่ 14 จำนวน 10 ข้อ และชุดที่ 15 จำนวน 8 ข้อ

4.3.3 นำแบบฝึกหัดไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.86-1.00 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกหัดตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.4 การพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ [4]

4.4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 7 ท่าน ทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหากับคำถาม พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

4.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 64 คน

4.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพราะเป็นผู้เรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยทำการสอน

4.6 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.6.1 เก็บรวบรวมข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการเก็บรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแยกตามชุดการสอนแต่ละชุด (E1) และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทั้งหมดของผู้เรียนแยกตามชุดการสอนแต่ละชุด (E2) เพื่อนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

4.6.2 เก็บรวบรวมข้อมูลในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนแยกตามชุดการสอนแต่ละชุด และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน แยกตามชุดการสอนแต่ละชุด เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.3 เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ

4.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.7.1 วิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2 [5]

4.7.2 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ t-test แบบ dependent sample test

4.7.3 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [6]

5. ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสตูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งผลการวิจัยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการสอน (E1/E2) วิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชุดการสอนที่	E_1	E_2	ประสิทธิภาพ E_1/ E_2
1	82.20	82.10	82.20/82.10
2	81.70	80.00	81.70/80.00
3	81.73	80.58	81.73/80.58
4	81.82	80.29	81.82/80.29
5	80.13	80.00	80.13/80.00
6	81.98	80.58	81.98/80.58
7	80.17	80.29	80.17/80.29
8	82.05	80.31	82.05/80.31
9	81.71	81.17	81.71/81.17
10	81.13	80.88	81.13/80.88
11	81.76	80.88	81.76/80.88
12	81.94	80.58	81.94/80.58
13	81.84	80.29	81.84/80.29
14	80.58	81.76	80.58/81.76
15	81.98	81.17	81.98/81.17
เฉลี่ย	**81.51**	**80.74**	**81.51/80.74**

จากตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเท่ากับ 81.51/80.74 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด แสดงว่าชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทคะแนน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	sig
สอบก่อนเรียน	34	39.09	3.88	58.22**	33	0.00
สอบหลังเรียน	34	124.97	9.00			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ข้อที่ 2

5.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.52	0.61	มากที่สุด
2	สาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.41	0.49	มาก
3	เรียงลำดับเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.47	0.50	มาก
4	รูปภาพชัดเจนสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.61	0.49	มากที่สุด
5	จำนวนแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียนมีความเหมาะสม ผู้เรียนทำทันตามเวลาที่กำหนด	4.44	0.61	มาก
6	คำถามและเฉลยช่วยให้เข้าใจสาระสำคัญ	4.58	0.49	มากที่สุด
7	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีการให้กำลังใจตลอดเวลา	4.73	0.44	มากที่สุด
8	สื่อที่ใช้มีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.85	0.35	มากที่สุด
9	ภาพและอักษรของสื่อมีความชัดเจน สวยงาม	4.88	0.32	มากที่สุด
10	สื่อมีภาพเคลื่อนไหวเป็นที่น่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
11	เวลาที่ใช้ในการนำเสนอสื่อมีความเหมาะสม	4.85	0.35	มากที่สุด
12	รูปเล่มชุดการสอนมีความเหมาะสม สวยงาม	4.67	0.58	มากที่สุด
13	ผู้เรียนสามารถควบคุมหรือศึกษาจากสื่อได้ด้วยตนเอง	4.70	0.46	มากที่สุด
14	ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.76	0.43	มากที่สุด
15	สรุปหลักการ/องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.82	0.38	มากที่สุด
	เฉลี่ย	**4.69**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์ประมวลผลการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 34 คน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.69 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ซึ่งรายการสื่อมีภาพเคลื่อนไหวเป็นที่น่าสนใจผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 และรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายการที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41

6. อภิปรายผล

6.1 จากผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 81.51/80.74 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะผู้เรียนไม่เคยได้เรียนด้วยชุดการสอนที่มีสื่อภาพเคลื่อนไหวเป็นที่น่าสนใจ ภาพและอักษรของสื่อมีความชัดเจน สวยงาม มีเนื้อหาที่ลำดับความสำคัญจากง่ายไปหายาก จึงมีความเหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้เข้าใจในการเรียนรู้ เกิดความสนใจ และตั้งใจเรียน สำหรับชุดการสอนที่ 5 ผู้เรียนทำคะแนนได้น้อยที่สุด อาจเกิดจากการไม่เข้าใจในเนื้อหา แต่ในภาพรวมนั้นสรุปได้ว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ นักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชายานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.91/83.18 [3]

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชายานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน [3] สอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง ศึกษาการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาครอบครัวศึกษาและความปลอดภัยในชีวิต ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 [7] และสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนเรื่องเซนเซอร์วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สาขาวิชาไฟฟ้า โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์ ช่างกล ขส.ทบ. ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อน และหลังเรียนของนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยสูง และต่ำพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 [8]

6.3 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า หลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด แต่ในรายการสาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมผู้เรียนมีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยน้อย อาจเนื่องมาจากเนื้อหาในชุดการสอนบางชุดมีเนื้อหาที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แต่อย่างไรก็ตามในภาพรวมผู้เรียน

ยังมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพราะสื่อมีภาพและอักษรชัดเจน สวยงาม และมีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เคลื่อนไหวสร้างความเข้าใจง่ายสอดคล้องกับงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนพัฒนาท่าจีน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืช อยู่ในระดับมาก [9]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสตูล ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนวิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม รหัสวิชา 2100-1002 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 81.51/80.74 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และเพื่อให้การศึกษาวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด จึงมีข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

7.1 ควรนำชุดการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ และปรับให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของสถานศึกษานั้น ๆ เพื่อพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7.2 ควรมีการวิจัยทดลองใช้ชุดการสอนโดยมีการจำแนกกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อจะได้ทราบว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับผู้เรียนกลุ่มใดมากน้อยเพียงใด และนำมาปรับปรุงชุดการสอนให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2556). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. กรุงเทพ : กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] สุเมธ แย้มชุติ. (2557). ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชายานยนต์. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู.

[4] บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[5] กรมวิชาการ. (2545). แนวทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

[6] วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). วิธีวิทยการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[7] ณัฐสร สารทสินธุ์. (2556). การใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาครอบครัวศึกษา และความปลอดภัยในชีวิต. กรุงเทพ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

[8] รัชภูมิ ศรีภูธร. (2549). การสร้างชุดการสอนเรื่องเซนเซอร์วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546. กรุงเทพ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

[9] ปาริฉัตร ภู่ทอง. (2558). การพัฒนาชุดการสอนสำหรับครูโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนพัฒนาท่าจีน. กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

The Study of the Learning Achievement that has been Learned by a Set of Teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003) for Vocational Certificate Students

สุธา บัวดำ
Sutha Buadam

วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000
Satun Technical College, Satun 91000
Corresponding Author: E-mail: sutasuta819@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานยานยนต์ ระดับชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.61 และประสิทธิภาพของชุดการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.00/80.90 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดในด้านกระบวนการและในด้านผลลัพธ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.31

คำสำคัญ : ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

Abstract

The purposes of this research were : 1) to develop and find the efficiency of a set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003) for vocational certificate students with an efficiency of 80/80 2) to study the learning achievement of learners who have been learned with a set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003) for vocational certificate students 3) to study the learners' satisfaction towards learning with a set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003) for vocational certificate students. The samples in this research were 31 vocational certificate students in Automotive field at Satun Technical College in the first semester of the academic year 2016, using the purposive sampling method. The research instruments consisted of a set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003), vocational certificate level, an achievement test of learning skills in a skill training1 Subject (2100-1003), vocational certificate level and a satisfaction questionnaire towards learning management by using a set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003), vocational certificate level.

The results of the research were found that 1) the quality of a set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003), vocational certificate level is at a high level. It had an average score of 4.61 and had the efficiency of 81.00 / 80.90, which met the criteria set in the process and the outcome 2) the learning achievement of the learners who has been learned with a set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003), vocational certificate level, after learned was higher than before statistically at the 0.01 level of significance. 3), The students are satisfied in learning with set of teaching on Skills Training1 Subject (2100-1003), vocational certificate level were in the high level, with an average of 4.31

Keywords : Learning Achievement, Satisfaction, Vocational Certificate Students

1. บทนำ

การจัดการศึกษาถือได้ว่าเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่สำคัญที่สุด เพื่อให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถประกอบอาชีพได้จากการพัฒนาความรู้ และทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันและอนาคต การจัดการศึกษายึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด และโครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม กำหนดวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 อยู่ในหมวดวิชาชีพพื้นฐาน กลุ่มผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ระดับชั้นปีที่ 1 ซึ่งมีเนื้อหาให้ผู้เรียนมีความรู้ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือ และเครื่องมือกลเบื้องต้น งานวัดและงานตรวจสอบ งานร่างแบบ งานเลื่อย งานสกัด งานตะไบ งานเจาะ งานลับคมตัด งานทำเกลียว งานเครื่องมือกลเบื้องต้น งานหล่อเบื้องต้น และการประกอบชิ้นงาน สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ตลอดจนเพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติ และกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความอดทน ปลอดภัย ผลงานประณีต เรียบร้อย ละเอียด รอบคอบ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม ซึ่งผู้เรียนจะต้องนำความรู้

ที่ได้ไปบูรณาการในสาขาอาชีพที่ตนเองประกอบอาชีพ แต่จากประสบการณ์ในการสอนวิชาดังกล่าวผู้วิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ว่าปัญหาครั้งนี้เกิดจากการที่ผู้วิจัยให้ความรู้แก่ผู้เรียนเฉพาะด้านปฏิบัติไม่ครอบคลุมเนื้อหาด้านทฤษฎี ให้ความรู้เฉพาะอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักรที่มีเฉพาะในโรงงานเท่านั้น การประเมินผลก็ให้เฉพาะด้านปฏิบัติตามศักยภาพ นอกจากนี้แล้วอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน การจัดการเรียนรู้จึงไม่เป็นไปตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ [1]

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาโดยการพัฒนาชุดการสอน วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ใบงาน แบบฝึกหัด และแบบประเมิน ทั้งนี้ การออกแบบชุดการสอนยังออกแบบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ตามที่กำหนดในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นโดยชุดการสอนได้จัดลำดับความสำคัญจากง่ายไปหายากให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน อีกทั้งชุดการสอนสามารถจะแสดงผลของคะแนนให้ทราบความก้าวหน้าได้ทันที จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [2] การพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้ชุดการสอนในรายวิชาสุนทรีย์ศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอเจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดา สิริโสภาพัณณวดี

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

4.1.1 ศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชางานฝึกฝึกมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.1.2 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 เพื่อสร้างและพัฒนาชุดการสอน

4.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์รายวิชาของวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แล้วนำมาจัดทำโครงการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 12 ชุดการสอน

4.1.4 สร้างชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 12 ชุด ประกอบด้วยชุดการสอนที่ 1 เรื่องความปลอดภัยทั่วไป ชุดการสอนที่ 2 เรื่องเครื่องมือทั่วไป ชุดการสอนที่ 3 เรื่องงานวัดและตรวจสอบชิ้นงาน ชุดการสอนที่ 4 เรื่องงานตัด ชุดการสอนที่ 5 เรื่องงานตะไบ ชุดการสอนที่ 6 เรื่องงานร่างแบบ ชุดการสอนที่ 7 เรื่องงานลับคมตัด ชุดการสอนที่ 8 เรื่องงานเจาะ ชุดการสอนที่ 9 เรื่องงานเครื่องมือกลเบื้องต้น ชุดการสอนที่ 10 เรื่องงานทำเกลียว ชุดการสอนที่ 11 เรื่องงานประกอบ และชุดการสอนที่ 12 เรื่องงานหล่อเบื้องต้น ซึ่งในแต่ละชุดการสอนใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

4.1.3 นำชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการจัดทำชุดการสอน จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินตรวจสอบหาคุณภาพของชุดการสอนโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งพบว่าชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคุณภาพความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61

4.1.4 ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะ โดยการปรับภาพให้มีความชัดเจน และเนื้อหาที่ยาวเกินไปปรับแต่งให้กระชับและรัดกุมมากขึ้น

4.2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.2.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 139 ข้อ ชุดไหนกี่ข้อ

4.2.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการคำนวณค่าเฉลี่ยในการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.86-1.00

4.2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น ปรับข้อคำถามที่ยาวเกินไปให้กระชับเข้าใจง่าย เรียงแบบทดสอบจากง่ายไปหายาก

4.3 การพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

4.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของข้อความและความเที่ยงตรงตามเนื้อหาพิจารณาตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 1.00

4.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานยานยนต์ และสาขางานไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 73 คน

4.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานยานยนต์ ระดับชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสตูล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพราะเป็นผู้เรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยทำการสอน

4.5 เครื่องมือวิจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย

4.5.1 ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 12 ชุด

4.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 139 ข้อ โดยแยกออกแต่ละชุดการสอน

4.5.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

4.6 วิธีการเก็บรวมรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.1 ก่อนการทดลองใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของแต่ละชุดการสอน จำนวน 12 ชุด ประกอบด้วยชุดที่ 1 จำนวน 13 ข้อ ชุดที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 3 จำนวน 13 ข้อ ชุดที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 5 จำนวน 14 ข้อ ชุดที่ 6 จำนวน 18 ข้อ ชุดที่ 7 จำนวน 14 ข้อ ชุดที่ 8 จำนวน 7 ข้อ ชุดที่ 9 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 10 จำนวน 12 ข้อ ชุดที่ 11 จำนวน 6 ข้อ และชุดที่ 12 จำนวน 12 ข้อ รวมแบบทดสอบจำนวน 139 ข้อ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.6.2 ระหว่างดำเนินการทดลองใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้ง 12 ชุด ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการเรียนกับผู้เรียน โดยจัดการเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการทำแบบฝึกหัด และใบงาน ตลอดจนผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละชุดการสอน จำนวน 12 ชุด ประกอบด้วยชุดที่ 1 จำนวน 13 ข้อ ชุดที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 3 จำนวน 13 ข้อ ชุดที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 5 จำนวน 14 ข้อ ชุดที่ 6 จำนวน 18 ข้อ ชุดที่ 7 จำนวน 14 ข้อ ชุดที่ 8 จำนวน 7 ข้อ ชุดที่ 9 จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 10 จำนวน 12 ข้อ ชุดที่ 11 จำนวน 6 ข้อ และชุดที่ 12 จำนวน 12 ข้อ รวมแบบทดสอบจำนวน 139 ข้อ แล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยใช้เวลาเรียน 18 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 108 ชั่วโมง

4.6.3 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ใบงาน คะแนนด้านเจตคติ มาเปรียบเทียบกับคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแยกตามชุดการสอนแต่ละชุด โดยใช้การเปรียบเทียบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างเรียน และหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามเกณฑ์ 80/80

4.6.4 ผู้วิจัยเก็บคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อนำศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

4.6.5 ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.6.6 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แยกตามรายการโดยใช้ Likert's scale บอกถึงระดับความพึงพอใจ

5. ผลการวิจัย

ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 เป็นชุดการสอนสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้านทฤษฎีและปฏิบัติ จำนวน 12 ชุด โดยก่อนเรียนผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของแต่ละชุดการสอน จำนวน 12 ชุด แล้วเข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย อธิบาย ยกตัวอย่าง โดยใช้สื่อด้านเอกสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อของจริง และสอนให้ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงาน นอกจากนี้จะทำการสรุปร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและผู้เรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ผู้วิจัยและผู้เรียนทำการตรวจแบบฝึกหัดและตรวจงานตามใบงานที่มอบหมายพร้อมสรุปเนื้อหาร่วมกันอีกครั้ง หลังจากนั้นจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละชุดการสอน จำนวน 12 ชุด และผู้วิจัยทำการกรอกคะแนนในใบประเมินเพื่อนำไปใช้ประมวลผลต่อไป และหลังจากเรียนจบทุกชุดการสอนผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเป็นลำดับต่อไป และสามารถแสดงผลการวิจัยได้ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

5.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จากการทำแบบฝึกหัด ใบงาน และด้านเจตคติ (E1) วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชุดการสอนที่	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
1	31	47	37.94	0.93	80.71
2	31	52	41.81	0.40	80.39
3	31	71	57.13	3.28	80.46
4	31	410	336.65	18.08	82.10
5	31	610	501.26	22.96	82.17
6	31	190	156.16	13.09	82.19
7	31	290	230.90	23.40	79.62

ชุดการสอนที่	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
8	31	200	160.68	19.34	80.33
9	31	720	576.65	38.07	80.08
10	31	190	153.19	10.63	80.62
11	31	145	118.06	10.10	81.42
12	31	50	40.19	2.74	80.38
	เฉลี่ย		**200.88**	**174.73**	**81.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทุกชุดการสอนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 200.88 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 174.73 ค่าร้อยละของคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ใบงาน และด้านเจตคติทุกชุดการสอน เท่ากับ 81.00 และเรียงค่าร้อยละ แต่ละชุดการสอน เท่ากับ 80.71, 80.39, 80.46, 82.10, 82.17, 82.19, 79.62, 80.33, 80.08, 80.62, 81.42, 80.38 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบแต่ละชุดการสอน (E_2) วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชุดการสอนที่	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
1	31	13	10.45	0.85	80.39
2	31	10	8.06	0.99	80.64
3	31	13	10.48	0.99	80.64
4	31	18	14.42	1.84	80.10
5	31	14	11.26	1.06	80.41
6	31	10	8.10	1.16	80.96
7	31	10	8.16	1.19	81.61
8	31	14	11.45	1.43	81.79
9	31	12	9.77	1.36	81.45
10	31	7	5.65	0.80	80.64
11	31	6	4.87	0.76	81.18
12	31	12	9.77	1.06	81.45
	เฉลี่ย		**9.37**	**2.76**	**80.90**

จากตารางที่ 2 พบว่า ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทุกชุดการสอน เท่ากับ 9.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.76 และค่าร้อยละของคะแนนเท่ากับ 80.90

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน (E_1/E_2) วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชุดการสอนที่	n	E_1	E_2	ประสิทธิภาพ E_1/E_2
1	31	80.71	80.39	80.71/80.39
2	31	80.39	80.64	80.39/80.64
3	31	80.46	80.64	80.46/80.64
4	31	82.10	80.10	82.10/80.10
5	31	82.17	80.41	82.17/80.41
6	31	82.19	80.96	82.19/80.96
7	31	79.62	81.61	79.62/81.61
8	31	80.33	81.79	80.33/81.79
9	31	80.08	81.45	80.08/81.45
10	31	80.62	80.64	80.62/80.64
11	31	81.42	81.18	81.42/81.18
12	31	80.38	81.45	80.38/81.45
เฉลี่ย		**81.00**	**80.90**	**81.00/80.90**

จากตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าเท่ากับ 81.00/80.90 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด แสดงว่าชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประเภทคะแนน	คะแนนเต็ม	n	$\overline{X}$	S.D.	∑ D	∑ D2	t
สอบก่อนเรียน	139	31	40.23	5.14			
สอบหลังเรียน	139	31	112.45	4.26	2239	162669	71.25**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

t (0.01, df 30) sig = 0.00

จากตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ข้อที่ 2

5.3 ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.29	0.74	มาก
2	สาระการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.19	0.70	มาก
3	เรียงลำดับเนื้อหา เข้าใจง่าย	4.42	0.50	มาก
4	รูปภาพชัดเจนสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.19	0.60	มาก
5	จำนวนแบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียนมีความเหมาะสม ผู้เรียนทำเสร็จตามเวลาที่กำหนด	4.13	0.81	มาก
6	คำถามและเฉลยช่วยให้เข้าใจสาระสำคัญ	4.23	0.72	มาก
7	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีการให้กำลังใจตลอดเวลา	4.29	0.69	มาก
8	สื่อที่ใช้มีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.45	0.68	มาก
9	ภาพและอักษรของสื่อมีความชัดเจน สวยงาม	4.26	0.63	มาก
10	สื่อมีภาพเคลื่อนไหวเป็นที่น่าสนใจ	4.52	0.51	มากที่สุด
11	เวลาที่ใช้ในการนำเสนอสื่อมีความเหมาะสม	4.35	0.49	มาก
12	รูปเล่มชุดการสอนมีความเหมาะสม สวยงาม	4.26	0.73	มาก
13	ผู้เรียนสามารถควบคุมหรือศึกษาจากสื่อได้ด้วยตนเอง	4.13	0.81	มาก
14	ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.48	0.51	มาก
15	สรุปหลักการ/องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.45	0.68	มาก
	เฉลี่ย	**4.31**	**0.66**	**มาก**

จากตารางที่ 5 การวิเคราะห์ประมวลผลการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 31 คน พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.31 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 81.00/80.90 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะผู้เรียนไม่เคยได้เรียนด้วยชุดการสอนที่มีเนื้อหา และการฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ลำดับความสำคัญจากง่ายไปหายาก จึงมีความเหมาะสมกับผู้เรียนทำให้เข้าใจในการเรียนรู้ เกิดความสนใจ และตั้งใจเรียน และปฏิบัติงาน อีกทั้งชุดการสอนสามารถจะแสดงผลของคะแนนให้ทราบความก้าวหน้าได้ทันที จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น สำหรับชุดการสอนที่ 7 ผู้เรียนทำคะแนนได้น้อยอาจเกิดจากการไม่เข้าใจและสับสนในขั้นตอนต่าง ๆ ที่ระบุในเนื้อหา แต่ในภาพรวมนั้น สรุปได้ว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [2] การพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้ชุดการสอนในรายวิชาสุนทรีย์ศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ในพระอุปถัมภ์ฯ ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.07/80.15

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัย [2] การพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้ชุดการสอนในรายวิชาสุนทรีย์ศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสุนทรียศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์กราฟิกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัย [3] ศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการตัดเฉือนด้วยแม่พิมพ์กดตัด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติที (t-test) พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัย [4] การสร้างชุดการสอนเรื่อง เซนเซอร์วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สาขาวิชาไฟฟ้า โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์ ช่างกล ขส.ทบ. ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อน และหลังเรียนของนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยสูง และต่ำพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยชุดการสอน วิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า หลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนอยู่ในระดับมาก แต่ในรายการจำนวนแบบฝึกหัดใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยน้อย อาจเนื่องมาจากความไม่เหมาะสมในการกำหนดเวลา ซึ่งผู้เรียนทำได้ไม่ทันตามเวลาที่ผู้วิจัยกำหนด นอกจากนี้ รายการความพึงพอใจของผู้เรียนในการควบคุมหรือศึกษาจากสื่อได้ด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยน้อยด้วย อาจเนื่องมาจากผู้เรียนขาดทักษะในการใช้สื่อเทคโนโลยี แต่อย่างไรก็ตามในภาพรวมผู้เรียนยังมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพราะชุดการสอนมีการเรียงลำดับจากความง่ายไปหาความยาก สอดคล้องกับงานวิจัย [5] ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชายานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.18

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนวิชางานฝึกฝีมือ 1 รหัสวิชา 2100-1003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 81.00/80.90 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยชุดการสอนอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และเพื่อให้การศึกษาวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำชุดการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ และปรับให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของสถานศึกษานั้น ๆ เพื่อพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ควรมีการวิจัยทดลองใช้ชุดการสอนโดยมีการจำแนกกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อจะได้ทราบว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับผู้เรียนกลุ่มใดมากน้อยเพียงใด และนำมาปรับปรุงชุดการสอนให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2556). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556.* กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] ปนัดดา วรกานต์ทิวัตถ์. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์โดยใช้ชุดการสอนในรายวิชาสุนทรีย์ศาสตร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ : วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระบรมราชูปภัมถ์.

[3] ปัญญา ไผ่ทอง. (2549). *การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการตัดเฉือนด้วยแม่พิมพ์กดตัด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

[4] รัชภูมิ ศรีภูธร. (2549). *การสร้างชุดการสอนเรื่องเซนเซอร์วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

[5] สุเมธ แย้มชุติ. (2557). *ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ นักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชายานยนต์* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ : วิทยาลัยเทคโนโลยีหมู่บ้านครู.

การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มร่วมกับการสืบเสาะเป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จังหวัดสตูล

The Effects of Inquiry-based learning for STEM on Problem Solving Ability of the 1st Grade students of vocational certificate in Satun Province

สุพร สีเงินยวง
Suporn Singoenyuang

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล รหัสไปรษณีย์ 9100
Department of General Relations, Satun Technical College, Satun 91000
Corresponding Author: E-mail: su595psu@gmil.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็ม โดยใช้การสืบเสาะเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยมุ่งพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แก่นักเรียนในระดับอาชีวศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการแก้ปัญหา รูปแบบวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน และแบบปกติ เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จำนวน 4 ห้องเรียน ได้แก่ สาขางานการบัญชี และคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รวมทั้งหมด 104 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ระยะเวลาดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคสตูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 โดยในระหว่างดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาผู้สอนควรตั้งคำถามที่เหมาะสมเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดหาแนวทางที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นได้

คำสำคัญ : สะเต็ม การสืบเสาะ ความสามารถในการแก้ปัญหา

Abstract

This paper presents a guideline for preparing a paper to submit to the objectives of this research were to compare problem solving ability scores of the students in the group learning under STEM learning management with the use of inquiry learning as foundation and that of students in the group learning under the conventional teaching method. The researcher aims to develop skills necessary in the 21st century for vocational students, Especially problem solving ability. The research model is quasi-experimental research. Research instruments included lesson plans taught by using Inquiry-based learning for STEM on the

topic of chemical reactions in everyday life, lesson plans taught by the conventional teaching method on the chemical reactions in everyday life. The data collecting instruments were a test on problem solving ability. The research sample consisted of 104 first year vocational certificate students in four intact classrooms of Satun Technical College in Satun Province during the first semester of the 2020 academic year, obtained by cluster sampling. Place to conduct the research is Satun Technical College. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that the post-learning problem solving ability scores of the students in the group learning under STEM learning management with the use of inquiry learning as foundation were significantly higher than the counterpart scores of students in the group learning under the conventional teaching method at the .05 level of statistical significance. In the course of conducting learning management activities according to the STEM Education approach, teachers should ask appropriate questions to help motivate learners to think about solutions that can be used to solve problems in a given situation.

Keywords : STEM, Inquiry learning, Problem solving ability, Satun Technical College

1. บทนำ

ในปัจจุบันนั้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยเน้นให้นักเรียนทดลอง และปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองที่ครูได้กำหนดไว้ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้าด้วยการทดลองเพื่อพิสูจน์หลักการทฤษฎีที่ผู้อื่นได้ค้นพบไว้ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการทดลอง ค้นคว้าด้วยตนเองและเมื่อประสบปัญหาต่าง ๆ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ และหาวิธีการแก้ปัญหาโดยมีรูปแบบที่ไม่ซ้ำใคร แต่ในความเป็นจริง เมื่อให้นักเรียนเผชิญกับปัญหาในการทดลองหรือหาความรู้ใหม่ ๆ ที่เชื่อมโยงกับบริบทและชีวิตประจำวันนั้น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เนื่องจากไม่สามารถระบุปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้คอยเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวอยู่เสมอ จึงจะสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ อีกทั้งในระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหานั้นมักจะเป็นแนวทางที่ใช้แก้ปัญหาแบบวิธีการเดิม ๆ ที่ลอกเลียนแบบมาจากบุคคลอื่น หรือเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่เดิมแล้ว ทำให้เห็นได้ชัดว่า นักเรียนขาดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา โดยทักษะดังกล่าวนั้น นับได้ว่าเป็นทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากในการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 จากการทบทวนเอกสารต่าง ๆ ผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นการบูรณาการระหว่าง 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จะช่วยพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี เช่น ทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์/แก้ปัญหา ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม เป็นต้น โดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การแบบบูรณาการที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ ผ่านการทำกิจกรรม (Activity Based) หรือการทำโครงงาน (Project Based) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ความรู้แบบองค์รวมที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานั้นเน้นรูปแบบของการบูรณาการซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี โดยการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ สามารถยืดหยุ่นเวลาในการจัดการเรียนการสอนได้ ใช้แหล่งเรียนรู้ได้หลากหลาย และผู้เรียนได้เรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจเพิ่มขึ้น โดยการบูรณาการสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การบูรณาการเนื้อหา (Integration of Subject Areas) การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ (Integration of Learning Process) และบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ (Integration of Learning Outcome) เป็นต้น [1]

ในฐานะเป็นผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จึงมีความสนใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM Education) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้ และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้ง นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงงานที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผนวกกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และได้นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม [1] เมื่อนักเรียนมีทักษะดังกล่าวซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของการดำเนินชีวิตสูงขึ้นแล้วอาจจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

จากการพิจารณาความสำคัญของทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา พร้อมทั้งเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมแห่งศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้อย่างมีความสุข ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มร่วมกับการสืบเสาะเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

3. สมมติฐานการวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มร่วมกับการสืบเสาะเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง แบบแผนวัด ก่อนและหลังการทดลองมีกลุ่มเปรียบเทียบ (Pretest-Posttest Design with Nonequivalent Group)

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 7 ห้องเรียน ประกอบด้วย สาขางานช่างยนต์ จำนวน 2 ห้องเรียน สาขางานการบัญชี จำนวน 2 ห้องเรียน สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 2 ห้องเรียน สาขางานท่องเที่ยว จำนวน 1 ห้องเรียน และสาขางานการตลาด จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 207 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 4 ห้องเรียน ได้แก่ สาขางานการบัญชี จำนวน 2 ห้องเรียน และสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 104 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน

2) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยได้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21- 0.85 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86 และ 0.82 ตามลำดับ

4.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยตามหลักวิชาการ

1) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน เรื่องปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1) ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน วิธีการออกแบบกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา จากหนังสือ เอกสาร บทความ และงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

1.2) สร้างกรอบแนวคิดแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน เรื่องปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน เขียนสรุปแนวคิดการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐานในแต่ละหัวข้อย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละเนื้อหา

1.3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐานเรื่องปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน จำนวน 1 แผน จำนวน 6 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมิน โดยในขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการระบุปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

1.4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน เรื่องปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบลักษณะกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ สำนวนภาษา ความสอดคล้องระหว่างรูปแบบของกิจกรรมกับวิธีการสอนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่องปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเช่นเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน แต่มีข้อแตกต่าง คือ ในขั้นขยายความรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกตินั้นมีรูปแบบกิจกรรม คือ ครูให้นักเรียนนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่

3) การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจากทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา การวัดและประเมินผล เทคนิคการสร้างแบบวัด

3.2) กำหนดจุดมุ่งหมายในการวัดเพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา และการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหา

3.3) กำหนดกรอบการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา โดยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้งด้านนิยาม องค์ประกอบ ลักษณะการเขียนข้อคำถาม การสร้างตัวเลือก การให้คะแนนตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3.4) สร้างผังแบบทดสอบ โดยกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาตามโครงสร้างและองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาตามแนวคิดของเวียร์ (Weir) [2] กำหนดน้ำหนักและความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ด้าน โดยความยาวของแบบวัดพิจารณาให้สอดคล้องกับเวลาที่ต้องการใช้ในการทดสอบและลักษณะของผู้สอบ

3.5) เขียนแบบทดสอบ โดยกำหนดรูปแบบของการเขียนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ตัวคำถามซึ่งกำหนดเป็นสถานการณ์ต่าง ๆ ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน จากนั้นร่างแบบทดสอบตามผังแบบทดสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ทบทวนร่างแบบทดสอบทั้งด้านความเหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ได้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมคุณลักษณะ 4 ด้านตามแนวคิดของเวียร์ (Weir) [2] ตัวอย่างข้อคำถาม เช่น นักเรียนคิดว่าปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร สาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร ถ้าหากนักเรียนอยู่ในสถานการณ์นี้จะแก้ไขปัญหานี้อย่างไร จากแนวทางแก้ปัญหาที่นักเรียนเสนอมา นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

3.6) นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก สำนวนภาษา ความสอดคล้องระหว่างลักษณะคำถามกับคุณลักษณะตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการวัดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง โดยได้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ และนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วจำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ของวิทยาลัยเทคนิคสตูล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 20 คน

3.7) นำผลมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ หาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 ในการแบ่งกลุ่ม แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 - 0.85 ได้ข้อสอบทั้งหมด 26 ข้อ จากนั้นปรับปรุงข้อสอบที่ยังใช้ไม่ได้บางข้อเพิ่มเติมลงในข้อสอบได้จำนวน 40 ข้อ

3.8) นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้ว จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิมของวิทยาลัยเทคนิคสตูล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 22 คน

3.9) นำผลมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 ในการแบ่งกลุ่ม แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 - 0.85 ได้ข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ

3.10) หาค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 40 ข้อ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคำนวณสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของคูเดอร์ - ริชาร์ดสันที่ 20 ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86

4.5 การเก็บรวมรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1) การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอน ดังนี้

1.1) ทดสอบก่อนการทดลอง กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นแล้วนำผลมาตรวจให้คะแนน

1.2) ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม

1.3) ทดสอบหลังการทดลอง กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังจากเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำผลมาตรวจให้คะแนน

2) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

5. ผลการวิจัย

จากการทดสอบก่อนเรียนเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มสะเต็ม	60	24.19	3.61	3.774*
กลุ่มปกติ	54	20.28	4.42	

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จังหวัดสตูล ที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติ

6. อภิปรายผลการวิจัย

การที่ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จังหวัดสตูล ที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสุพร สีเงินยวง [3,4] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [1] และมนตรี จุฬาวัฒนทล [5] ที่ระบุว่า สะเต็มศึกษาจะฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีคิด การตั้งคำถาม แก้ปัญหา และสร้างทักษะการหาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ ทำให้ผู้เรียนรู้จักนำองค์ความรู้จากวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สาขาต่าง ๆ มาบูรณาการกันเพื่อมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยสอดคล้องกับนฤมล ยุตาคม และคณะ [6] ที่ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงงานที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผนวกกับแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และได้นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิตยา พูนเรือง และคณะ [7] พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับลาบอย-รัช [8] ที่พบว่าการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการบูรณาการสะเต็มศึกษาที่ประสบความสำเร็จเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา โดยการสอนแบบบูรณาการสะเต็มศึกษาเป็นการสอนเพื่อเน้นปัญหาที่แท้จริง นักเรียนเรียนรู้ที่จะสะท้อนให้เห็นกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อให้สร้างความรู้ของตนเองเกี่ยวกับโลกรอบตัวพวกเขา โดยในเกือบทุกรูปแบบของการบูรณาการสะเต็มศึกษาที่มีประสิทธิภาพนั้น เป้าหมายจะต้องให้นักเรียนมีโอกาสที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีทักษะการแก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการของการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ การที่กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยวิธีปกตินั้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐานมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างแท้จริงซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [1] กล่าวว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ซึ่งมีได้หลายรูปแบบแต่มีขั้นตอนหลัก ๆ คือ 1) การระบุปัญหา (Identify a Challenge) 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) 3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) 4) การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) 5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) และสอดคล้องกับแซนเดอร์ และคณะ [9] ระบุว่า คุณลักษณะบางประการของการสอนแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา คือ ใช้กับระดับเด็กที่เหมาะสมในการสอนมโนมติของ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และการฝึกปฏิบัติในการออกแบบ สร้าง และการประเมินการแก้ไขปัญหาที่แท้จริง และแสดงให้เห็นถึงทัศนคติและอุปนิสัย อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ผู้เรียน สามารถนำทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้นั้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างต่อเนื่อง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ผู้สอนสามารถบูรณาการได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การบูรณาการเนื้อหา การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยผู้สอนจะต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ในกรณีที่กิจกรรมนั้นใช้ระยะเวลาไม่มาก ถ้ากิจกรรมนั้นใช้ระยะเวลามาก อาจมอบหมายให้ทำนอกชั้นเรียนร่วมด้วย โดยอาจอยู่ในรูปของการมอบหมายให้ออกแบบชิ้นงานกลุ่ม หรือในรูปของโครงงาน สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [1] ระบุไว้คือ 1) การบูรณาการเนื้อหา 2) การบูรณาการกระบวนการ 3) การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ และตามที่ พรทิพย์ ศิริภัทราชัย [10] กล่าวว่า STEM Education เป็นการจัดการศึกษาที่มีแนวคิด และลักษณะ ดังนี้ 1) เป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) 2) เป็นการบูรณาการที่สามารถจัดสอนได้ในทุกระดับชั้น นอกจาก STEM Education จะเป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้ง 4 สาขา ยังเป็นการบูรณาการด้านบริบท (ContextIntegration) ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอีกด้วย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะเพิ่มโอกาสการทำงาน การเพิ่มมูลค่า และสามารถสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจได้ ซึ่งสอดคล้องกับสุพรรณี ชาญประเสริฐ [11] ที่กล่าวว่า โรงเรียนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้หลายรูปแบบ ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในกรณีที่กิจกรรมนั้นใช้ระยะเวลาไม่มาก ถ้ากิจกรรมนั้นใช้ระยะเวลามากอาจมอบหมายให้ทำนอกชั้นเรียนร่วมด้วยก็ได้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการมอบหมายให้ออกแบบชิ้นงานกลุ่ม หรือในรูปของโครงงานก็ได้

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแบบสะเต็มโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1) ข้อเสนอแนะสำหรับครู

1.1.1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรมีการเตรียมความพร้อมในเรื่องขั้นตอนในการจัดกิจกรรม การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนสำหรับนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น

1.1.2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมค่อนข้างมาก ดังนั้น ผู้สอนควรวางแผน เลือกใช้กิจกรรมหรือออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และบริบทของสถานศึกษาของตนเอง

1.1.3) ในระหว่างดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาผู้สอนควรตั้งคำถามที่เหมาะสม เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดหาแนวทางที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นได้

1.2) ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

1.2.1) ผู้บริหารควรนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวิจัยไปใช้ไปในการปรับปรุงงาน พัฒนางานบริหารจัดการในด้านการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเป็นแนวทางในการดำเนินงานหรือกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา

2) ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

2.1) ควรมีการนำรูปแบบการสอนอื่น ๆ มาบูรณาการร่วมกับรูปแบบการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เช่น รูปแบบการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐานหรือโครงงานเป็นฐาน เป็นต้น

2.2) ผู้สอนควรออกแบบและพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาในหน่วยอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *ความรู้เบื้องต้นสะเต็ม.* กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ สกวค ลาดพร้าว.

[2] Weir, J. J. (1974). *Problem solving is everybody's problem.* The Science Teacher, 41,(18),

[3] สุพร สีเงินยวง. (2561). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน เรื่องแรง ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จังหวัดสตูล* (รายงานการวิจัย). สตูล : วิทยาลัยเทคนิคสตูล.

[4] สุพร สีเงินยวง. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จังหวัดสตูล* (รายงานการวิจัย). สตูล : วิทยาลัยเทคนิคสตูล.

[5] มนตรี จุฬาวัฒนทล. (2556). *สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทูตสะเต็ม.* นิตยสาร สสวท., 42(185), 14-18.

[6] นฤมล ยุตาคม และคณะ. (2558). *ประเด็นสัมมนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์.* ใน แนวการศึกษาชุดวิชา สัมมนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (หน่วยที่ 12). นนทบุรี : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[7] อาทิตยา พูนเรื่อง และคณะ. (ม.ป.ป.). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.* สืบค้น 18 เมษายน 2563, จาก http://conference.edu.ksu.ac.th/file/20160809_1339477784.pdf.

[8] Laboy-Rush, Diana. (2012). *Integrated STEM Education through Project-Based Learning.* STEM Solutions Manager at Learning.com.

[9] Sanders, M. E. et al. (2012). *Integrative stem education as best practice.* Design, & Engineering Education, 2, 103-117.

[10] พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). *STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.* วารสารนัก บริหาร, 33(2), 49-54.

[11] สุพรรณ ชาญประเสริฐ. (2556). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21.* นิตยสารสสวท., 42(185), 10-13.

ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

The Teachers Opinion on Academic Administration For Student Skills Development in the 21st Century of Chumphon Vocational College

จิรพงษ์ โลพิศ
Jerapong Lopit

วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร จังหวัดชุมพร 86000
Chumphon Vocational College, Chumphon 86000
Corresponding Author: E-mail: Lopit.j@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการบริหารวิชาการในสถานศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ครูผู้สอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 รวมจำนวน 54 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลได้ ดังนี้

1. ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร พบว่า

2.1 ครูผู้สอนที่มีอายุแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงาน ด้านแผนกวิชาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด ด้านงานสื่อการเรียนการสอนและด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ครูผู้สอนที่สอนแผนกวิชาแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงาน ด้านแผนกวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานสื่อการเรียนการสอน และด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกันมีความคิดเห็นทุกด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : การบริหารงานวิชาการ ทักษะในศตวรรษที่ 21 วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

Abstract

Subject research' The teachers opinion on academic administration for student skills development in the 21st century of Chumphon vocational college. It is intended to study and compare. The teachers opinion on Academic Administration For Student Skills Development in the 21st Century of Chumphon Vocational College. To use the information obtained in academic administration in educational institutions. The sample group was teachers Chumphon Vocational College In the second semester, academic year 2020, a total of 54 people. The tools used for data collection were questionnaires, the statistics used for data analysis were percentage, mean and standard deviation. The results can be summarized as follows.

1. The Teachers Opinion on Academic Administration For Student Skills Development in the 21st Century of Chumphon Vocational College found that overall was at a high level.

2. Comparison results The Teachers Opinion on Academic Administration For Student Skills Development in the 21st Century of Chumphon Vocational College. The results can be summarized as follows.

2.1 The teachers of different ages had opinions on the administration. The departmental aspects differed statistically at the .05 level of teaching and learning curriculum development. Evaluation and evaluation Academic services and libraries In terms of teaching and learning media and bilateral vocational education There were no statistically significant differences in opinions.

2.2 The teachers who teach different departments have opinions. The department aspect was statistically significant at the .05 level of evaluation and evaluation. Academic services and libraries There was a statistically significant difference at the .01 level in curriculum development work. In the field of teaching and learning media and in the field of bilateral vocational education There were no statistically significant differences in opinions.

2.3 Teachers with different teaching experience have opinions in all aspects. The differences were not statistically significant. Which is inconsistent with the research hypothesis set

Keywords : Academic, Administration the 21st Century Skills, Chumphon Vocational College

1. บทนำ

การศึกษาเป็นหนึ่งในรากฐานสำคัญเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คน ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสังคมโดยรวมให้ดีขึ้น การจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม 2553) โดยที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 มาตรา 65 ได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางการพัฒนาประเทศในระยะ 20 ปี มีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อพัฒนาคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่งและมีคุณภาพ มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580. 2561)

กระทรวงศึกษาธิการ ได้ขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580) โดยกำหนดแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) การที่จะพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ให้เกิดขึ้นในอนาคต เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 (แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12. 2559) จากแนวคิดที่ประมวลมาข้างต้นทำให้เห็นได้ว่าการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาทางวิชาชีพ ในการผลิตและพัฒนากำลังคน ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีให้มีทักษะทางวิชาชีพ ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 นั้นผู้บริหารงานวิชาการเป็นหัวใจสำคัญ เพราะงานวิชาการถือเป็นงานหลักของสถานศึกษา สอดคล้องกับการให้ความหมายของ กาญจนา เรืองมนตรี และ ธรินธร นามวรรณ. (2554) กล่าวว่า งานวิชาการถือเป็นหัวใจของการบริหารการศึกษา เพราะจุดมุ่งหมายของสถานศึกษาคือ การจัดการศึกษาให้มีคุณภาพซึ่งขึ้นอยู่กับวิชาการทั้งสิ้น

ดังนั้น เพื่อเป็นการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นหน่วยงานหลักของประเทศในการผลิตและพัฒนากำลังคน ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี ได้ตระหนักและเห็นถึงความสำคัญ ในการขับเคลื่อนสถานศึกษา ให้ดำเนินการจัดการศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาในศตวรรษที่ 21 (แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12. 2561) จึงได้กำหนดบุคลากร ในสถานศึกษาและการบริหารงานด้านวิชาการ ตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา พ.ศ. 2552 โดยกำหนด ให้ฝ่ายวิชาการ มีหน้าที่ในการบริหารงานวิชาการ ซึ่งประกอบด้วย แผนกวิชา งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน งานวัดผลและประเมินผล งานวิทยบริการและห้องสมุด งานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี งานสื่อการเรียนการสอน ในการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพสอดคล้องตามจุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสะท้อนผลการดำเนินการในการส่งเสริม สนับสนุนการพัฒนาการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน ในความคิดเห็นของครูผู้สอน ตามโครงสร้างการบริหารงานวิชาการ ที่กำหนดตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา พ.ศ. 2552 เพื่อนำผลการบริหารงานวิชาการมาส่งเสริม สนับสนุนและพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ให้มีประสิทธิภาพ อันจะเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษา ผู้บริหาร ครู บุคลากรทางการศึกษา ชุมชน ท้องถิ่น สถานประกอบการและผู้เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการศึกษาให้เสริมสร้างผู้เรียนไปสู่บุคคลที่มีคุณลักษณะ และทักษะที่พึงประสงค์ในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร จำแนกตาม อายุ แผนกวิชา และประสบการณ์ในการสอน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ครูผู้สอนที่มีอายุแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทั้ง 6 ด้านแตกต่างกัน

3.2 ครูผู้สอนที่สอนแผนกวิชาแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทั้ง 6 ด้านแตกต่างกัน

3.3 ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทั้ง 6 ด้านแตกต่างกัน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดประชากรประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ปีการศึกษา 2563 จำนวน 62 คน

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ปีการศึกษา 2563 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของเครอซีและมอร์แกน (Krejcie and Morgan) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 54 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) กำหนดสัดส่วนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละชั้นตามจำนวนประชากร [4]

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Check List) จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ประกอบด้วยข้อคำถาม 6 ด้าน จำนวนด้านละ10 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open End) จำนวน 6 ข้อ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสารและวรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน การบริหารงานวิชาการและทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. สร้างแบบสอบถามซึ่งลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ที่มีเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์

3. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เทคนิค IOC (Index item of Objective Congruence) ของแบบสอบถามและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ในการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงใช้สูตร IOC และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

4. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูผู้สอนในวิทยาลัยการอาชีพหลังสวน จังหวัดชุมพร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์อำนาจจำแนกรายข้อ การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยวิธีหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .2 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่างข้อระหว่าง .27 ถึง .70 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้

5. นำแบบสอบถามที่มีค่าอำนาจจำแนกมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach, 1990) ทั้งนี้ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 0.95 [9]

6. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ - 10 กุมภาพันธ์ 2564 โดยแจกให้ครูผู้สอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ตอบแบบสอบถาม และขอความอนุเคราะห์ให้ส่งคืนผู้วิจัยภายในวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบสอบถามที่ได้รับทั้งหมด จำนวน 54 ฉบับ มาตรวจความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและนำไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์หาค่าร้อยละ

3. ข้อมูลความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์ [4]

4. การเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ในการทดสอบสมมติฐานนำมาวิเคราะห์ ค่าสถิติ F-Test (One-Way Analysis of Variance) กรณีสภาพภาพของผู้ตอบแบบสอบถามมี 3 กลุ่ม และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมด้วยการคำนวณค่า Least-Significant Different (LSD) ในกรณีผลการวิเคราะห์ F-Test พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบปลายเปิด (Open End) ใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์

5. ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร โดยการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบคำอธิบาย โดยเรียงลำดับหัวข้อเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นครูผู้สอนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร จำแนกตามอายุ แผนกวิชาที่สอนและประสบการณ์ในการสอน โดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ พบว่าในจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นครูผู้สอนทั้งหมด จำนวน 54 คน ส่วนใหญ่ มีอายุ 51 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 46.30) ทำการสอนในแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ (ร้อยละ 29.62) และมีประสบการณ์ในการสอน 15 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 59.27)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านแผนกวิชา	4.61	0.20	มากที่สุด
2. ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	4.67	0.17	มากที่สุด
3. ด้านงานวัดผลและประเมินผล	4.63	0.28	มากที่สุด
4. ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด	4.48	0.21	มาก
5. ด้านงานสื่อการเรียนการสอน	4.71	0.15	มากที่สุด
6. ด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี	4.74	0.14	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	**4.64**	**0.10**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ครูผู้สอน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

เป็นการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านแผนกวิชา ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด ด้านงานสื่อการเรียนการสอนและด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

3.1 การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1 ครูผู้สอนที่มีอายุแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทั้ง 6 ด้านแตกต่างกัน พบว่า

ครูผู้สอนที่มีอายุต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ด้านแผนกวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด ด้านงานสื่อการเรียนการสอน ด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความคิดเห็นแตกต่างกัน

3.2 การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2 ครูผู้สอนที่สอนแผนกวิชาแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทั้ง 6 ด้านแตกต่างกัน พบว่า

ครูผู้สอนที่สอนแผนกวิชาต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ด้านแผนกวิชาแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานสื่อการเรียนการสอน ด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

3.3 การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 3 ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทั้ง 6 ด้านแตกต่างกัน พบว่า

ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์สอนวิชาต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทุกด้าน มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร พบว่า

4.1 ด้านแผนกวิชา ควรมีการส่งเสริม ด้านวัสดุ ครุภัณฑ์ที่ทันสมัย เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

4.2 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ควรมีการปรับหลักสูตร เนื้อหาสาระวิชา ให้สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพและชีวิตในปัจจุบัน

4.3 ด้านงานวัดและประเมินผล ควรอบรมให้ครูมีการสร้างเครื่องมือการวัดผลที่หลากหลาย วัดผลโดยผ่านระบบออนไลน์

4.4 ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด ควรมีการจัดทำข้อมูลสารสนเทศของห้องสมุด อย่างเป็นระบบการจัดหาหนังสือเข้าห้องสมุด สอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน ควรจัดหาวัสดุอุปกรณ์และสื่อต่าง ๆ ให้เหมาะสมและเพียงพอ จัดบรรยากาศของห้องสมุดให้ดึงดูดใจ เช่น จัดทำป้ายนิเทศ จัดสรรพื้นที่ในห้องสมุดให้เป็นสัดส่วน

4.5 ด้านงานสื่อการเรียนการสอน ควรจัดห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ควรจัดหาวัสดุฝึก ครุภัณฑ์เครื่องจักรที่ทันสมัย ส่งเสริมนวัตกรรมทางการศึกษาที่ทันสมัย ให้มีคุณภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21

4.6 ด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ควรส่งเสริมความรู้ให้แก่สถานประกอบการ ในเรื่องระเบียบหลักการปฏิบัติในการรับนักเรียน นักศึกษาฝึกงาน การจัดทำแผนการฝึกร่วมกับสถานประกอบการ และควรส่งเสริมสนับสนุนในการออกนิเทศในสถานประกอบการ

6. อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร พบว่า ความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการบริหารงานวิชาการ เป็นการบริหารกิจกรรมต่าง ๆ ในสถานศึกษาที่เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ บรรลุตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของชาติ ซึ่งสอดคล้องกับที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 (2563) ได้กล่าวว่างานวิชาการเป็นงานหลักที่สำคัญที่สุดของสถานศึกษาและของผู้บริหารสถานศึกษา การบริหารงานวิชาการเป็นภารกิจที่สำคัญของการบริหารสถานศึกษาตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ถือเป็นงานที่มีความสำคัญที่สุด ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายต้องมีความรู้ความเข้าใจให้ความสำคัญและมีส่วนร่วมในการวางแผน กำหนดแนวทางการปฏิบัติ การประเมินผล และการปรับปรุงแก้ไขอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลทำให้ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

ครูผู้สอนที่มีอายุต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ด้านแผนกวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด ด้านงานสื่อการเรียนการสอนและด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ผู้ที่มีอายุแตกต่างกัน มีมุมมอง ในการบริหารงานวิชาการ ในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน การวัดผล ประเมินผล งานวิทยบริการ การจัดสื่อการเรียนการสอน และการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ไม่แตกต่าง ส่วนครูผู้สอนที่สอนแผนกวิชาแตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานวิชาการเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านแผนกวิชา ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุดแตกต่างกัน ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกันมีความคิดเห็น วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร ทุกด้านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ นิเลาะ นิเฮง (2562) [8] ที่พบว่าความคิดเห็นต่อปัจจัยการบริหารของผู้บริหาร ตามความคิดเห็นของบุคลากรทางการศึกษาที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า ทั้งภาพรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ เพราะประสบการณ์ในการสอนที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจในหน้าที่และความรับผิดชอบต่องาน ซึ่งจะส่งผลต่อความคิดเห็นและมุมมองในการปฏิบัติงานที่เหมือนกัน จึงส่งผลให้มีความคิดเห็นที่ไม่แตกต่างกัน

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการบริหารงานวิชาการ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน วิทยาลัยอาชีวศึกษาชุมพร

2.1 ครูผู้สอนที่มีอายุแตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อการบริหารงาน ด้านแผนกวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด ด้านงานสื่อการเรียนการสอน และด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ครูผู้สอนที่สอนแผนกวิชาแตกต่างกันมีความคิดเห็น ด้านแผนกวิชาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านงานวัดผลและประเมินผล ด้านงานวิทยบริการและห้องสมุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านงานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ด้านงานสื่อการเรียนการสอน และด้านงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกันมีความคิดเห็นทุกด้าน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 การบริหารงานวิชาการควรมีการกำกับติดตามภายในแผนกวิชา เพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

1.2 การส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำผลการวัดและประเมินมาใช้แก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยรูปแบบการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับผู้เรียนอาชีวศึกษา

8. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

[2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12. สืบค้นจาก www.moe.go.th.

[3] ธัญดา ยงยศยิ่ง “การบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 3” (การค้นคว้าอิสระปริญญาคุรุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2560).

[4] สิน พันธุ์พินิจ. (2553) เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์. สำนักพิมพ์บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด.

[5] จิรภิญญา จตุรพรโอภากุล. (2562). คุณภาพการปฏิบัติงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด สาขาการบริหารการศึกษา. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

[6] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2559). โครงสร้างสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

[7] ดวงนภา เตปา. (2562). การพัฒนาคู่มือการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนบ้านท้าวบุญเรือง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์การบริหารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. นิเลาะ นิเฮง (2562)

[8] นิเลาะ นิเฮง. (2562). ปัจจัยการบริหารกับการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดปัตตานี. สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

[9] Cronbach, L. J. (1990). Essentials of psychological testing (5th ed.). New York : Harper Collins Publishers. (pp.202-204)

คุณค่าทางวิชากร

1.1 ได้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ การกำกับติดตามภายในแผนกวิชา เพื่อให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

1.2 ได้รูปแบบการประสานความร่วมมือในการบริหารงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียน

1.3 ได้รูปแบบแนวทางการส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนใช้วิธีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและนำผลการวัดและประเมินมาใช้แก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

1.4 ได้ผลงานทางวิชาการที่ใช้ในการส่งเสริมทักษะและองค์ความรู้ในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับการบริหารงานวิชาการในยุคดิจิทัลและโลกแห่งอนาคต

การศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และกิจกรรมที่ใช้จัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

Studies of Triggers Stress and Activities to Manage the Stress of Working age with Depression in Chiang Mai Municipality, Mueang District, Chiang Mai Province

สุภารัตน์ ช่างล้อ[1] ณัฏฐยาน์ภรณ์ เริ่มยินดี[2] ภาคิน แนวพญา[3]
Suparat Changloa[1] Nattayaporn Reamyindee[2] Pakin Neawphaya[3]

[1,2]แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ (กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์) วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
Department of General Relations (Science), Chiang Mai Vocational College, Chiang Mai 50200
[3] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการโรงแรม (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
Technology Program in Hotel (Continuing Program), Chiang Mai Vocational College, Chiang Mai 50200
[1] Corresponding Author: E-mail: changloa.s@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และกิจกรรมที่ใช้จัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียดและวิธีจัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ประชากรที่นำมาศึกษาเป็นผู้มีภาวะซึมเศร้าในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ที่อยู่ในวัยทำงาน จำนวน 39 คน โดยทำการเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งกระตุ้นความเครียดของผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ได้แก่ จำนวนงานที่รับผิดชอบ เงินเดือนที่ได้รับ ผู้ว่าจ้าง หัวหน้างาน ครอบครัว เพื่อนร่วมงาน ระยะทางในการเดินทางไป-กลับ และผู้ใต้บังคับบัญชา ตามลำดับ จำนวนงานที่รับผิดชอบที่มีจำนวนมากและมีความยากในการทำงาน ส่งผลให้เกิดภาวะความเครียด และภาวะความเครียดนั้นสามารถเกิดขึ้นได้สำหรับผู้ที่มีภาวะซึมเศร้าและป่วยเป็นโรคซึมเศร้าและมีผู้ที่ไม่ได้เข้ารับการรักษาวิธีการจัดการความเครียดที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ได้แก่ การดูหนัง ซีรีส์ ละคร มากที่สุด รองลงมาคือ การออกไปท่องเที่ยว การทำอาหาร การเล่น social และการไปช้อปปิ้ง มีระดับคะแนนเท่ากัน การเข้าร่วมสังสรรค์กับเพื่อน ๆ และการเล่นกีฬาที่ถนัดมีคะแนนเท่ากัน ส่วนการทำความสะอาดและ การทำสวนเป็นวิธีจัดการความเครียดที่ใช้น้อยที่สุด

คำสำคัญ : สิ่งกระตุ้น ความเครียด ภาวะซึมเศร้า

Abstract

This paper presents the studies of triggers stress and manage the stress of working age with depression in Chiang Mai Municipality, Mueang District, Chiang Mai Province. The population of depression patients was purposive sampling 39 persons in Chiang Mai Municipality, Mueang District, Chiang Mai Province. Tool was a triggers stress assessment and stress management questionnaire. The statistics were percentage, mean and standard deviation. The result showed that, population is being treated. The working age had been

admitted to treatment, and never received treatment, From the research results of stimuli that cause stress and how to reduce and eliminate stress, the most common triggers that cause stress at work are the number of responsible jobs that are large and difficult at work resulting in stress and that stress can happen for people with depression. The best way to reduce and eliminate stress is to watch your favorite movies, dramas and series. This method is to focus on a specific thing. That makes the brain not think about the things that cause stress and feel relaxed when doing activities that you enjoy.

Keywords : triggers stress, stress, depression

1. บทนำ

ภาวะซึมเศร้า เป็นความผิดปกติทางอารมณ์ของบุคคลที่แสดงออกในด้านความคิด แรงจูงใจ อารมณ์และพฤติกรรม สามารถเกิดขึ้นได้กับบุคคลทุกเพศวัย [1] จากอุบัติการณ์จากภาวะซึมเศร้าและผลกระทบที่รุนแรงมากขึ้น ดังเช่นรายงานขององค์การอนามัยโลก (WHO) รายงานว่า ภาวะซึมเศร้าเป็นสาเหตุการสูญเสียความสามารถของประชากรโลก ข้อมูลสถิติขององค์การอนามัยโลก พ.ศ. 2560 ระบุว่ามีผู้ป่วยโรคซึมเศร้าทั่วโลกประมาณ 322 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 4.4 ของประชากรโลก และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มสูงขึ้น และจากข้อมูลกรมสุขภาพจิตรายงานว่า สำหรับประเทศไทยพบผู้ป่วยภาวะซึมเศร้ามากขึ้นในทุกกลุ่มอายุและทุกเพศ ข้อมูลการสำรวจอัตราผู้ป่วยทางสุขภาพจิตของประเทศไทย จากรายงานการเข้าถึงบริการของผู้ป่วยโรคซึมเศร้า พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยสะสมทั้งหมดที่ได้รับการวินิจฉัยและรักษารวมทั้งประเทศ 9.47 แสนคน คิดเป็นร้อยละ 65.75 ของจำนวนผู้ป่วยคาดประมาณจากความชุกที่ได้จากการสำรวจทั้งหมด 1.44 ล้านคน [2] ก่อให้เกิดความเครียดซึ่งเป็นปัญหาสุขภาพจิตที่นับวันจะยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคม จากการสำรวจปัญหาสุขภาพจิตในปี 2556 พบว่า คนไทยที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไปมีปัญหาสุขภาพจิตประมาณ 7 ล้านคน กลุ่มโรคซึมเศร้าเป็นกลุ่มโรคที่พบมากที่สุด [3] ภาวะซึมเศร้าที่เกิดขึ้นกับบุคคลนั้นอาจส่งผลกระทบต่อตัวบุคคล ครอบครัว และสังคม ที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึก การดำเนินชีวิตประจำวัน การทำงาน และเศรษฐกิจ [4] บางคนรู้สึกถึงอาการป่วยของตนเองและมีบางส่วนที่ยังไม่รู้ตัวหรือไม่กล้ายอมรับว่าตัวเองป่วยอยู่ด้วย ซึ่งโรคนี้เกิดจากภาวะกังวลและเครียด จึงต้องมีการทำกิจกรรมหรือวิธีที่ทำให้ตนเองนั้นรู้สึกอารมณ์ดีและสามารถบรรเทาความเครียดจากการทำงาน ความเครียดจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกยุ่งยากใจ สับสน ซึมเศร้า นำไปสู่พฤติกรรมการเบี่ยงเบนต่าง ๆ เช่น การทำร้ายตนเอง หรือการฆ่าตัวตาย เป็นต้น [5, 6, 7]

จังหวัดเชียงใหม่ เป็นศูนย์กลางของแหล่งท่องเที่ยวของภาคเหนือ ทำให้เกิดการจ้างงานในกิจการต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ทำให้มีคนจำนวนมากมาอาศัยรวมกันในตัวจังหวัด โดยเฉพาะในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ทำให้ผู้ปฏิบัติเหล่านั้น เจอกับปัญหาต่าง ๆ หลายด้าน ทำให้เกิดภาวะความเครียดจากสิ่งที่มากระตุ้นจนทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ทำให้เกิดการสูญเสียประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานได้ การศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และวิธีจัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ อาจเป็นแนวทางการลดความเครียดในตัวของบุคคลวัยทำงานที่มีภาวะซึมเศร้าและป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ส่งเสริมให้บุคคลวัยทำงานที่มีภาวะซึมเศร้า และป่วยเป็นโรคซึมเศร้าดำเนินชีวิตอย่างปกติต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

2.2 เพื่อศึกษาวิธีจัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรที่ศึกษา คือ บุคคลวัยทำงานที่มีภาวะหรือป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 39 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จากผู้ที่ทางการแพทย์ระบุว่ามีภาวะของการซึมเศร้า และผู้ที่เข้ากลุ่มโดยคิดว่าตนเองมีอาการซึมเศร้าแต่ยังไม่ได้เข้ารับการรักษา โดยเป็นสมาชิกของกลุ่มที่ยอมรับการรักษากับแผนกจิตเวชของโรงพยาบาลของรัฐ โดยมี กลุ่ม Facebook ชื่อว่า “ถ้าคุณเป็นโรคซึมเศร้าเราคือเพื่อนกัน” (จะเป็นกลุ่มปิด ทางผู้วิจัย ได้รับอนุญาตให้ทำการเก็บข้อมูลได้)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามได้ผ่านการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.65 จากผู้เชี่ยวทางด้านจิตเวช จำนวน 2 ท่าน และจากผู้ที่เคยป่วยแล้วรักษาหาย จำนวน 1 ท่าน โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยกำหนดระดับลักษณะการตอบแบบสอบถามทั้งหมด 5 ระดับ ตามวิธีการของ ลิเคิร์ท [8] 5 ระดับ คือ ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุดตามลำดับ แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 6 ข้อ ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลด้านสิ่งกระตุ้นความเครียด จำนวน 8 ข้อ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลด้านวิธีการจัดการความเครียด จำนวน 11 ข้อ การวัดค่าตัวแปร ผู้วิจัยได้วัดค่าตัวแปรของการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ [9] และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ โดยส่งแบบสอบถามลงกลุ่ม Facebook ชื่อว่า “ถ้าคุณเป็นโรคซึมเศร้าเราคือเพื่อนกัน” จำนวน 39 ชุด เพื่อตอบแบบสอบถามการศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และวิธีจัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยคำนวณค่าร้อยละ ความถี่ คำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามการศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และวิธีจัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ส่งแบบสอบถามลงกลุ่ม Facebook ชื่อว่า “ถ้าคุณเป็นโรคซึมเศร้าเราคือเพื่อนกัน” จำนวน 39 ชุด เพื่อตอบแบบสอบถาม และเก็บรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมด 39 ชุด ครบตามจำนวนที่แจก และนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้าจำแนกตาม “สถานภาพ”

สถานภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
โสด	22	56.4
มีแฟน (ยังไม่ได้แต่งงาน)	13	33.3
แต่งงานแล้ว	4	10.3
รวม	**39**	**100**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้ามี สถานภาพโสด มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 56.4 สถานภาพมีแฟน (ยังไม่ได้แต่งงาน) มีจำนวน 13 คิดเป็นร้อยละ 33.3 และสถานภาพแต่งงานแล้ว มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.3

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้าจำแนกตาม “การรักษา”

การรักษาโรคซึมเศร้า	จำนวน (คน)	ร้อยละ
กำลังเข้ารับการรักษา	7	17.9
ไม่เคยเข้ารับการรักษา	9	23.1
เคยเข้ารับการรักษา	23	59.0
รวม	**39**	**100**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้ากำลังเข้ารับการรักษา มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.9 ไม่เคยเข้ารับการรักษา มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 และเคยเข้ารับการรักษา มีจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 59.0

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้าจำแนกตาม “อาชีพ”

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
งานบริการ	12	30.8
งานด้านการตลาด/การขาย	6	15.4
งานด้านการบัญชี	3	7.7
งานด้าน IT	1	2.6
งานด้านการขนส่ง	5	12.8
ค้าขาย	2	5.1
ธุรกิจส่วนตัว	2	5.1
รับจ้างทั่วไป	3	7.7
งานเลขา	1	2.6
งานเอกสาร	2	5.1
งานเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์	2	5.1
รวม	**39**	**100**

จากตารางที่ 3 ผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้าพบว่ามีอาชีพ งานบริการ มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 30.8 งานด้านการตลาด/การขาย มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.4 งานด้านการบัญชี มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7 งานด้าน IT มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 งานด้านการขนส่ง มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.8 ค้าขาย มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.1 ธุรกิจส่วนตัว มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.1 รับจ้างทั่วไป มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7 งานเลขา มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 งานเอกสาร มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.1 และงานเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.1

ตารางที่ 4 แสดงเปรียบเทียบสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดความเครียดของผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า

สิ่งกระตุ้นที่ส่งผลต่อความเครียด	($\bar{X}$)	(S.D.)	แปลผล	ลำดับ
ผู้ว่าจ้าง	3.85	1.06	มาก	3
หัวหน้างาน	3.82	1.25	มาก	4
เพื่อนร่วมงาน	3.49	1.35	ปานกลาง	6
ผู้ใต้บังคับบัญชา	2.82	1.41	ปานกลาง	8
เงินเดือนที่ได้รับ	3.87	1.22	มาก	2
จำนวนงานที่รับผิดชอบ	4.10	0.99	มาก	1
ครอบครัว	3.51	1.41	มาก	5
ระยะทางในการเดินทางไป-กลับ	3.21	1.42	ปานกลาง	7

จากตารางที่ 4 แสดงเปรียบเทียบปัจจัยที่ทำให้เกิดความเครียดของผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 39 คน พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามมีความเห็น ดังนี้ จำนวนงานที่รับผิดชอบ ($\bar{X}$)=4.10, (S.D.)=0.99) มีความคิดเห็นมาก เงินเดือนที่ได้รับ (($\bar{X}$)=3.87, (S.D.) =1.22) มีความคิดเห็นมาก ผู้ว่าจ้าง (($\bar{X}$) =3.85, (S.D.) =1.06) มีความคิดเห็นมาก หัวหน้างาน (($\bar{X}$) =3.82, (S.D.) =1.25) มีความคิดเห็นมาก ครอบครัว (($\bar{X}$)=3.51, (S.D.)=1.41) มีความคิดเห็นมาก เพื่อนร่วมงาน (($\bar{X}$) =3.49, (S.D.=1.35) มีความคิดเห็นปานกลาง ระยะทางในการเดินทางไป-กลับ (($\bar{X}$) =3.21, (S.D.)=1.42) มีความคิดเห็นปานกลาง ผู้ใต้บังคับบัญชา ($\bar{X}$) =2.82, (S.D.) =1.41) มีความคิดเห็นปานกลาง

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละของผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า “กิจกรรมที่ใช้จัดการความเครียด”

กิจกรรมที่ใช้จัดการความเครียด	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การทำอาหาร	4	10.3
การทำความสะอาด	1	2.6
การดูหนัง ซีรีส์ ละคร	13	33.3
การเล่น social	4	10.3
การออกไปท่องเที่ยว	8	20.5
การไปช้อปปิ้ง	4	10.3
การเข้าร่วมสังสรรค์กับเพื่อน ๆ	2	5.1
การทำสวน	1	2.6
การเล่นกีฬาที่ถนัด	2	5.1
รวม	**39**	**100**

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า มีวิธีลดความเครียดโดยการทำอาหาร มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.3 การทำความสะอาด มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 การดูหนัง ซีรีส์ ละคร มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 การเล่น social มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.3 การออกไปท่องเที่ยว มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 การไปช้อปปิ้ง มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.3 การเข้าร่วมสังสรรค์กับเพื่อน ๆ มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.1 ทำสวน มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 การเล่นกีฬาที่ถนัด มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.1

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และวิธีจัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ สิ่งกระตุ้นที่ส่งผลทำให้เกิดภาวะความเครียดในที่ทำงานมากที่สุดคือ จำนวนงานที่รับผิดชอบที่มีจำนวนมาก และมีความยากในการทำงาน ส่งผลให้เกิดภาวะความเครียด และภาวะความเครียดนั้นสามารถเกิดขึ้นได้สำหรับผู้ที่มีภาวะซึมเศร้า และป่วยเป็นโรคซึมเศร้า และมีจำนวนมากที่ไม่ได้เข้ารับการรักษา ในส่วนของวิธีการจัดการความเครียดได้ดีที่สุดนั้นคือ การดูหนัง ละคร และซีรีส์ ที่ชื่นชอบ วิธีนี้เป็นการจดจ่อกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ทำให้สมองนั้นไม่คิดถึงเรื่องที่ทำให้เกิดความเครียด และรู้สึกผ่อนคลายเมื่อได้ทำกิจกรรมที่ชอบ สิ่งกระตุ้นที่ส่งผลต่อความเครียดมากที่สุดคือ จำนวนงานที่รับผิดชอบที่มากจนเกินไปทำให้มีความเครียดเพิ่มขึ้นอาจเป็นเพราะต้องเหนื่อยมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [10] ร้อยละ 51.9 ของกลุ่มตัวอย่าง มีระดับความเครียดที่เกิดจากปัจจัยด้านการทำงานระดับน้อยหรือไม่รุนแรง และกิจกรรมที่ส่งผลต่อการลดและขจัดความเครียดมากที่สุดคือ การดูหนัง ซีรีส์ ละคร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [11] พบว่า การขจัดความเครียดของประชาชนในชุมชนน้ำจ้ำและชุมชนบ้านเด่นตำบลพาน อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย โดยวิธีพูดคุยปัญหาที่เกิดขึ้นกับคนในครอบครัวหรือเพื่อนที่ไว้ใจและ [12] ความเครียดภาวะซึมเศร้า และวิธีจัดการความเครียดของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีวิธีจัดการความเครียดที่ทำบ่อยคือ การเล่นโซเชียล เช่น ไลน์ เฟซบุ๊ก ไอจี ทวิตเตอร์ ให้กำลังใจตัวเองว่า ทุกสิ่งจะดีขึ้น เล่นเกม ดูหนัง กินทุกอย่าง และพยายามมองปัญหาอย่างรอบคอบปราศจากอคติ

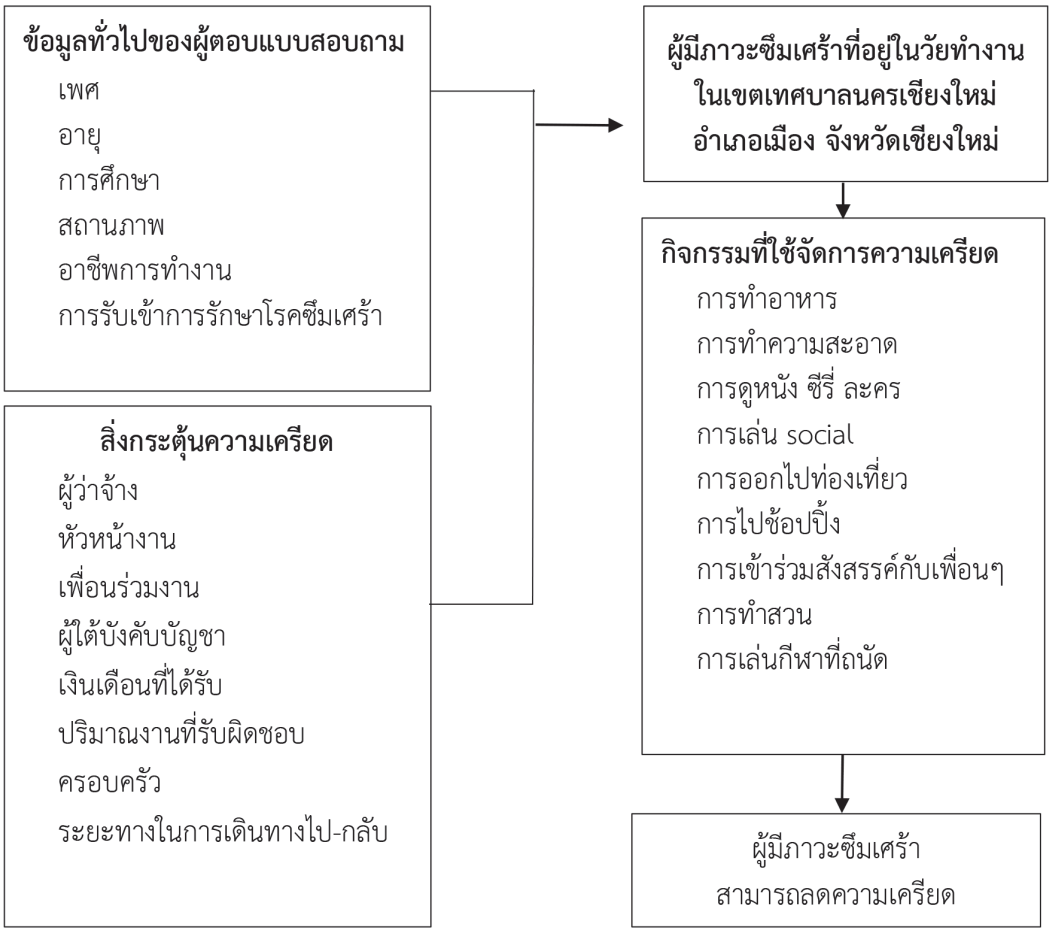
การศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และวิธีจัดการความเครียด [13] พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้วิธีการจัดการกับความเครียดที่เหมาะสม แต่ยังมีกลุ่มตัวอย่างบางส่วนที่ใช้วิธีการจัดการกับความเครียดที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มตัวอย่างชายและกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะซึมเศร้า ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะซึมเศร้าใช้วิธีการจัดการกับความเครียดแบบหลีกเลี่ยงปัญหามากกว่า

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ผลการศึกษา พบว่า เพศของผู้ทำแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุในช่วง 30 - 34 ปี มีจำนวนมากที่สุด ระดับการศึกษา ที่มีจำนวนผู้ป่วยมากคือปริญญา มีสถานภาพโสดมากที่สุด และเคยรับการรักษามาแล้ว ส่วนมากมีอาชีพ งานบริการมากที่สุด

สิ่งกระตุ้นความเครียดของผู้ที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า โดยใช้มาตราวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scale) ได้แก่ จำนวนงานที่รับผิดชอบ เงินเดือนที่ได้รับ ผู้ว่าจ้าง หัวหน้างาน ครอบครัว เพื่อนร่วมงาน ระยะทางในการเดินทางไป-กลับ และผู้ใต้บังคับบัญชา ตามลำดับ

วิธีการจัดการความเครียดที่มีอาการป่วยเป็นโรคซึมเศร้า ได้แก่ การดูหนัง ซีรีส์ ละคร มากที่สุด รองลงมา คือ การออกไปท่องเที่ยว การทำอาหาร การเล่น social และการไปช้อปปิ้ง มีระดับคะแนนเท่ากัน การเข้าร่วมสังสรรค์กับเพื่อน ๆ และการเล่นกีฬาที่ถนัดมีคะแนนเท่ากัน ส่วนการทำความสะอาด และการทำสวนเป็นวิธีจัดการความเครียดที่ใช้น้อยที่สุด ตามแผนภาพ ดังนี้



แผนภาพที่ 1 ผลการศึกษาสิ่งกระตุ้นความเครียด และวิธีจัดการความเครียดของผู้มีภาวะซึมเศร้าที่อยู่ในวัยทำงาน ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ข้อเสนอแนะ

1) การวิจัยครั้งนี้ มีคำถามในส่วนของการรักษาโรคซึมเศร้า ที่มีผู้ที่ป่วยจำนวนมากที่ไม่ได้เข้ารับการรักษา ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ผู้ป่วยนั้นควรได้รับการรักษาตามกระบวนการรักษาเพราะอาจจะทำให้อาการของโรคมีความรุนแรงขึ้นซึ่งอาจจะเกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยและคนรอบข้างได้

2) ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ข้อสรุปของวิธีลดและขจัดความเครียดจากการทำงานของผู้ป่วยโรคซึมเศร้าและยังสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ป่วยหรือมีภาวะอาการซึมเศร้าก็ตาม

8. เอกสารอ้างอิง

[1] โปรยทิพย์ สันตะพันธ์. ศิริญพร บุสหงส์ และ เชาวลิต ศรีเสริม (2562) ศึกษาเรื่อง ภาวะซึมเศร้าในวัยรุ่น : บทบาทพยาบาล.สืบค้น 6 มีนาคม 2564,จาก https://he01.tci-thaijo.org

[2] กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2562) จำนวนและอัตราผู้ป่วยทางสุขภาพจิตของประเทศไทย. สืบค้น 6 มีนาคม 2564,จาก http://www.dmh.go.th

[3] กรมสุขภาพจิต. (2558). เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสุขภาพจิตนานาชาติ. การประชุมวิชาการสุขภาพจิตและจิตเวชเด็ก ครั้งที่ 12 กรมสุขภาพจิต. 45-52. ประชุมวันที่ 15-17 มิถุนายน 2558. สืบค้น 6 มีนาคม 2564,จาก http://www.dmh.go.th

[4] มาโนช หล่อตระกูล. (2544). การฆ่าตัวตาย. ใน พิเชษฐ อุดมรัตน์ (บก.). การทบทวนองค์ความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องระบาดวิทยาของปัญหาสุขภาพจิตและโรคทางจิตเวช. สงขลา : ภาควิชาจิตเวชศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] นันทิพย์ หาลิน, อังคณา ขันตรีจิตรานนท์, และ นนทลี พรธาดาวิทย์. (2559) ความเครียด และการปรับตัวของนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. วารสารศึกษาปริทัศน์, 31 (3), 94-101.

[6] ศริญญา จริงมาก. (2561). ความเครียดและวิธีการจัดการความเครียดของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. วารสารการพัฒนาสุขภาพชุมชน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 6 (1), 43-58.

[7] สิริทรัพย์ สีหะวงษ์ และคณะ. (2561). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเครียดของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. วารสารมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, 21 (42), 93-106.

[8] Likert, R. A. (1932). Technique for the Measurement of Attitude. Archives Psychological. 3 (1), pp. 42-48.

[9] ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[10] ธัญยธรณ์ ทองแก้ว และ ศิริลักษณ์ ศุภปิติพร (2561) ศึกษาเรื่อง ความเครียดจากการทำงานและปัจจัยที่สัมพันธ์ กับความเครียด ของพยาบาลวิชาชีพแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ในกรุงเทพมหานคร. สืบค้น 6 มีนาคม 2564,จาก http://clmjournal.org

[11] รวิพรรดิ พูลลาภ. 2560. ภาวะซึมเศร้า การฆ่าตัวตาย ความเครียด และการจัดการความเครียดของประชาชนในชุมชนน้ำจ้ำและชุมขนบ้านเด่น ตำบลเมืองพาน อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย. สืบค้น 6 มีนาคม 2564, จาก https://he02.tci-thaijo.org › article

[12] ช่อทิพย์ จันทรา. (2562). ความเครียด ภาวะซึมเศร้า และวิธีจัดการความเครียดของนักัศึกษาชั้น ปีที่ 1 หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก. การประชุมหาดใหญ่วิชาการ ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10. สืบค้น 6 มีนาคม 2564, จาก http://www.hu.ac.th/conference/

[13] ปรารถนา สวัสดิสุธา และ ศิริไชย หงษ์สงวนศรี (2559) ศึกษาเรื่อง การจัดการกับความเครียดของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร. สืบค้น 6 มีนาคม 2564 จาก http://www.psychiatry.or.th

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104

Developing student achievement Using of multimedia learning activities series, in Statistical Program Software for Research Course Code 3204-2104

ดวงใจ งามศิริ
Duangjai Ngarmsiri

แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา, ยะลา 95000
Department of Information Technology, Yala Vocational College, Yala 95000
Corresponding Author: E-mail: ngarmsiri_86@hotmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียฯ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียฯ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจครูผู้สอนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียฯ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้เรียนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียฯ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1 - 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ปีการศึกษา 2562 จำนวน 62 คน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 จำนวน 9 ชุด แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้สอน จำนวน 58 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 40 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบแจกแจงที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียฯ จำนวน 9 ชุด มีประสิทธิภาพ 82.66/82.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียฯ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1, 2 และ 3 ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 45.75 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 73.80 คะแนน มีผลต่างเท่ากับ 28.05 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 61.31 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 77.10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.10 3) ความพึงพอใจของผู้สอนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียฯ เท่ากับ 4.75 อยู่ในระดับ มากที่สุด และ 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนฯ มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรม มัลติมีเดีย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา

Abstract

Developing student achievement Using of multimedia learning activities series, in Statistical Program Software for Research Course Code 3204-2104. This study was aimed at 1) to create and find efficiency a series of learning activities for multimedia lessons 2) to compare learning achievement. Using the multimedia lesson learning activities series, 3) to study teachers' satisfaction on the characteristics of the learning activity set, multimedia lessons, and 4) to study the student's satisfaction with the characteristics of the activity set. Learning the multimedia lesson.

The samples used in this study be a diploma student, Year 2, Group 1 - 3 in Business Computer. Yala Vocational College, Academic Year 2019, the number of 62 people were obtained by specific selection. Research tools include learning activities series, multimedia lessons for research was 9 sets of Program in Statistical Software for Research, Course code 3204-2104. Achievement measurement form multiple choice, 5 choice type, amount 100 questions. Teacher satisfaction questionnaire of 58 questions, and the student satisfaction questionnaire of 40 questions. For data analyzed using the Percentage, Mean, Confidence value, Standard Deviation and the Frequency Distribution Test (t-Test)

The results of the study showed that : 1) 9 sets of learning activities, multimedia lessons, efficiency 81.33/82.17, higher than the set criteria 80/80. 2) Comparison of academic achievement By using the multimedia lesson learning activities series in year 2, groups 1, 2 and 3 before class, the average score was 45.75 and after the class had an average score of 73.80 points, the difference was 28.05, representing 61.31 percent and the result. Average academic achievement was 77.10 points, representing 77.10 percent. 3) The satisfaction of the teachers with the characteristics of the learning activity set of multimedia lessons was 4.75 at the highest level. And 4) The satisfaction of the learners with the characteristics of the lesson learning activity series. The average score was 4.27 in the high level.

Keywords : Instructional Package, Statistical Application for Research, Yalavocational College

1. บทนำ

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ จากสังคมกึ่งอุตสาหกรรมในปัจจุบันเป็นประเทศอุตสาหกรรม จะสำเร็จผลได้อย่างสมบูรณ์นั้น องค์ประกอบสำคัญคือ การพัฒนากำลังแรงงานระดับกลาง ได้แก่ ช่างฝีมือให้มีทักษะช่างและมีคุณธรรม จริยธรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ได้พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพตามความสนใจและโอกาสของตน

ส่งเสริมให้มีการประสานความร่วมมือเพื่อจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน สถานศึกษา หน่วยงาน สถานประกอบการและองค์กรต่าง ๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่น และระดับชาติ [6]

ปัญหาหนึ่งของการศึกษาในสังคมไทย คือ การเรียนการสอนภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนต้องเข้าเรียนในห้องเรียน และมีผู้สอนอธิบายเนื้อหาอยู่หน้าห้องเรียน ซึ่งการเรียนบางครั้งผู้เรียนตามเนื้อหาที่สอนไม่ทัน หรือมีข้อสงสัยก็ไม่กล้าที่จะถามผู้สอน แต่ในยุคนี้การเรียนการสอนไม่จำกัดแค่ในชั้นเรียนเนื่องจากมีเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยพัฒนารูปแบบการเรียนและการสอน และแผนการเรียนใหม่ของสังคมไทยนั้น มุ่งเน้นยึดหลักผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือที่เรียกว่า Child Center [2] ดังนั้น การจัดการศึกษา ทั้งในปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้คนได้รับการพัฒนาให้มีความพร้อมทั้งร่างกาย สติปัญญา คุณธรรม จริยธรรม อารมณ์ มีทักษะในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อให้สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีทางด้านการสื่อสาร โดยการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เพื่อดำเนินการจัดการศึกษา เพื่อเตรียมคน เตรียมเยาวชนสู่โลกใหม่ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพราะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก การศึกษายุคใหม่เริ่มหันมาทบทวนตัวเอง และบทบาทของตัวเองอย่างน้อยที่สุดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสำคัญ 3 สิ่ง คือ เนื้อหา สื่อ และวิธีการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนหรือครูผู้สอนเองก็ต้องมีการปรับเปลี่ยนบทบาทจากการสอนแบบเดิม ๆ มาปรับเปลี่ยนให้รู้เท่าทัน [3]

การจัดการเรียนการสอนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ระดับ ปวส.1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ที่ผ่านมาผู้เรียนไม่สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน โดยการอ้างอิงจากผลการเรียน บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และศึกษาจากการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนกับครูผู้สอนให้สาขาเดียวกัน รายวิชาเดียวกันได้มีการเสนอแนะเกี่ยวกับเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้สื่อที่เหมาะสม และมีความเร้าของผู้เรียน โดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ และพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียนที่เรียนในรายวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ประจำปีการศึกษา 2559 สรุปรายละเอียดทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างต่ำ และขาดทักษะการเขียนรายงานการวิจัย รวมถึงแสดงค่าสถิติได้อย่างถูกต้อง ดังนี้

1. ขาดรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมระหว่างเรียนของเนื้อหาแต่ละเรื่อง เพื่อเป็นการทบทวนและสรุปเนื้อหาตามหัวข้อเรื่องในแต่ละหน่วย

2. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนสามารถได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือทบทวนเนื้อหา และควรเป็นสื่อที่มีความสอดคล้องกับรายวิชาและระดับของผู้เรียน

3. ขาดรายละเอียดด้านทักษะ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะตามหลักสูตรรายวิชา

จากรายละเอียดของปัญหาดังกล่าว สามารถแสดงผลการประเมินของการเรียนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ในช่วงปีการศึกษา 2559 ย้อนหลัง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดของการวัดผลวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา

ปีการศึกษา	ระดับชั้น/กลุ่ม	จำนวนคน	ระดับผลการเรียน (คน)							
			0	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
2559	ส.2/1 คพ	30	-	5	8	15	2	-	-	-
	ส.2/2 คพ	29	-	7	9	8	5	-	-	-
	รวม	**59**	**-**	**12**	**17**	**23**	**7**	**-**	**-**	**-**

หมายเหตุ (ที่มา : งานวัดและประเมินผล, วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา)

จากข้อมูลตารางที่ 1 จะเห็นว่าผู้เรียนในรายวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ของผู้เรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับ ปวส. 2 กลุ่ม 1, 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 59 คน ได้ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 20.34 , ระดับ 1.5 จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 28.81, ระดับ 2 จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 38.98 และระดับ 2.5 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 11.87 ซึ่งมีผลทางการเรียนที่อยู่ในระดับพอใช้ และค่อนข้างอ่อน จากการสำรวจข้อมูลและจากกระบวนการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความต้องการสื่อการสอนที่สามารถเข้ามาศึกษาได้ตลอดเวลา เพื่อผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหา กอปรกับรายวิชาดังกล่าว มีเนื้อหาที่ใช้ในการคำนวณเกี่ยวกับค่าสถิติ การวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหา ซึ่งทำให้ผู้สอนได้คิดค้นและพัฒนารูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ศตวรรษที่ 21 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดียในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย

จากกรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้เกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสาระสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ

จากทักษะแห่งอนาคตใหม่ดังกล่าว ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่สำคัญและจำเป็นต่อตัวผู้เรียนอย่างแท้จริง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ทำให้ครูผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้และอำนวยความสะดวก (Facilitate) ในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำ โดยมีประเด็นสำคัญคือมีการกระตุ้นสร้างแรงบันดาลใจให้อยากเรียน สามารถรวบรวมความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนหรือสามารถโต้แย้งข้อสมมติฐาน หรือสร้างกระบวนทัศน์ใหม่แทนของเดิม

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้เรียน ที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจครูผู้สอน ที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 มีประสิทธิภาพ 80/80

3.3 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หลังจากได้มีการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104

3.4 ครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ในระดับมาก

3.5 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 62 คน

4.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาความพึงพอใจ คือ

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ครูผู้สอนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 จำนวน 40 ข้อ

2) แบบประเมินคุณภาพ เป็นแบบมาตรประมาณค่า (Likert Scale) ชนิด 5 ระดับคุณภาพ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 58 ข้อ

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 แบบสอบถามที่สร้างขึ้นนี้เป็นแบบมาตรประมาณค่า (Likert Scale) ชนิด 5 ระดับคุณภาพ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 40 ข้อ

5) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 แบบสอบถามที่สร้างขึ้นนี้ เป็นแบบมาตรประมาณค่า (Likert Scale) ชนิด 5 ระดับคุณภาพ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 58 ข้อ

4.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

• ศึกษาวิธีการ หลักการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีการเขียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย จากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

• ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

• กำหนดหัวข้อเรื่อง งาน โดยอาศัยข้อมูลจากหลักสูตรรายวิชา หนังสือ เอกสาร ผู้เชี่ยวชาญ ประสบการณ์ผู้สอนจนนำไปสู่การวิเคราะห์เนื้อหาแบ่งหน่วยการเรียนได้ จำนวน 9 หน่วย

• ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

• ตรวจสอบและประเมินมัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และวิเคราะห์ผลการประเมิน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ระดับคุณภาพ จะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป

• นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย กลุ่มเล็ก กลุ่มกลาง และกลุ่มใหญ่

4.3.2 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

• ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือ เอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง และการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

• วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ

• นำไปทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล และด้านเนื้อหาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ฯ กับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

• วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ

• นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียน ระดับ ปวส.2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ตลอดภาคเรียน และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลคะแนนการทำแบบทดสอบเฉพาะ กลุ่มเก่ง 10 คน และกลุ่มอ่อน 10 คน (แบ่งตามผลการเรียนเฉลี่ยสะสม) มาหาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson [5] ซึ่งมีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวจำนวน 110 ข้อ และได้นำข้อสอบบางส่วนไปใช้เป็นแบบทดสอบปลายภาค

4.3.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

• ศึกษาแนวคิดวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

• สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยวิธีกำหนดคุณลักษณะให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย ประกอบด้วยรายละเอียดของประสิทธิภาพ และการออกแบบ จำนวน 3 ด้าน รวม 40 ข้อ

• นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของภาษา และข้อคำถามที่แสดงถึงความพึงพอใจของผู้เรียน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญใช้เกณฑ์คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปถือว่าผ่าน

• จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

• นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ที่ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย ครั้งที่ 3

• นำผลที่ได้จากการประเมินของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

4.3.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้สอนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

• ศึกษาแนวคิดวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

• สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้สอน โดยวิธีกำหนดคุณลักษณะให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย ประกอบด้วยรายละเอียดของประสิทธิภาพ และการออกแบบ จำนวน 4 ด้าน

• กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจของผู้สอน

• นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมของภาษา และข้อคำถามที่แสดงถึงความพึงพอใจของผู้สอน ใช้เกณฑ์คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปถือว่าผ่าน

• นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

• นำผลที่ได้จากการประเมินของครูผู้สอนไปใช้ในการเผยแพร่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

4.4 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.1 ทดสอบก่อนเรียน ก่อนเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ตรวจคำตอบ และบันทึกคะแนนไว้เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน

4.4.2 จัดการเรียนการสอนผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียในแต่ละหน่วยการเรียน และให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด และแบบฝึกทักษะในแต่ละหน่วยการเรียน ตรวจและบันทึกคะแนนเพื่อนำไปหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

4.4.3 ทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนตรวจคำตอบ และบันทึกคะแนนเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน และนำไปหาค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

4.4.4 ทดสอบปลายภาคเรียน หลังจากผู้เรียนได้ผ่านการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ได้ทำการทดสอบประมวลความรู้ด้วยแบบทดสอบปลายภาคเรียน

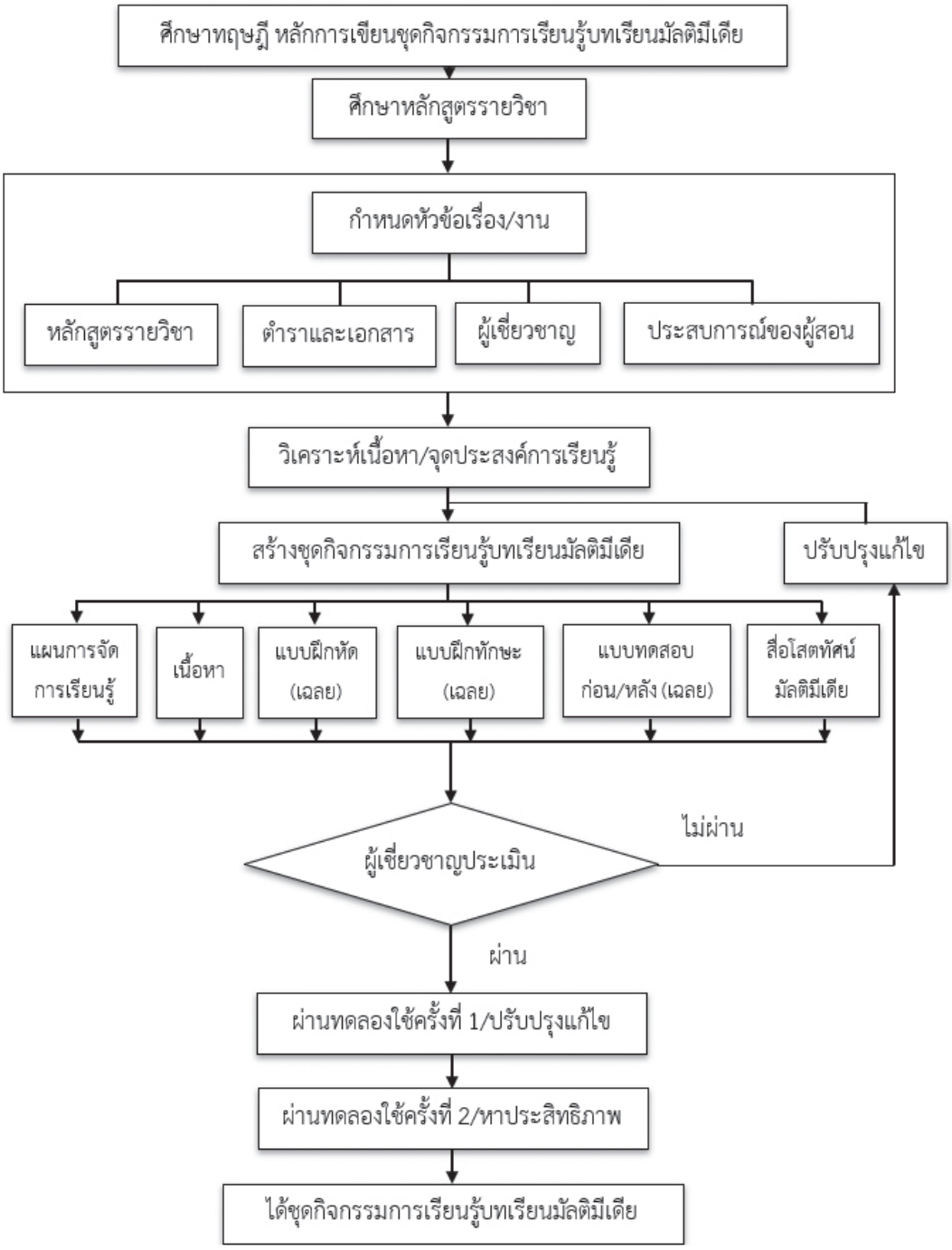
4.4.5 ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียฯ

4.4.6 นำผลคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียน แต่ละหน่วย วิเคราะห์ E1 และนำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาทำการวิเคราะห์ E2

4.4.7 นำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยมาทำการวิเคราะห์หาค่า t-test

4.4.8 นำผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ มาวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากวิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย

5. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปผลได้ ดังนี้

5.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย ดังแสดงรายละเอียดของการทดลองหาประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104

กลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพ	ด้านกระบวนการ E_1 (714 คะแนน)	ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน E_2 (100 คะแนน)	ผลการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2
กลุ่มเล็ก (3 คน)	493.67	70.33	69.14/70.33
กลุ่มกลาง (9 คน)	525.11	74.88	73.54/74.88
กลุ่มใหญ่ (30 คน)	581	82.17	82.66/82.17

หมายเหตุ เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 80/80 คะแนน

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนมัลติมีเดีย มีผลการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) ต่อผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E2) มีผลต่อการประเมินเท่ากับ 82.66/82.17 ผ่านเกณฑ์การหาประสิทธิภาพตามที่ครูผู้สอนตั้งเกณฑ์ไว้ คือ 80/80

5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนำไปใช้กับผู้เรียนระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาดังกล่าว มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 (หน่วยที่ 1 - 9)

ปีการศึกษา	จำนวนผู้เรียน (คน)	คะแนนการประเมิน (135 คะแนน)				ผลต่างของคะแนน (ร้อยละ)	t-test
		ก่อนเรียน		หลังเรียน			
		$\overline{X}_1$	ร้อยละ	$\overline{X}_2$	ร้อยละ		
2561	58	38.26	28.30	115.27	85.40	77.01 (201.30)	32.00
2562	62	43.25	32.00	111.86	82.90	68.61 (158.60)	7.87
รวมเฉลี่ย	**120**	**40.75**	**30.20**	**113.57**	**84.10**	**72.82 (178.70)**	**12.00**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 40.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30.20 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 113.57 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.10 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เท่ากับ 72.82 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 178.70 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.4 ผลการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.55)

5.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อคุณลักษณะชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียของครูผู้สอนที่ได้ทำการทดลองใช้ และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย จำนวน 20 คน แสดงรายละเอียดโดยภาพรวม ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย โดยภาพรวม

ความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย	ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	ความหมาย
1. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้	4.65	.465	มากที่สุด
2. ด้านใบความรู้	4.78	.426	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมฝึกทักษะ	4.78	.416	มากที่สุด
4. ด้านสื่อโสตทัศน์มัลติมีเดีย	4.80	.381	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	**4.75**	**.422**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านสื่อโสตทัศน์มัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด รองลงมาคือ ด้านใบความรู้ ด้านกิจกรรมฝึกทักษะ และด้านแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นลำดับสุดท้าย โดยทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.80 - 4.65)

5.4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย ได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดียกับผู้เรียนระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 รายละเอียด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคุณลักษณะของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย โดยภาพรวม

ความพึงพอใจชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย	ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	ความหมาย
1. ด้านใบความรู้	4.29	.676	มาก
2. ด้านกิจกรรมฝึกทักษะ	4.21	.610	มาก
3. ด้านสื่อโสตทัศน์มัลติมีเดีย	4.31	.378	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.27**	**.555**	**มาก**

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการวิจัย รหัสวิชา 3204-2104 ที่สร้างขึ้นและได้หาประสิทธิภาพ ในปีการศึกษา 2560 กับผู้เรียนระดับ ปวส. 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โดยแบ่งกลุ่มการหาประสิทธิภาพ ประกอบด้วย กลุ่มเล็ก กลุ่มกลาง และกลุ่มใหญ่ หรือภาคสนาม มีผลการหาประสิทธิภาพ 82.66/82.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน 80/80 ซึ่งมีความสอดคล้องกับ กาญจนา รัตนธีรวิเชียร [1] ได้มีการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น เรื่องการเขียนแผนผังงาน มีเกณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ 82.21/80.07

6.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น สอดคล้องวีระ ไทยพานิช [4] กล่าวว่า เป็นการฝึกผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบ สามารถศึกษาด้วยตนเอง

6.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย พบว่า อยู่ในระดับมาก ดังที่ โชติกา เรืองแจ่ม [3] ได้ทำการวิจัยการประยุกต์ใช้สื่อการเรียนออนไลน์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ ระดับมาก

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

7.1.1 ผู้สอนต้องตรวจสอบพื้นฐานของผู้เรียนที่มีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะเกี่ยวกับการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ผู้สอนจะต้องให้ความรู้เป็นรายบุคคล เพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้

7.1.2 การจัดเตรียมอุปกรณ์มัลติมีเดียเพื่อให้ผู้เรียนใช้ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงและมีประสิทธิภาพ

7.1.3 ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย สถานศึกษาจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งาน เพื่อการจัดการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ในการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะในการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ ตามรายละเอียดแผนผังการปฏิบัติงาน

7.2.2 ควรมีการศึกษาการสอน ฝึกทักษะการใช้สื่อบทเรียน เรื่องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มัลติมีเดีย ไปใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนา รัตนธีรวิเชียร. (2555). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาอัลกอริทึมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.

[2] จรินทร์ ภาทันณ์. (2550). ระบบฝึกอบรมออนไลน์สำหรับการพัฒนาบุคลากรโรงพยาบาลในสังกัดกรมการแพทย์ กรณีศึกษา : โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง). ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

[3] โชติกา เรืองแจ่ม. (2549). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับการเรียนแบบปกติในชั้นเรียน. มหาวิทยาลัยรามคำแหง : ม.ป.ท.

[4] วีระ ไทยพานิช. (2551). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[5] ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีระยาสาสน์.

[6] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557. กรุงเทพฯ : สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ.

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์

Science achievement Scientific process skills and scientific attitudes Of vocational certificate students using a cooperative learning management model And focus on experience

บัญชา พุทธวาศรี
Buncha Puttawasri

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Songkhla Vocational College, Songkhla 90000
Corresponding Author : E-mail: jobuncha@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 42 คน ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์ โดยใช้แบบแผนวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติการทดสอบค่าที (t-Test Dependent Sample) ผลการวิจัยพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Abstract

This research was an experimental research aimed at comparing the academic achievement of science. Scientific process skills and scientific attitudes Before and after class Of vocational certificate students Using a learning management model Cooperative model and focus on experience. The samples used in this study The third year of Vocational Diploma students, Accounting Department, Songkhla Vocational College, Semester 1, Academic Year 2020, totaling 43 students, obtained from the opening of Crazy and Moken tables, then stratified random sampling and sampling. easy One more time To select a group of experiments from 1 class of 30 students to try a cooperative learning management model and focus on experience. Using the One Group Pretest-Posttest Design research pattern. Cooperative and experiential learning management plan Science Academic Achievement Test The scientific process skills test Scientific Attitude Questionnaire The data were analyzed by using t-Test Dependent Sample statistics. Found that.

1. The post-science academic achievement of vocational certificate students in the 2nd year using a cooperative learning management method with a significantly higher experience than pre-study at the .01 level.

2. Achievement in science process skills after study of students. 3rd year vocational certificate using a cooperative learning management method and a significantly higher experience than pre-study at a .01 level.

3. Post-academic scientific attitudes of vocational certificate students in the second year using a cooperative learning management method and emphasizing experience significantly higher than pre-study at level 01

Keywords : Cooperative learning management

1. บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญยิ่งในการพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่ สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคงแห่งความเป็นไทย ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่10 (พ.ศ. 2550 - 2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนา คุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและมีความรู้อย่างเท่าทัน แนวทางพัฒนาดังกล่าว มุ่งเตรียม เด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็น ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม [1]

การจัดการศึกษาในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก และมีการปรับปรุงอยู่เสมอ ซึ่งส่วนใหญ่กิจกรรมการเรียนการสอนจะเน้นให้มีกิจกรรมการทดลองโดยเน้นกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และฝึกกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านี้แก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไปในอนาคต แต่ปัญหาที่ประสบก็คือ ไม่ว่าหลักสูตรจะดีเพียงใด ถ้าการจัดการเรียนการสอนยังคงเป็นเหมือนรูปแบบเดิม คือ มีครูเป็นศูนย์กลาง สอนให้จำมากกว่าสอนให้ทำ สอนให้เชื่อมากกว่าการสอนให้ขัดแย้ง สอนเนื้อหามากกว่าสอนกระบวนการแสวงหาความรู้ มิได้ถือเอาศักยภาพของผู้เรียนมาใช้ แต่เป็นการปิดกั้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน โดยสิ้นเชิง [2]

จากสภาพปัญหาอีกประการหนึ่ง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน สืบเนื่องจากครูไม่เข้าใจแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้น ครูจึงยังไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละแบบได้ [3] เมื่อพิจารณาสภาพการจัดการเรียนรู้ จะเห็นว่า สนับสนุนคนส่วนน้อยและเพิกเฉยละเลยคนส่วนใหญ่อย่างน่าเสียดาย กล่าวคือ การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนโดยมาตรฐานเดียวกัน สอนโดยวิธีสอนเดียวกันในเวลาเท่ากันกับนักเรียนทุก ๆ คน กระบวนการอย่างนี้ทำให้นักเรียนบางส่วนเท่านั้นที่ได้รับ การเรียนรู้ค่อนข้างจะเต็มเม็ดเต็มหน่วย ในขณะที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มที่เท่าที่ควรจะเป็น [4] การจัดการเรียนรู้ตามแนวดังกล่าวจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียน การสอนทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือ ลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้กิจกรรมต่าง ๆ ต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผล ประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเป็นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย นอกจากนี้ สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ [5] ได้กล่าวถึง การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ควรเป็นไปในหลายรูปแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน แต่ต้องเป็นไปอย่างมีคุณภาพสูง และได้รับมาตรฐานตามที่กำหนด สำหรับ ทัศนา แขมมณี [6] กล่าวว่าประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเกิดความคิด ความรู้ และการกระทำต่าง ๆ การเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและมีความหมายต่อตนเอง เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมเห็นได้ชัดเจน จึงสามารถนำไปสู่การเรียนรู้เชิงนามธรรม อันจะส่งผลการคิด การปฏิบัติหรือการกระทำใหม่ ๆ การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง และการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกผูกพัน ความต้องการและความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ต่อไป

สิ่งที่จะช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ คือ ตัวครู วัสดุอุปกรณ์ สื่อ การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากนี้แรงจูงใจและสิ่งเร้า ยังมีส่วนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการสอนต่าง ๆ เพื่อมาแก้ไขปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น รู้จักการทำงานกลุ่ม และสนุกสนานในการเรียน ซึ่งจะเป็นผลให้นักเรียนมีเจตคติและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้น จากการเน้นเรื่องประสบการณ์ข้างต้นที่กล่าวมาและยังสามารถนำวิธีการเรียนแบบร่วมมือเข้ามาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีการฝึกกระบวนการกลุ่มหรือทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อนอยู่ร่วมกัน แล้วให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา และทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันทำงาน สมาชิกจะมีการพูดคุยและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในกลุ่ม [7] วิธีการนี้ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้จัดการความรู้

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา เป็นสถานศึกษาหนึ่งที่ประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ มีความบกพร่องด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนไม่กล้าคิดและแสดงออก ไม่ตั้งใจเรียน ขาดความรับผิดชอบในการทำงาน รอให้ครู เป็นผู้บอกนักเรียน นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานกลุ่ม และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยคาดว่า วิธีการเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์น่าจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นและพัฒนาพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ให้ดีขึ้นด้วย จึงได้สนใจศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์ เรื่อง น้ำและอากาศรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3/1 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา เพื่อนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

2.2 เพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา หลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ สูงกว่าก่อนเรียน

3.2 เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ สูงกว่าก่อนเรียน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการสร้าง ดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผล

4.1.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดรายปี

4.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ รวม 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยสร้างตามตัวชี้วัดรายปี

4.1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.2.2 ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะพื้นฐาน 6 ทักษะ ซึ่งได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกข้อมูล ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา ทักษะการใช้ตัวเลข (คำนวณ) ทักษะจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล

4.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ สร้างให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของแต่ละทักษะ โดยคำนึงถึงการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ

4.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจพิจารณาแก้ไข วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและค่าความเที่ยงทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (B - INDEX) ข้อสอบที่เลือกมาใช้มีค่า B - Index ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปซึ่งได้ให้เกณฑ์ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของการวิเคราะห์ข้อสอบ [8]

ผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่มีผลค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งฉบับ และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.20-1.0 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป คัดเลือกแบบทดสอบทั้งสิ้น 40 ข้อ หลังจากนั้นนำข้อสอบไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับอีกครั้งได้เท่ากับ 0.90 และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามที่มีการพิมพ์ผิดให้ถูกต้อง คัดเลือกข้อสอบข้อที่มีการจำแนกไม่ได้และจำแนกได้ไม่ดีทิ้ง นำข้อที่จำแนกได้ดีถึงจำแนกได้พอใช้ จำนวน 40 ข้อ นำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

5. ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 42 คน ซึ่งผลการดำเนินการศึกษาวิจัย มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\overline{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	42	14.62	1.63		0.003
				11.86 **	
หลังเรียน	42	18.66	2.37		0.004

**p < .01

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำและอากาศ สูงขึ้น

5.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/1 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและ หลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/1 สาขางานการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\overline{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	42	23.44	1.96		0.000
				20.38**	
หลังเรียน	42	31.61	2.04		0.003

**p < .01

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น

5.3 ผลการประเมินเจตคติทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/1 สาขางานการบัญชี ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/1

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	42	53.67	4.88		0.000
				8.919**	
หลังเรียน	42	63.15	8.89		0.000

**p < .01

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ปรากฏผลดังนี้ คือ

6.1.1 นักเรียนดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรมสามารถทำงานร่วมกันในกลุ่มได้เป็นอย่างดี ทุกคนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ช่วยเหลือซึ่งกัน และกันสนุกสนานในการทำกิจกรรมสอดคล้องกับจอห์นสันและจอห์นสัน กล่าวถึงผลดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ เด็กทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับ ชูศรี สนิทประชากร [9] กล่าวว่า นักเรียนสนใจการทำงานและลดความไม่เป็นระเบียบวินัย ของห้องเรียนลงได้มาก เพราะทุกคนทำงานร่วมกัน มีสุขภาพจิต การปรับตัว และการทำงานในสภาพที่เป็นธรรมชาติได้ ไม่เครียด และมีทักษะในด้านสังคมมากยิ่งขึ้น

6.1.2 การให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดเป็นแรงจูงใจ ทำให้นักเรียนพยายามทำกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วงและได้ผลดีที่สุด ซึ่งนักเรียนทุกคนในกลุ่มให้ความร่วมมือกันไม่ว่าจะเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำหรือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง เนื่องจากทุกคนต้องการให้ได้รับคะแนนในกลุ่มสูงสุด จึงเกิดผลดี คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงก็ช่วยเหลือผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำก็จะพยายามร่วมมือในการทำงานร่วมคิด ร่วมทำ จึงทำให้กิจกรรมดำเนินสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พร้อมกันทุกคนในกลุ่ม

6.1.3 การประเมินผล โดยใช้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เป็นคะแนนตัดสินว่ากลุ่มใดจะมีผลการประเมินดีที่สุดและได้รับรางวัล ส่งผลให้ นักเรียนทุกคนเกิดความตระหนักว่าจะต้องมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบภายในกลุ่ม ถ้าคนใดคนหนึ่งคะแนนน้อย ก็จะทำให้คะแนนกลุ่มตกต่ำด้วย จึงทำให้ทุกคนพยายามตั้งใจทำให้ได้คะแนนมากที่สุด จนทำให้กิจกรรมการเรียนรู้เปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งสอดคล้องกับ พรรณรัศมี เง่าธรรมสาร [10] คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนร่วมกัน สนใจการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ส่วนการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นสมาชิกกลุ่มไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน และสมาชิกกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ คำชมเชย เสนอแนะ ส่วนการทำงานกลุ่มของสมาชิกในการเรียนเป็นแบบกลุ่มเดิมนั้น สมาชิก แต่ละคนจะไม่รับผิดชอบการทำงานของตนเองเสมอไป บางครั้งก็ใส่ชื่อของตนเองโดยไม่ทำงาน

6.1.4 การจัดกิจกรรม นักเรียนไปสัมผัสกับประสบการณ์ตรง ทำการทดลองจริงทุกกลุ่ม สัมผัสกับสภาพจริง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ จากประสบการณ์ที่ได้รับ จะเป็นความรู้ที่คงทน และสร้างความคิดรวบยอด ความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาเหตุ ดังต่อไปนี้

6.2.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ โดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ เป็นการนำนักเรียนมาเรียนกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนในกลุ่มได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้งการเสริมแรงจากครูเมื่อกลุ่มใดได้คะแนนถึงเกณฑ์ ซึ่งตามแนวคิดของนักจิตวิทยา การเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญช่วยกระตุ้นให้นักเรียนต้องการเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสริมแรงทางบวก การให้นักเรียนเข้าแข่งขันเป็นรายกลุ่มจะได้ผลดีกว่าการแข่งขันเป็นรายบุคคล วิธีการนี้เหมาะสมในการนำไปใช้ในเด็กประถมศึกษา นอกจากจะสร้างแรงจูงใจแล้วยังก่อให้เกิดความสามัคคี ในกลุ่ม ฝึกการยอมรับมติของกลุ่ม

6.2.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ มีการจัดความรู้และประสบการณ์ในกลุ่มที่ประกอบไปด้วยเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำในกลุ่ม ทำให้เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้ช่วยเหลือเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คนที่ได้คะแนนมากจะเอาใจใส่นักเรียนที่ได้คะแนนน้อย ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น จนนักเรียนพัฒนาตนเองให้ทันเพื่อน ๆ หลังจากการทดสอบนักเรียนจะทราบระดับคะแนนของกลุ่มทำให้ทราบข้อบกพร่องสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันแก้ไขในคราวต่อไป

6.2.3 สภาพบรรยากาศในการเรียน นักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์จะมีบรรยากาศในการเรียนที่สนุกสนาน การทดลองของจริง พบและสัมผัสกับประสบการณ์ตรง มีการให้ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม จะใช้พลังกลุ่มในการเรียนรู้ และยึดหลักการ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยในกลุ่มจะช่วยเหลือกัน นอกจากนี้ ความรับผิดชอบในกลุ่มจะช่วยแก้นิสัยเอาเปรียบเพื่อนได้

6.2.4 การให้รางวัล การชมเชย ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ ที่บุคคลต้องการการยกย่องจากผู้อื่น

6.2.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้เป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติกิจกรรม ด้วยตนเอง ร่วมมือกันภายในกลุ่ม ช่วยกันคิด ลงมือปฏิบัติ มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้และเน้นประสบการณ์ [11] จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

6.3 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสาเหตุ ดังต่อไปนี้

6.3.1 เป็นไปตามทฤษฎีของ John Dewey ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ เด็กเรียนรู้จากวัสดุอุปกรณ์และสถานการณ์ และการจัดการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ประการ ได้เน้นการจัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ลงมือปฏิบัติด้วยการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ หลายรูปแบบ ทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล โดยเฉพาะกิจกรรมกลุ่ม เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน มีโอกาสแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การสรุปและการนำเสนอผลงาน จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า การเรียนการสอนมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและฝึกลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลองด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีและสอดคล้องกับทิศนา แขมมณี (2544, หน้า 28) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้พิสูจน์ทดสอบและเห็นประจักษ์ด้วยตนเอง จึงเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจ และจดจำการเรียนรู้ได้นาน เน้นการสอนที่ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการคิดและทักษะกระบวนการกลุ่ม รวมทั้งได้พัฒนาลักษณะนิสัยใฝ่รู้ และเน้นการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมาก ทำให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ [12]

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนให้ฝึกลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลองด้วยตนเอง เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลให้การเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

6.4 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ พบว่า เจตคติของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน แสดงว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเหตุผล ดังนี้

6.4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนมีบรรยากาศของความร่วมมือกันทำงาน มีความเป็นกันเองไม่ตึงเครียด มีการให้รางวัล ชมเชย สิ่งเหล่านี้ช่วยทำให้นักเรียนอยากเรียน ซึ่งตรงกับ หลักทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดค์ ทฤษฎีนี้สามารถนำกฎการเรียนรู้ไปใช้ในกิจกรรม การเรียนรู้ บรรยากาศในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญทำให้ผู้เรียนพอใจ [13] ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีเจตคติดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์มีเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

7.1.1 ได้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานหน่วยการเรียนรู้ น้ำและอากาศรอบตัวเรา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ นำไปใช้จัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7.1.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

7.1.3 เป็นข้อมูลทางการศึกษาและสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม และสนับสนุนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ จากผลการวิจัย พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นภายหลังการทดลอง ดังนั้น ครูผู้สอนสามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ไปใช้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ เป็นวิธีการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนที่ฝึกกระบวนการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีข้อควรคำนึง ครูต้องเตรียมการสอนแต่ละขั้นตอนรวมทั้ง สื่อ อุปกรณ์ เป็นอย่างดี จึงจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ

7.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

7.2.2.1 การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรศึกษาทักษะที่จำเป็นต้องใช้และมีความสำคัญในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการทดลอง ทักษะการคิด ทักษะ การสื่อความหมายข้อมูล ทักษะลงข้อสรุป

7.2.2.2 ควรศึกษาทดลองวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์กับ วิชาอื่น เช่น ภาษาไทย การงานอาชีพ เป็นต้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2539). บทคัดย่อสิ่งพิมพ์สำนักงานคณะกรรม

[2] บูรชัย ศิริมหาสาคร. (2540). การศึกษาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาหลักสูตร. ม.ป.ท.

[3] วัลลภ กันทรัพย์. (2534). ข้อคิดเบื้องต้นในการเรียนการสอนที่เป็นกระบวนการ. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

[4] อดุลย์ วงใหญ่. (2538) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้อนุสารวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนและการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

[5] กรมวิชาการ. (2545). แนวทางการวัดแลประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

[6] ทิศนา แขมมณี. (2522). ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและ แนวปฏิบัติ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : บูรพาศิลป์การพิมพ์.

[7] ปสาสน์ กงตาล. (2535). การเรียนร่วมมือกันเรียนรู้. วารสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 15(1), 19.
[8] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2541). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
[9] ชูศรี สนิทประชากร. (2534). การเรียนรู้โดยการร่วมมือ. จันทร์เกษมสาร, 2(4).
[10] พรรณรัศมี เง่าธรรมสาร. (2533, กุมภาพันธ์). การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน. สารพัฒนาหลักสูตร, 95, 35.
[11] แพรวพรรณ์ ฤกษ์ศรีรัตน์. (2544) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะความร่วมมือในการทำงานและสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
[12] ทิศนา แขมมณี. (2522). ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎี และแนวปฏิบัติเล่ม 1. กรุงเทพฯ : บูรพาศิลป์การพิมพ์.
[13] อารีย์ พันธ์มณี. (2534). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ.

สภาพการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

Promotion of Project Based Learning Activities of Saraburi Vocational College

ฉัตรชัย สุวรรณดี[1] รุ่งนภา กัมปนาทวิเศษชัย[2]
Chatchai Suwandee[1] Rungnapa Kampanatwisedchai[2]

[1-2] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี จังหวัดสระบุรี 18000
Saraburi Vocational College, Saraburi 18000
Corresponding Author: E-mail: chatchailove1981@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องสภาพการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันด้านการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี 2) ศึกษาการนิเทศการสอนภายใน ที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพปัจจุบันการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานกับการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษาที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารและครูผู้สอนที่ปฏิบัติหน้าที่ระหว่างปีการศึกษา 2562 - 2563 จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 71 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติหาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการนิเทศการสอน ที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานกับสภาพการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี พบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 (r =.932) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน มีการส่งเสริมครูให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยจัดทำแผนงาน/โครงการนิเทศการสอนและโครงการติดตามและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนในทุกปีการศึกษา

คำสำคัญ : การพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน โดยการนิเทศภายใน การนิเทศการสอนภายใน การส่งเสริมสนับสนุนการสอนของครู

Abstract

The purposes of this research were to study 1) the promotion of project based learning for teachers at Saraburi Vocational College. 2) the administrative supervision to promote for the project based learning. 3) the relationship between administrative supervision and promotion of project based learning. Sample group consisted of administrators and teachers 71 people who have worked in academic year 2017-2018

The instruments used in this research was satisfaction questionnaire. The data were statistically analyzed using by frequency, percentage, mean, standard deviation and Pearson's correlation analysis.

The results of a study on the relationship between instructional supervision that promote project-based learning activities With the condition of promoting project-based learning activities of Saraburi Vocational College, it was found that there was a positive correlation. with a statistical significance of 0.01 (r =.932) with a relationship in the same direction. Teachers were encouraged to organize project-based learning activities. by creating a work plan / teaching supervision project and a project to monitor and develop the teacher's learning management plan every academic year.

1. บทนำ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี เป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด มุ่งเน้นกระบวนการทางการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพเพื่อเตรียมกำลังคน ในสายวิชาชีพทุกระดับ ตั้งแต่ระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยีให้มีความรู้ ทักษะและเจตคติทางอาชีพอย่างมีคุณภาพเพื่อเข้าสู่อาชีพต่าง ๆ ทั้งในระบบการจ้างงานและอาชีพอิสระ ปัจจุบันวิทยาลัยมีจำนวนครูผู้สอนทั้งสิ้น 83 คน จำนวนนักเรียน นักศึกษา จำนวน 2,382 คน [งานศูนย์ข้อมูล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี, 2560] ฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ได้ดำเนินการส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนของทุกสาขาวิชา จัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน กำกับติดตามให้คำแนะนำการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จัดทำโครงการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษาอย่างต่อเนื่องทุกภาคเรียน ผลการนิเทศการสอนภายในตามโครงการนิเทศการสอนในปีการศึกษา 2560 ที่ผ่านมาจำนวนครูได้รับการนิเทศ ภายในสถานศึกษา จำนวน 83 คน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ดำเนินการนิเทศโดยคณะกรรมการนิเทศ ซึ่งประกอบด้วยรองผู้อำนวยการทั้ง 4 ฝ่าย ครูชำนาญการพิเศษ ทำหน้าที่เป็นผู้นิเทศการสอน รวมทั้งการจับคู่นิเทศสำหรับผู้สอนในสาขาวิชาเดียวกัน ซึ่งเป็นการนิเทศแบบร่วมมือ การกำหนดดังกล่าว สอดคล้องกับหลักการนิเทศในยุคใหม่ ซึ่งควรเป็นไปอย่างเป็นกระบวนการวางแผนการนิเทศ โดยใช้หลักแนวคิดในการประกันคุณภาพ กล่าวคือ การใช้โรงเรียนเป็นฐานในการบริหาร หรือเป็นการนิเทศที่เป็นไปตามความจำเป็นของโรงเรียน โดยผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายมีส่วนร่วม การยึดผู้รับการนิเทศเป็นศูนย์กลางในการนิเทศ การแสดงความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้หรือการนิเทศที่สามารถแสดง ให้ผู้เกี่ยวข้องเข้าใจวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการปฏิบัติ รวมทั้งปัจจัยต่าง ๆ ที่นำมาใช้ตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสิ้นสุดการนิเทศอย่างชัดเจน รวมถึงการมีส่วนร่วมคิดร่วมทำหรือความพยายามที่จะให้ผู้รับการนิเทศมีส่วนร่วมในการวางแผน และประเมินผลการนิเทศ [1] ผลการนิเทศการปฏิบัติการสอนของครูผู้สอน พบว่า โดยภาพรวมมีการปฏิบัติการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$= 2.78) โดยเฉพาะขั้นการจัดกิจกรรมการสอน ข้อที่อยู่ระดับพอใช้ ได้แก่ การใช้สื่อการเรียนการสอน ข้อเสนอแนะในการนิเทศพบว่า ควรปรับปรุงเทคนิควิธีการสอนให้หลากหลายและสอดแทรกกระบวนการสอนโดยใช้โครงงาน ชิ้นงานเป็นฐาน [รายงานการนิเทศ, 2560]

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันด้านการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี

2.2 เพื่อศึกษาการนิเทศการสอนภายใน ที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี

2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพปัจจุบันการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานกับการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษาที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

3. สมมติฐานในการวิจัย

การนิเทศการสอนภายในสถานศึกษา มีความสัมพันธ์กับการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ ผู้บริหารและครูผู้สอนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ซึ่งมีจำนวนประชากร รวมทั้งสิ้น 86 คน [งานศูนย์ข้อมูล วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี, 2560] การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในกรณีทราบจำนวนที่แน่นอนโดยใช้สูตรทาโร ยามาเน (Taro Yamane) [3] ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 71 คน

การนิเทศการสอนภายใน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ใช้แนวทางการนิเทศการสอนของครู ในสถานศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการนิเทศ ได้แก่ 1. การศึกษาสภาพปัจจุบัน 2. วางแผนกำหนดทางเลือก 3. สร้างเครื่องมือและพัฒนาวิธีการนิเทศ 4. การปฏิบัติการนิเทศ 5. การรายงานผล ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการศึกษาความคิดเห็นต่อการนิเทศการสอนภายใน ที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐาน ผู้วิจัยใช้แนวคิดการนิเทศการสอนภายในของแกลธอร์น [2] โดยศึกษาตามกรอบความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่

การพัฒนาหลักสูตร การส่งเสริมสนับสนุนการสอนครู การสร้างเจตคติที่ดีต่อการสอน

สำหรับความคิดเห็นต่อการส่งเสริมการสอนของครูโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กำหนดขอบเขตตัวแปรด้านความคิดเห็นการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน 4 ด้าน ได้แก่

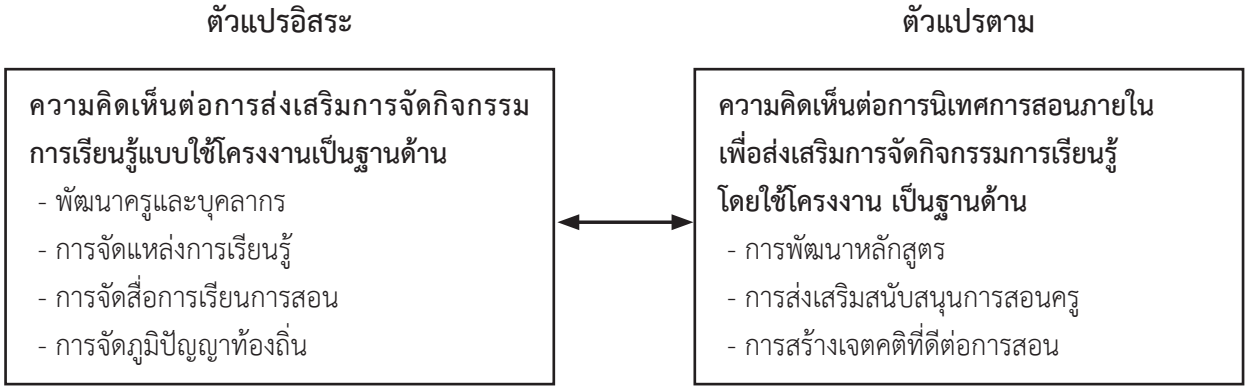
พัฒนาครูและบุคลากร การจัดแหล่งการเรียนรู้ การจัดสื่อการเรียนการสอน การจัดภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ความคิดเห็นต่อการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานด้านพัฒนาครูและบุคลากร การจัดแหล่งการเรียนรู้ การจัดสื่อการเรียนการสอน การจัดภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นต่อการนิเทศการสอนภายใน เพื่อส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้าน การพัฒนาหลักสูตร การส่งเสริมสนับสนุนการสอนครู การสร้างเจตคติที่ดีต่อการสอน

กรอบแนวคิดการวิจัย



4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันด้านส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามด้านการนิเทศภายในเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดคำตอบเป็นตัวเลือก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเนื้อหาครอบคลุมระดับของความคิดเห็น ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการศึกษาความคิดเห็นต่อการนิเทศการสอนภายใน ที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยใช้แนวคิดการนิเทศการสอนภายในของแกลธอร์น [2] โดยศึกษาตามกรอบความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนาหลักสูตร 2) การส่งเสริมสนับสนุนการสอนครู 3) การสร้างเจตคติที่ดีต่อการสอน

สำหรับความคิดเห็นต่อการส่งเสริมการสอนของครูโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กำหนดขอบเขตตัวแปรด้านความคิดเห็นการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน 4 ด้าน ได้แก่ 1) พัฒนาครูและบุคลากร 2) การจัดแหล่งการเรียนรู้ 3) การจัดสื่อการเรียนการสอน 4) การจัดภูมิปัญญาท้องถิ่น

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้ง เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี จำนวน 71 ชุด

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามที่ได้ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามนำแบบสอบถามที่รวบรวมได้ มาลงรหัส (Coding) ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลตามระเบียบวิธีสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัย และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตาราง ประกอบคำอธิบาย ดังนี้

1. ความคิดเห็นต่อการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี วิเคราะห์โดยสถิติเชิงพรรณนา หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. ความคิดเห็นครูผู้สอน ต่อการนิเทศการสอนภายใน เพื่อส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของครูต่อการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานกับความคิดเห็นต่อการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษา โดยใช้วิเคราะห์โดยหาค่าสถิติสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสูตรของเพียรสัน (Pearson’s Product Moment Correlation Coefficient)

5. ผลการวิจัย

สรุปผลการศึกษาสภาพการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูผู้สอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 71 คน โดยศึกษาสภาพปัจจุบันด้านการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานในด้านการพัฒนาครูและบุคลากร ด้านการจัดแหล่งการเรียนรู้ ด้านการจัดสื่อการเรียนการสอน และด้านการจัดภูมิปัญญาท้องถิ่น สรุปผลการศึกษาพบว่าโดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.28) เมื่อพิจารณารายด้าน เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการพัฒนาครูและบุคลากร ($\bar{X}$= 4.34) ด้านการจัดภูมิปัญญาท้องถิ่น ($\bar{X}$= 4.33) ด้านการจัดสื่อการเรียนการสอน ($\bar{X}$= 4.24) และด้านการจัดแหล่งการเรียนรู้ ($\bar{X}$= 4.21) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการพัฒนาครูและบุคลากร มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามระดับคะแนนเฉลี่ยมากไปน้อย ได้แก่ สถานศึกษากำหนดแผนงาน/ปฏิทินกำหนดให้ครูผู้สอนจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ทุกภาคเรียน ($\bar{X}$= 4.65) ติดตามการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นให้ครูมีการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดทำแผนการสอนแบบโครงงาน ($\bar{X}$= 4.63) และมีคะแนนเฉลี่ยน้อยสุดได้แก่ ส่งเสริมให้ครูเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการสอนแบบโครงงานหรือจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนแบบโครงงานภายในวิทยาลัย ($\bar{X}$= 3.92) ตามลำดับ

ด้านการจัดภูมิปัญญาท้องถิ่นพิจารณารายข้อ ได้แก่ ส่งเสริมให้ครูสำรวจแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ทั้งในและนอกสถานศึกษา ($\bar{X}$= 4.48) มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ($\bar{X}$= 4.28)

ด้านการจัดสื่อการเรียนการสอน พิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก ได้แก่ มีการนิเทศติดตามการใช้สื่อการเรียนการสอน ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน ($\bar{X}$= 4.45) ส่งเสริมให้ครูผลิตและใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน ($\bar{X}$= 4.39)

ด้านการจัดแหล่งการเรียนรู้ พิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมาก เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยมากไปน้อย ได้แก่ ส่งเสริมให้ครูสำรวจแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ทั้งในและนอกสถานศึกษา ($\bar{X}$= 4.48) มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ($\bar{X}$= 4.28) กำหนดแผนปฏิบัติงานในการดำเนินการจัดแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้โครงงาน และพัฒนาครูผู้สอนให้มีทักษะในการใช้แหล่งเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานอย่างมีประสิทธิภาพ ($\bar{X}$= 4.20)

ตารางที่ 1 สรุปผลการศึกษาความคิดเห็นครูผู้สอนต่อการนิเทศการสอนภายใน ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานโดยภาพรวม

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	แปลผล
ด้านการพัฒนาหลักสูตร	4.21	.394	มาก
ด้านการสนับสนุนการสอน	4.19	.260	มาก
ด้านการสร้างเจตคติที่ดีต่อการสอน	4.27	.399	มาก
รวม	**4.22**	**.308**	**มาก**

จากตารางที่ 1 สรุปผลการศึกษาการนิเทศการสอนภายในที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูผู้สอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 71 คน โดยศึกษาความคิดเห็นครูผู้สอนต่อการนิเทศการสอนภายในที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานโดยภาพรวมในด้านการพัฒนาหลักสูตร การสนับสนุนการสอนและการสร้างเจตคติที่ดีต่อการสอน โดยภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.22) เมื่อพิจารณารายด้าน เรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ยมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการสร้างเจตคติที่ดีต่อการสอน ($\bar{X}$= 4.27) ด้านการพัฒนาหลักสูตร ($\bar{X}$= 4.21) และด้านการสนับสนุนการสอน ($\bar{X}$= 4.19) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 สรุปผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานกับการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษา

การนิเทศภายใน		การส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน				
		การพัฒนาครูและบุคลากร	การจัดแหล่งการเรียนรู้	การจัดสื่อการเรียการสอน	การจัดภูมิปัญญาท้องถิ่น	ด้านการส่งเสริมรวม
การพัฒนาหลักสูตร	r	.689**	.764**	.724**	.634**	.846**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
การสนับสนุนการสอน	r	.663**	.772**	.785**	.570**	.841**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
การสร้างเจตคติที่ดีต่อการสอน	r	.667**	.582**	.687**	.685**	.773**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
รวมด้านนิเทศการสอน	r	.768**	.794**	.826**	.727**	.932**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000

จากตารางที่ 2 สรุปผลการศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษากับการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของครู ใช้สถิติการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน พบว่าการนิเทศภายในสถานศึกษา มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของครู อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r =.932) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับ มาก (r มีค่าอยู่ระหว่าง .05 -1)

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างได้แก่ ครูผู้สอน ที่ปฏิบัติงานสอนในช่วงปีการศึกษา 2562 – 2563 ส่วนใหญ่เป็นข้าราชการครูที่มีอายุราชการ 20 ปีขึ้นไป โดยวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี จัดกิจกรรมการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษา ซึ่งพบว่าครูส่วนใหญ่ได้รับการนิเทศการสอนภาคเรียนละ 1 ครั้งต่อเนื่องสม่ำเสมอ ทั้งนี้ สืบเนื่องจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี ดำเนินการจัดทำโครงการนิเทศการสอนบรรจุไว้ในแผนปฏิบัติการประจำปีทุกปีอย่างต่อเนื่อง โดยในทุกภาคเรียนจะมีการแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการนิเทศการสอนของครูผู้สอน โดยส่วนหนึ่งของคณะกรรมการนิเทศ ประกอบด้วย คณะผู้บริหาร รองผู้อำนวยการทุกฝ่าย ครูชำนาญการพิเศษ รวมทั้งหัวหน้าสาขาวิชา เป็นคณะกรรมการนิเทศแผนการจัดการเรียนรู้และนิเทศปฏิบัติการสอนสรุปผลการนิเทศโดยงานพัฒนาหลักสูตรและการสอน แจ้งผลการนิเทศโดยหัวหน้าสาขาวิชา เพื่อให้ครูผู้สอนได้ทราบและนำไปปรับปรุงในภาคเรียนต่อไป

การส่งเสริมการจัดการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิทยาลัยส่งเสริมให้ครูผู้สอนที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน จัดโครงการอบรมส่งเสริมทักษะการเรียนรู้โดยใช้วิทยากรในท้องถิ่น จัดแหล่งการเรียนรู้ที่สอดคล้องภายในสถานศึกษาและส่งเสริมให้ครูเข้าร่วมส่งผลงาน/โครงงาน เข้าร่วมประกวดทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา จัดศึกษาดูงานด้านการจัดสื่อการเรียนการสอน มีการจัดนิเทศ แผนการจัดการเรียนรู้โดยคณะกรรมการ หัวหน้าสาขาวิชาร่วมกันนิเทศการสอนของครูในด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน มีการจัดสรรวัสดุฝึกในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ รักพงษ์ บุญศิริ [4] ที่ศึกษาพบว่า การพัฒนาการจัดการเรียนรู้มีการศึกษาหลักสูตรจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งบูรณาการแบบโครงงานและการวิจัยในชั้นเรียน ครูได้วิเคราะห์หลักสูตร ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ของตนที่รับผิดชอบและวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ผู้บริหารส่งเสริม ให้ครูจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย มีการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้มีทั้งในและนอกโรงเรียน จัดบรรยากาศสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับระดับชั้นและตัวผู้เรียน พัฒนาการจัดการเรียนรู้รวมถึงเทคนิคมีการพัฒนาสื่อ เน้นการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน และโครงงาน ซึ่งพบว่าในภาพรวมครูมีความพึงพอใจต่อการดำเนินงานวิชาการด้านการนิเทศและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนในระดับมากเช่นกัน

สำหรับผลการศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้การนิเทศภายในสถานศึกษากับการส่งเสริมการจัดกิจกรรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสระบุรี มีความสัมพันธ์กันในระดับมาก ซึ่งการที่วิทยาลัยมีการจัดทำแผนงาน โครงการนิเทศการสอน รวมทั้งโครงการพัฒนาและติดตามการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของครูและมีการปฏิบัติงานตามแผนอย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ครูได้จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ส่งเสริมให้มีเวทีการประกวดผลงานโครงงาน โดยภาพรวม มีความสัมพันธ์กันในระดับมาก ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยสภาพการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานควรมีการวางแผนในการจัดทำโครงงานเชิงบูรณาการร่วมกันของครูผู้สอนเพื่อลดความซ้ำซ้อนของภาระงานที่มอบให้กับนักเรียนนักศึกษา

2) ใช้การพัฒนาครูผู้สอนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยการใช้การนิเทศการสอนภายในสถานศึกษาโดยกำกับติดตาม ให้คำปรึกษาแนะนำอย่างต่อเนื่อง ร่วมกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการนิเทศการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการจัดการนิเทศการสอนที่ส่งเสริมทักษะการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานของครูผู้สอน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] โกวิท ประวาลพฤกษ์. (2543). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ ศูนย์พัฒนาวิชาชีพครู.

[2] จริยา แตงอ่อน. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างการนิเทศการสอนภายในสถานศึกษากับศักยภาพการสอนของครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์, ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี.

[3] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสานส์.

[4] รักพงษ์ บุญศิริ. (2557, ตุลาคม 2557-มกราคม 2558). การพัฒนาการดำเนินงานวิชาการด้านการนิเทศและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โรงเรียนบ้านหนองแสง อำเภอเดชอุดม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 5. วารสารบริหารการศึกษาบัวบัณฑิต, ปีที่ 15 (1) หน้า 16-17.

[5] Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). How people learn: Brain, mind, experience, and school. Washington, DC: National Academy Press.

[6] Cogan,Morris L.(1973). Clinical Supervision. Boston: Houghton Mifflin Company.

[7] Thomas, J.W. (1998). Project-based learning: Overview. Novato, CA: Buck Institute for Education.

ประเมินโครงการความร่วมมือผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาตอบสนองภาคการผลิตและบริการใน 10 กลุ่ม อุตสาหกรรมหลัก กรณีศึกษา : คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ 2560-2562

A Case study of Evaluation on Joint Public and Private Sector workforce of new engine of growth (10 Industries) development Program under the Subcommittee on Joint Public and Private Sector Consultative Committee for workforce development of vocational education, Merchant Marine Occupation group, Office of Vocational Educational Commission, fiscal year 2017-2019

เสริมศักดิ์ นิลวิลัย
Sermsak Nilwilai

วิทยาลัยเทคนิคสตูล จังหวัดสตูล 91000
Satun Technical College, Satun 91000
Corresponding Author: E-Mail: nsermsak@gmail.com

บทคัดย่อ

การประเมินนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินโครงการความร่วมมือผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ตอบสนองภาคการผลิตและบริการใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมหลักฯ โดยใช้รูปแบบซิบโมเดล (CIPP Model) ในการประเมิน ประชากรกลุ่มเป้าหมายได้แก่ คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี จำนวน 25 คน เลขานุการคณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคน (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพอื่น 7 คน รวมทั้งสิ้น 32 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามและแบบปลายเปิด ทำการวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากแบบปลายเปิด

ผลการประเมินพบว่า 1) มีการดำเนินการด้านปัจจัยป้อน (Input) ประกอบด้วย หน้าที่ตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ (ปีงบประมาณ 2560-2562) และ งบประมาณ (ปีงบประมาณ 2560-2562) สำหรับด้านกระบวนการ (Process) และด้านผลผลิต (Product) สามารถสรุปจากระยะเวลา 3 ปีงบประมาณ และ 2) โดยใช้ CIPP Model พบว่า ด้านกระบวนการ (Process) ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก และเป็นค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ด้านผลผลิต (Product) ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านปัจจัยป้อน (Input) ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ ได้มีผลการประเมินผ่านเกณฑ์ทุกด้าน ข้อเสนอแนะ ได้แก่ 1) ข้อสรุปนำไปเป็นข้อมูลบริบท (Context) ในรอบถัดไปได้ 2) องค์ประกอบย่อยที่ต้องดำเนินการในลำดับต้น ๆ ได้แก่ การร่วมบริหารทรัพยากรระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ การพัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสากล การเตรียมผู้เรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การจัดสรรงบประมาณในแบบความเป็นเลิศเฉพาะทาง (Excellent Center) การสรรหาและพัฒนาครูตามมาตรฐาน การรับรองสถานศึกษาและหลักสูตรจากกรมเจ้าท่า เป็นต้น

3) ให้มีการดำเนินการขับเคลื่อนในลักษณะเดียวกันในภารกิจอื่น ๆ และ 4) ให้มีการวิจัยที่ต่อเนื่องในด้านความต้องการและการผลิตกำลังคน ความพึงพอใจของสถานประกอบการและผู้สำเร็จการศึกษา เป็นต้น
คำสำคัญ : ประเมินโครงการ คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี

Abstract

This research aims to evaluate project of Joint Public and Private Sector workforce of new engine of growth (10 Industries) development Program under the Subcommittee on Joint Public and Private Sector Consultative Committee for workforce development of vocational education (SJPPSCC-Voc.), Merchant Marine Occupation group, Office of Vocational Educational Commission, fiscal year 2017-2019. The target population includes 25 persons of Subcommittee on Joint Public and Private Sector Consultative Committee for workforce development of vocational education (SJPPSCC-Voc.), Merchant Marine Occupation group and 7 persons of secretaries of other occupational groups, totally 32 persons. Tools used as queries and open-ended that perform an analysis with statistical values e.g. percentage, average, and standard deviation. Perform content analysis from open-ended.

The evaluation results showed that 1) Input operations include: duties as instructed by the Ministry of Education (Fiscal Year 2017-2019) and Budget (Fiscal Year 2017-2019) for process and production be summarized from 3 fiscal years and 2) Using the CIPP model, the evaluation results of process were high and the highest average. Secondly be the product, the evaluation result was high. The lowest average was input, the evaluation result was high. All aspects were passed of evaluation criteria. The recommendations, including 1) the conclusion was contextual information in the next coming round. 2) The sub-elements that must be performed first are the joint management of resources between the institution and the establishment, curriculum development in accordance with international standards preparing desirable feature learners, budget allocation in specialized excellence (Excellent Center). 3) To conduct similar drives in other missions, and 4) to provide ongoing research in the field of demand and man power production, the satisfaction of the establishment and the graduates.
Keywords : Project evaluation, Subcommittee on Joint Public and Private Sector Consultative Committee for workforce development of vocational education (SJPPSCC-Voc.), Merchant Marine Occupation group

1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา มีหน้าที่ในการผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาของประเทศ ในด้านพาณิชย์นาวี ได้มีการจัดการเรียนการสอนภายใต้หลักสูตรประเภทวิชาพาณิชย์นาวี สาขาวิชาการเดินเรือ และสาขาวิชาเครื่องกลเรือ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีหลักสูตรสาขาอื่น ๆ ที่มีสาขางานที่ต้องไปปฏิบัติงานในเรือต่าง ๆ ได้แก่ หลักสูตรด้านการบริการในเรือสำราญ และหลักสูตรอาหารและโภชนาการในเรือเดินทะเลขนาดใหญ่ และยังรวมไปถึงเรือประมง ซึ่งจะมีการดำเนินการในหลักสูตรระยะสั้น และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาประมงทะเล เป็นต้น

กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี ความหมายตาม พรบ. ส่งเสริมพาณิชย์นาวี พ.ศ. 2521 มาตรา 4 "การพาณิชยนาวี" หมายความว่า การขนส่งทางทะเล การประกันภัยทางทะเล การเดินเรือ กิจการ อู่เรือและกิจการท่าเรือ และหมายความรวมถึงกิจการอย่างอื่นที่เกี่ยวเนื่องโดยตรงหรือเป็นส่วนประกอบกับกิจการดังกล่าวตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งความหมายนี้จะใกล้เคียงกับคำว่า Maritime Industry มากกว่าคำว่า Merchant Navy ซึ่งมีความหมายที่แคบกว่า คือ การค้าขายทางเรือ ส่วนคำว่า Shipping Industry หมายถึง อุตสาหกรรมขนส่งทางทะเลหรือทางเรือ เราอาจพูดได้ว่า Merchant Navy และ Shipping Industry เป็นส่วนหนึ่งของ Maritime Industry [1] นอกจากนี้ยังมีการให้ความหมายรวมถึงกิจการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางทะเลและกิจการที่เกี่ยวเนื่องกัน ไม่ว่าจะเป็นประกันภัย การเดินเรือ การต่อเรือและซ่อมแซมบำรุงรักษาเรือ และท่าเรือ เป็นต้น [2]

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินโครงการโดยใช้หลักการประเมินโดยใช้ CIPP Model ของสตัฟเฟิลบีม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดมาตรฐานและการพัฒนาการผลิตและพัฒนากำลังคนกลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวีภายใต้การขับเคลื่อนของคณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนในการผลิต และพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประเมินโครงการความร่วมมือผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ตอบสนองภาคการผลิตและบริการใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ 2560 - 2562 ด้านปัจจัยป้อน (Input) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านผลผลิต (Product)

3. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

-

4. วิธีดำเนินการวิจัย

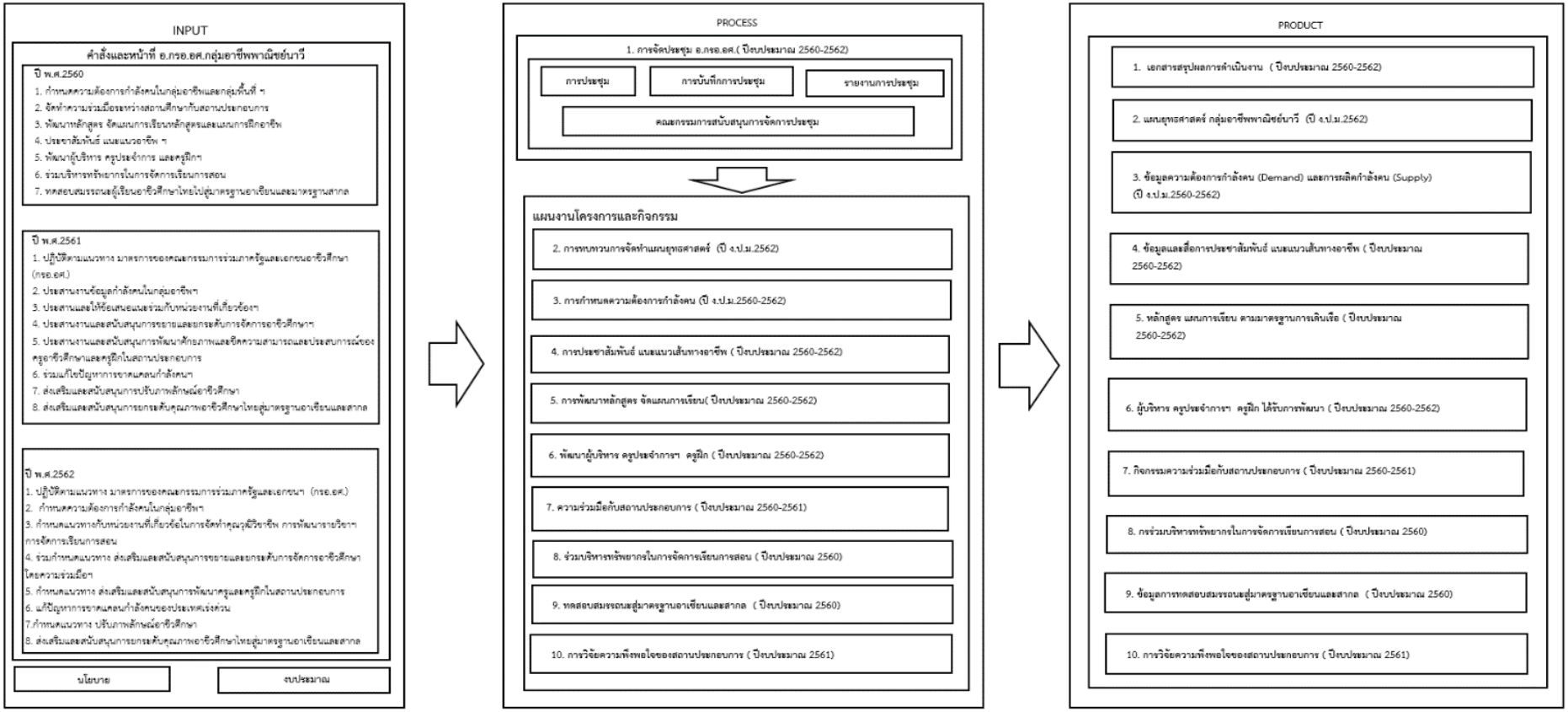
4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม หรือ ขั้นตอนการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยประเมินโครงการ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย โดยใช้ CIPP Model เฉพาะ ด้านปัจจัย (Input) กระบวนการ (Process) และ ผลผลิต (Product) และนำข้อมูลที่ได้เพื่อไปเป็นข้อมูลบริบท (Context) ในปีงบประมาณถัดไป

4.1.2 ขั้นตอนที่ 2 สรุปผลการจัดประชุมคณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ 2560-2562 ตามกรอบแนวคิด

4.1.3 ขั้นตอนที่ 3 ประเมินโครงการความร่วมมือผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ตอบสนองภาคการผลิตและบริการใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ 2560-2562



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการประเมินโครงการความร่วมมือผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาตอบสนองภาคการผลิตและบริการใน 10 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก กรณีศึกษา : คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ 2560-2562

ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการประเมินโครงการความร่วมมือฯ

4.2 กำหนดประชากรกลุ่มเป้าหมาย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการเลือกประชากรกลุ่มเป้าหมายแบบเฉพาะเจาะจง ดังนี้

4.2.1 คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ) กลุ่มอาชีพพาณิชย์นาวี ประจำปีงบประมาณ 2563 จำนวน 25 คน

4.2.2 เลขาอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพอื่น จำนวน 7 กลุ่มอาชีพ (ประกอบด้วย กลุ่มอาชีพแม่พิมพ์ อาชีพเทคโนโลยีบริการยานยนต์ กลุ่มอาชีพยานยนต์และชิ้นส่วน กลุ่มอาชีพเครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น กลุ่มอาชีพรถไฟความเร็วสูงและระบบราง กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการบิน และกลุ่มหอการค้าภาคใต้ เป็นต้น)

4.3 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น แบบสอบถามการประเมินโครงการฯ มีข้อมูลประกอบ ดังนี้

4.3.1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการประเมินโครงการในลักษณะประเมินความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ ความพึงพอใจ ความสำเร็จ และความเหมาะสม ตามลักษณะของหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ในส่วนปัจจัยป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) เป็นต้น มีลักษณะเป็น มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามเกณฑ์การวัดของ Likert และกำหนดเกณฑ์ผ่านการประเมิน $\mu \geq 3.51$

4.3.2 ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยตามหลักวิชาการ

โดยอาศัยข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 นำมาสร้างและนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารการศึกษา 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาตามโครงสร้าง (IOC) นำแบบสอบถามที่ผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงแล้วไปลองใช้ (Try Out) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแต่ได้มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง จำนวนรวมทั้งสิ้น 30 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร/ผู้ช่วยครูใหญ่/คณะทำงานย่อยภาคเอกชน จำนวน 5 คน คณะทำงานย่อยภาครัฐ ประกอบด้วย รองผู้อำนวยการ หัวหน้าแผนกวิชา ครู บุคลากรสนับสนุนทั้งจากสถานศึกษาและสำนักความร่วมมือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวนรวม 25 คน นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .816

4.4 ผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามและจัดเก็บรวบรวมเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

5. ผลการวิจัย

5.1 จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเอกสารสรุปงานปีงบประมาณ พ.ศ. 2560-2562 สามารถสรุปผลการดำเนินการตามกรอบแนวคิดของทฤษฎีระบบ ดังนี้ ก. ส่วนปัจจัยป้อน (Input) ประกอบด้วย 1) คำสั่งและหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการ (ปีงบประมาณ 2560-2562) ในรูปนโยบายการจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และ 2) งบประมาณที่ได้จัดสรรสนับสนุนการดำเนินการตามคำสั่ง (ปีงบประมาณ 2560-2562) เป็นต้น และ ข. ส่วนกระบวนการ (Process) และส่วนผลผลิต (Product) ในแต่ละปีจากคำสั่งและหน้าที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ประเด็นกิจกรรมมากำหนดเป็นวาระการประชุม และดำเนินการตามความเห็นของที่ประชุมในแต่ละปี สามารถนำมาสรุปไว้เป็นรายประเด็นและภาพรวมในระยะเวลา 3 ปีงบประมาณ (ปีงบประมาณ 2560-2562) ดังนี้ 1) การจัดประชุมคณะอนุกรรมการฯ และ 2) การดำเนินการแผนงานโครงการและกิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรมและโครงการย่อย ๆ ดังนี้ (1) การจัดทำและทบทวนแผนยุทธศาสตร์ (2) การกำหนดความต้องการกำลังคน (3) การประชาสัมพันธ์แนะแนวเส้นทางอาชีพ

(4) การพัฒนาหลักสูตรจัดแผนการเรียน (5) การพัฒนาผู้บริหาร ครูประจำการ ครูฝึก และนักเรียน นักศึกษา (6) ความร่วมมือกับสถานประกอบการ (7) การร่วมบริหารทรัพยากรในการจัดการเรียนการสอน (8) การทดสอบสมรรถนะสู่มาตรฐานอาเซียนและสากล และ (9) การวิจัยความพึงพอใจของสถานประกอบการ

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของประชากร (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (σ) ของผลประเมินโครงการฯ ในภาพรวม (N = 32)

	รายการ	ระดับการประเมิน		ลำดับ	ระดับ	เกณฑ์	ผลการประเมิน
		μ	σ				
1	ด้านปัจจัยป้อน (Input)	4.20	.64	3	มาก	$\mu \geq 3.51$	ผ่าน
2	ด้านกระบวนการ (Process)	4.38	.49	1	มาก	$\mu \geq 3.51$	ผ่าน
3	ด้านผลผลิต (Product)	4.35	.51	2	มาก	$\mu \geq 3.51$	ผ่าน
	รวมเฉลี่ย	**4.21**	**.64**	**-**	**มาก**	$\mu \geq 3.51$	**ผ่าน**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินผลโครงการฯ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.21, σ=.64) เมื่อพิจารณารายด้าน ด้านที่มีคะแนนสูงสุด คือ ด้านกระบวนการ อยู่ในระดับมาก (μ = 4.38, σ=.49) รองลงมา คือ ด้านผลผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด (μ = 4.35, σ=.51) ส่วนด้านที่มีคะแนนต่ำสุด คือ ด้านสภาพแวดล้อม อยู่ในระดับมาก (μ = 4.20, σ=.64) มีผลการประเมินผ่านเกณฑ์ ทั้งภาพรวมและรายด้าน

6. อภิปรายผลการวิจัย

ด้านปัจจัยป้อน (Input) การนำไปใช้ในเชิงนโยบายและงบประมาณพบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามความเห็นของ รุ่งนภา เจริญพันธ์ [3] ได้นำเสนอการใช้คำสั่งสำหรับการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติได้ ต้องมีการใช้งบประมาณในรูปของแผนงานโครงการและกิจกรรมต่อไป

ด้านกระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) เป็นดังนี้

1) ความพึงพอใจการจัดประชุมคณะอนุกรรมการฯ (ปีงบประมาณ 2560-2562) มีกระบวนการที่สอดคล้องกับฝ่ายวิชาการเอ็กซเปอร์เน็ท [4] ว่าเลขานุการคณะทำงาน กระบวนการประกอบด้วย (1) ก่อนการประชุม (2) ระหว่างการประชุม และ (3) หลังการประชุม เป็นต้น

2) การนำไปใช้ของกระบวนการและผลผลิตของการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ ด้านกระบวนการ (Process) สอดคล้องตามความเห็นของ อุดม อัศวุตมางกุรและคณะ [5] ในการวิเคราะห์บริบท ขององค์กร เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์และวางเป้าหมายการทำงานร่วมกัน เป็นต้น

3) ความรู้ความเข้าใจด้านความต้องการกำลังคน (Demand) ด้านกระบวนการ (Process) เป็นการดำเนินการสอดคล้องตามความเห็นของ ยงยุทธ แฉล้มวงษ์ [6] ว่าเป็นความต้องการ/ความจำเป็นของประเทศทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

4) ความรู้ความเข้าใจด้านการผลิตกำลังคน (Supply) ด้านกระบวนการ (Process) ความสำคัญตามความความเห็นของสำนักงานศึกษาธิการภาค 10 [7] คือ การจูงใจและสร้างแรงบันดาลใจ จากรุ่นพี่ จากเจ้าของกิจการในการมาให้ความรู้ และการมีหลักสูตรที่มีความหลากหลาย

5) ระดับความสำเร็จของการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์ การประเมินผลผลิต (Product) สอดคล้องตามความเห็นของ พรพิมล สัมพัทธ์พงศ์ [8] ที่นำเสนอว่าการได้รับต่าง ๆ จากสื่อประชาสัมพันธ์มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อของผู้เรียน

6) การประเมินด้านระดับความสำเร็จของการพัฒนาหลักสูตร จัดแผนการเรียน การประเมินกระบวนการ (Process) สอดคล้องความเห็นของ สุธน วงค์แดงและคณะ [9] ได้นำเสนอการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาและโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร ระยะเวลา กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรม การวัดผลและประเมินผล เป็นต้น

7) การประเมินด้านระดับความสำเร็จของการพัฒนาผู้บริหาร ครูประจำการ ด้านกระบวนการ (Process) สอดคล้องตามความเห็นของ รุ่งรัตนา บุญหลง [10] ในการมีส่วนร่วมในการดำเนินการการพัฒนา การบริหารจัดการด้านบุคลากรโดยการสร้างแรงจูงใจ มีระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ คล่องตัว และมุ่งผลสัมฤทธิ์สร้างวัฒนธรรมการทำงานที่ดีมีประสิทธิภาพ

8) ความรู้ความเข้าใจของการจัดกิจกรรมความร่วมมือกับสถานประกอบการ การประเมินกระบวนการ (Process) มีขั้นตอนตามที่ณัฐวิทย์ มุงเมืองและ บุญสม วราเอกศิริ [11] นำเสนอว่าการพัฒนาความร่วมมือประกอบด้วยการค้นหาปัญหา การวางแผนการพัฒนา การตัดสินใจพัฒนาและแก้ปัญหา และการติดตามและประเมินผล

9) ความรู้ความเข้าใจของการจัดกิจกรรมบริหารทรัพยากรในการจัดการเรียนการสอน การประเมินกระบวนการ (Process) ควรให้ความสำคัญตามความเห็นของ พิณสุดา สิริธรังศรี [12] ว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จคือ การมีส่วนร่วมโดยวิธีการระดมทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่ใช่ตัวเงิน เป็นต้น

10) ความรู้ความเข้าใจของการจัดกิจกรรมการทดสอบสมรรถนะสู่มาตรฐานอาเซียนและสากล ด้านกระบวนการ (Process) สอดคล้องตามความเห็นของ ภัทรา ซูริค [13] ว่า การเตรียมการสำคัญ คือ การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษในการสื่อสาร การพัฒนาหลักสูตร การวิจัยและพัฒนาความรู้ร่วมกันกลุ่มประเทศอาเซียนในการจัดการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม การจัดหาและพัฒนาสื่อด้านภาษา แหล่งฝึกประสบการณ์ที่มีผู้รับบริการหลากภาษาและวัฒนธรรม

11) ความเหมาะสมของการวิจัยความพึงพอใจ การประเมินกระบวนการ (Process) สอดคล้องตามความเห็นของผ่องใส ถาวรจักร์ [14] ว่าความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตประกอบด้วยทักษะทางปัญญา การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ และควรฝึกอบรมด้านความขยัน การปรับตัว การทำงานเป็นทีม การใช้ภาษาต่างประเทศ และเทคโนโลยีสมัยใหม่

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1) ข้อสรุปนำไปเป็นข้อมูลบริบท (Context) ในรอบถัดไปได้ 2) องค์ประกอบย่อยที่ต้องดำเนินการในลำดับต้น ๆ ได้แก่ การร่วมบริหารทรัพยากรระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ การพัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสากล การเตรียมผู้เรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การจัดสรรงบประมาณในแบบความเป็นเลิศเฉพาะทาง (Excellent Center) การสรรหาและพัฒนาครูตามมาตรฐาน การรับรองสถานศึกษาและหลักสูตรจากกรมเจ้าท่า เป็นต้น 3) ให้มีการดำเนินการขับเคลื่อนในลักษณะเดียวกันในภารกิจอื่น ๆ และ 4) ให้มีการวิจัยที่ต่อเนื่องในด้านความต้องการและการผลิตกำลังคน ความพึงพอใจของสถานประกอบการและผู้สำเร็จการศึกษา เป็นต้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] เฉลิมวุฒิ แท่นสุวรรณ. (2560). พาณิชย์นาวีคือ? [ระบบออนไลน์] แหล่งข้อมูล : https://www.facebook.com/amcolthai/posts/1336484459779959/?_rdc=2&rdr (วันที่สืบค้น 17 มกราคม 2562)

[2] เกร็ดความรู้.net. (ม.ป.ป.). พาณิชย์นาวี คืออะไร. [ระบบออนไลน์] แหล่งข้อมูล : www. เกร็ดความรู้.net/พาณิชย์นาวี/. (วันที่สืบค้น 1 มีนาคม 2563).

[3] รุ่งนภา เจริญพันธ์. (2562). ผลกระทบต่อสิทธิขั้นพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม จากการใช้อำนาจออกคำสั่งคณะรักษาความสงบแห่งชาติและคำสั่งหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติตามมาตรา 44. วารสารรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (2019) : (มกราคม-มิถุนายน 2562)

[4] ฝ่ายวิชาการเอ็กซเปอร์เน็ท. (2548). เทคนิคการประชุมแบบมืออาชีพ : Meeting that Works. บริษัทเอ็กซเปอร์เน็ท จำกัด : กรุงเทพมหานคร

[5] อุดม อัศวุตมางกุร และคณะ. (2560). การประเมินผลการดำเนินงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จังหวัดปทุมธานี. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิกโรงพยาบาลพระปกเกล้า. 2(34). เมษายน - มิถุนายน. 124-134.

[6] ยงยุทธ แฉล้มวงษ์. (2559). การศึกษาเพื่อทบทวนความต้องการกำลังคนเพื่อใช้วางแผนการผลิต และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ. รายงานวิจัย. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

[7] สำนักงานศึกษาธิการภาค 10. (2562). แนวทางการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษาระดับภาค (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ). รายงานผล. สำนักงานศึกษาธิการภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

[8] พรพิมล สัมพัทธ์พงศ์. (2552). บทบาทของสื่อประชาสัมพันธ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกเขาศึกษาต่อของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในระดับปริญญาตรี วิทยาลัยราชพฤกษ์. รายงานการวิจัย. วิทยาลัยราชพฤกษ์.

[9] สุธน วงค์แดง, ภาณุมาส เศรษฐจันทร และวีระพงษ์ สิงห์ครุธ. (2561). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการ เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มรัตนโกสินทร์. วารสารวิชาการและวิจัย สังคมศาสตร์. 13(37). 75-90.

[10] รุ่งรัตนา บุญหลง. (2561). แนวทางการพัฒนาบุคลากรสำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรีภายใต้บริบทประเทศไทย 4.0. รายงานวิจัย. หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 60. วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร.

[11] ณัฐวิทย์ มุงเมือง และบุญสม วราเอกศิริ. (2560). การพัฒนาความร่วมมือการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยการอาชีพในภาคเหนือตอนบน. วารสารพิฆเนศวร์สาร. 1(13). มกราคม – พฤษภาคม.

[12] พิณสุดา สิริธรังศรี. (2562). การวิจัยการระดมทรัพยากรเพื่อการศึกษา. วารสารสุทธิปริทัศน์. 33(106). เมษายน-มิถุนายน.

[13] ภัทรา ซูริค. (2560). ความรู้ทัศนคติความพร้อม และแนวทางการเตรียมการจัดการศึกษาพยาบาล สู่ประชาคมอาเซียน. วารสาร Barmarjonani College of Nusing. นครราชสีมา. 1(23). มกราคม-พฤษภาคม. 73-84.

[14] ผ่องใส ถาวรจักร์. (2555). ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตวิทยาลัยราชพฤกษ์ ปีการศึกษา 2554. รายงานการวิจัย. วิทยาลัยราชพฤกษ์.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน พื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา

The Development of Banana Rope Product as the Standard of the Quality of the Local Products in the Area of Ban Khao Subdistrict, Ranot District, Songkhla Province

กฤษณวรรณ เสวีพงศ์[1] ศุภพิชญ์ ดำนวล[2] สุธี เทพสุริวงค์[3]
Krisanawan Saweepong[1] Supapit Damnuan[2] Sutee Tapsuriwon[3]

[1-3] วิทยาลัยชุมชนสงขลา จังหวัดสงขลา 90150
Songkhla Community College, Songkhla 90150
[1] Corresponding Author: E-mail: krisanawan@sk-cc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย 2) เพื่อประเมินผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสาน 1) การสนทนากลุ่ม (Focus Group) และศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในลักษณะของข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) 2) การพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย 3) การอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย และ 4) การประเมินผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ประชาชนในพื้นที่ตำบลบ้านขาว จำนวน 25 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ได้หลักสูตรการพัฒนาเชือกกล้วย จำนวน 30 ชั่วโมง นำไปใช้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการ ผู้เข้ารับการอบรมสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยได้ 5 ประเภท ได้แก่ หมวก กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม กระเป๋าทรงกลม ภาชนะมีฝาปิด กระเป๋าสะพายข้าง ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$= 4.16, SD = 0.51) และ 2. ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่า โดยภาพรวมอยู่ระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$= 2.40) เมื่อพิจารณาจากประเภทของผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย พบว่า กระเป๋าสะพายข้างมีผลการประเมินตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมากที่สุด อยู่ที่ระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$= 2.48)

คำสำคัญ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เชือกกล้วย มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

Abstract

The purposes of this study were : 1) to develop banana rope products. 2) to assess the development of banana rope products as the standard of community products. The mixed methods research is used for this study as follows : (1) focus group discussion and study information from relevant research and theory as a secondary data, (2) develop the curriculum of banana rope products, (3) the workshop training on the curriculum of development of banana rope products and (4) the assessment of the development of banana rope products as the standard of community products. The samples were 25 villagers living in the area of Ban Khao subdistrict. The purposive sampling is used for this study.

The research results showed that : 1) The output of the development of banana rope products in the area of Ban Khao subdistrict, Ranod district, Songkhla province. Got 30 -hour course of banana rope development curriculum that used in the workshop training. The participants can develop 5 types of banana rope products, they are hats, square shape bags, round shape bags, utensils with covers and shoulder bags. The overview of the satisfaction assessment of participants in the workshop training and the result of the assessment is at a high level ($\overline{X}$= 4.16, SD = 0.51) and 2) The assessment result of banana rope products in the area of Ban Khao subdistrict, Ranod district, Songkhla province as the standard of community products found that the overall is at a high level ($\overline{X}$= 2.40). When considering the type of banana rope products, it was found that shoulder bags have their assessment result as the standard of community products is at the highest level ($\overline{X}$= 2.48).

Keywords : Product Development, Banana Rope, The Standard of Community Products

1. บทนำ

กล้วย เป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกกันทุกภูมิภาค และสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้ตลอดปี เนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่สามารถนำส่วนประกอบต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์และสร้างรายได้ ผลของกล้วยสามารถนำมารับประทานเป็นผลไม้ได้ และสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น กล้วยตาก หรือ ข้าวต้มมัด ส่วนกล้วยดิบนำมาแปรรูปเป็นกล้วยฉาบทอด ลำต้นหรือหยวกกล้วยอ่อน นำมาปรุงอาหาร และสามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ ปลีกล้วยนำมาประกอบอาหาร เช่น ยำหัวปลี สามารถเป็นผักสดหรือผักลวกจิ้มเครื่องเคียงน้ำพริก ใบกล้วยหรือใบตองนำมาห่ออาหารหรือห่อปรุงอาหาร หรืองานประดิษฐ์ต่าง ๆ กาบกล้วย กาบกล้วยสด นำมาฉีกแบ่งเป็น เส้นเล็ก ๆ สำหรับใช้แทนเชือกรัดของ และสามารถประดิษฐ์เป็นของใช้ เช่น กระเป๋าจากเชือกกล้วย

การใช้ประโยชน์จากเชือกกล้วยแต่เดิมเป็นการใช้ประโยชน์อันมาจากภูมิปัญญาชาวบ้าน เช่น นำมาใช้เป็นเชือกกล้วยมัดสิ่งของต่าง ๆ แต่ปัจจุบันได้มีการใช้ประโยชน์จากใยกล้วยซึ่งมาจากการคิดค้นวิจัยถึง สรรพคุณต่างๆ ที่มีอยู่ในใยกล้วย นำไปสู่สิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมูลค่า ทั้งยังช่วยลดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย เรื่องจากแต่เดิมนั้น การใช้ประโยชน์จากต้นกล้วยหากเทียบกับปริมาณของต้นกล้วยที่ถูกโค่นทิ้งแล้ว ก็ยังมีต้นกล้วยเหลือทิ้งกลายเป็นขยะอยู่อีกมาก [1] จากงานวิจัยของ [2] ที่ได้กล่าวว่า การพัฒนาหัตถกรรมเชือกกล้วยสำหรับผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย เพื่อเป็นการพัฒนารูปแบบที่ทันสมัยเข้ากับสภาพเศรษฐกิจปัจจุบัน โดยได้ศึกษา

สมบัติทางกายภาพของเชือกกล้วยและนำเชือกกล้วยที่แห้งแล้วมาทักสานขึ้นเป็นรูปผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษาพบว่าเชือกเชือกจากกล้วยน้ำว้าและกล้วยตานี มีความแข็งแรงเหมาะสมที่นำมาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้

ในเขตพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา เกษตรกรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำการเกษตร ซึ่งในพื้นที่มีการปลูกกล้วยเป็นอันดับ 4 ของการทำการเกษตรในพื้นที่ [3] จากการสำรวจข้อมูลบริบทเบื้องต้นของกลุ่มเกษตรกร พบว่า ส่วนใหญ่ได้นำผลผลิตจำหน่ายในรูปแบบผลเป็นหวี หรือเป็นเครือ และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยฉาบ กล้วยอบน้ำผึ้ง เป็นต้น ลำต้นของกล้วยหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตรกรตัดทิ้งเป็นจำนวนมาก ไม่ได้นำกาบกล้วยมาใช้ประโยชน์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งปัจจุบันพฤติกรรมผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติ การนำทุนทรัพยากรชุมชนที่เหลือใช้มาให้มีมูลค่าเพิ่มเป็นสิ่งที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง

วิทยาลัยชุมชนสงขลา เล็งเห็นว่าทรัพยากรในชุมชนมีเป็นจำนวนมากสามารถที่จะนำมาพัฒนากาบกล้วยเป็นผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยเป็นหัตถกรรมจักสานจากเชือกกล้วยเพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่ม สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ จึงสนใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย และการประเมินผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา

2.2 เพื่อประเมินผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.)

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ประชาชนในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา จำนวน 25 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเพื่อศึกษาความต้องการและแนวทางความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย โดยกระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus Group) และศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในลักษณะของข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย โดยจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 18 ท่าน นักวิชาการมาตรฐาน สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ปราชญ์ชุมชนหัตถกรรมจักสานเชือกกล้วย เจ้าของธุรกิจการพัฒนาหัตถกรรมลูกปัดมโนราห์ และตัวแทนกลุ่มเกษตรกรปลูกกล้วย

ขั้นที่ 3 การอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยผู้ประเมินจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย นักวิชาการมาตรฐาน สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ปราชญ์ชุมชนหัตถกรรมจักสานเชือกกล้วย เจ้าของธุรกิจการพัฒนาหัตถกรรมลูกปัดมโนราห์

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) [4] และนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการพรรณนา

3.3.2 ข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอุปนัย โดยนำข้อมูลมาเรียบเรียงและจำแนกอย่างเป็นระบบ นำมาตีความเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์และสร้างข้อสรุปจากข้อมูลที่รวบรวมได้ เพื่อดำเนินการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.3 ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [5]

คะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
คะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยทั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่าคะแนน ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย
1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.3.4 ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ดำเนินการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 3 ระดับ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกคำตอบ ดังนี้

3 หมายถึง ดี
2 หมายถึง พอใช้
1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การแปลค่าแบบประเมินการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นแบบอันตรภาค (Interval Scale) ใช้เกณฑ์การแปลความหมายแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับการประเมิน 2.34 – 3.00 หมายถึง ดี
ระดับการประเมิน 1.67 – 2.33 หมายถึง พอใช้
ระดับการประเมิน 1.00 – 1.66 หมายถึง ปรับปรุง

4. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ผลการวิจัย มีดังนี้

4.1 ผลการศึกษาความต้องการและแนวทางความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา พบว่า ชุมชนบ้านขาวมีทุนฐานทรัพยากรการปลูกกล้วยในพื้นที่เป็นลำดับที่ 4 ของพืชเศรษฐกิจทั้งหมด ปลูกกล้วยประมาณ 150 ครัวเรือน ผลผลิตที่ได้จะจำหน่าย ได้แก่ ผลผลิตของกล้วยที่หวี ส่งตลาดหาดใหญ่ พันธุ์กล้วยที่ปลูกจะเป็นพันธุ์กล้วยน้ำหว้าเป็นส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 95 และอีกร้อยละ 5 จะเป็นกล้วยพังลา กล้วยหิน หอมทองและหลังการเก็บผลผลิต ลำต้นที่เหลือทิ้งจะนำไปเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์และจะฟันทิ้งเป็นจำนวนมาก อีกทั้งชุมชนบ้านขาว มีทุนศักยภาพภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านหัตถกรรมจักสานจากพืชในชุมชนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ในครอบครัวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันในครัวเรือน ได้แก่ เสื่อ กระเป๋า กระด้ง ตะแกรง สุ่ม หมวก เป็นต้น จากฐานทรัพยากรธรรมชาติและภูมิปัญญาเกี่ยวกับหัตถกรรมจักสานซึ่งเป็นทุนมนุษย์ที่สามารถพัฒนาองค์ความรู้ในตัวบุคคล ดังนั้นกลุ่มเกษตรกรปลูกกล้วย จึงมีความต้องการนำลำต้นที่เหลือทิ้งมาสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย

4.2 ผลการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย โดยจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 18 ท่าน นักวิชาการมาตรฐาน สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา ปราชญ์ชุมชนหัตถกรรมจักสานเชือกกล้วย เจ้าของธุรกิจการพัฒนาหัตถกรรมลูกปัดมโนราห์ และตัวแทนกลุ่มเกษตรกรปลูกกล้วย ได้หลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย จำนวน 30 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นทฤษฎี จำนวน 5 ชั่วโมง ปฏิบัติ จำนวน 25 ชั่วโมง โดยกำหนดหน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยที่ 1	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับต้นกล้วย และผลิตภัณฑ์จากต้นกล้วย	จำนวน 3 ชั่วโมง
หน่วยที่ 2	ทักษะอาชีพการผลิตผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย	จำนวน 21 ชั่วโมง
หน่วยที่ 3	การบริหารจัดการในการประกอบอาชีพการผลิตผลิตภัณฑ์เชือก	จำนวน 6 ชั่วโมง

4.3 ผลการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย สรุปได้ดังนี้

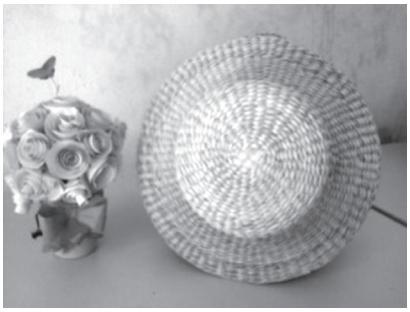
4.3.1 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย ตั้งแต่วันที่ 6 – 7 และ 10 – 12 มิถุนายน 2562 ปรากฏ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย

ผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยได้ 5 ประเภท ได้แก่ หมวก กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม กระเป๋าทรงกลม ภาชนะมีฝาปิด กระเป๋าสะพายข้าง ปรากฏ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยของผู้เข้ารับการอบรม

ประเภทผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย	รูปแบบผลิตภัณฑ์
1. ผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยประเภทหมวก	
2. ผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยประเภทกระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม	
3. ผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยประเภทกระเป๋าทรงกลม	
4. ผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยประเภทภาชนะมีฝาปิด	
5. ผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยกระเป๋าสะพายข้าง	

4.3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย ผลการประเมินมีดังนี้ ปรากฏ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย

รายการประเมิน	N=20		ระดับความพึงพอใจ
	$\overline{X}$	S.D.	
ด้านวิทยากร	**4.07**	**0.67**	**มาก**
1. การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	4.00	0.56	มาก
2. ความสามารถในการอธิบายเนื้อหา/ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีการชัดเจน	4.00	0.56	มาก
3. ใช้ภาษาที่เหมาะสมเข้าใจง่าย	4.40	0.50	มาก
4. มีความครบถ้วนของเนื้อหาในการฝึกอบรม	4.05	0.51	มาก
5. การบริหารเวลาตามที่กำหนดไว้	4.15	0.59	มาก
6. การตอบข้อซักถามในการฝึกอบรมชัดเจน	4.00	0.56	มาก
ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร	**4.11**	**0.63**	**มาก**
1. สถานที่สะอาดและมีความเหมาะสม	4.20	0.41	มาก
2. ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	4.20	0.52	มาก
3. ความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ในการฝึกอบรม	4.10	0.55	มาก
4. ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	4.15	0.49	มาก
5. อาหาร มีความเหมาะสม	4.20	0.52	มาก
ด้านความรู้ความเข้าใจ	**4.20**	**0.46**	**มาก**
1. ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ **ก่อน** การอบรม	4.20	0.41	มาก
2. ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ **หลัง** การอบรม	4.20	0.52	มาก
ด้านการนำความรู้ไปใช้	**4.28**	**0.51**	**มาก**
1. สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการสร้างอาชีพได้	4.20	0.41	มาก
2. สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่ชุมชนได้	4.35	0.59	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม	**4.16**	**0.51**	**มาก**

จากตาราง 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$= 4.16, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย พบว่า ด้านการนำความรู้ไปใช้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$= 4.28, S.D. = 0.51) รองลงมา ด้านความรู้ความเข้าใจ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$= 4.20, S.D. = 0.46) และด้านอาคาร สถานที่ ระยะเวลา อาหาร ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$= 4.11, S.D. = 0.63) ตามลำดับ

4.4 ผลการประเมินการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีคุณลักษณะที่ต้องการตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากเชือกกล้วย มผช. 56/2546 [6] ดังนี้ ลักษณะทั่วไป เส้นเชือกกล้วย การถักสาน ลวดลาย สี การประกอบด้วยวัสดุอื่น การเคลือบเงา การเก็บริม และการใช้งาน ผลการประเมินปรากฏ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

รายการประเมินตามมาตรฐาน	ระดับผลการประเมินผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย					ภาพรวมตามเกณฑ์มาตรฐาน
	หมวก	กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม	กระเป๋าทรงกลม	ภาชนะมีฝาปิด	สะพายข้าง	
1. ลักษณะทั่วไป						
1.1 ผลิตภัณฑ์มีความปราณีตสวยงามเรียบร้อยไม่บิดเบี้ยวหรือเอนเอียง	พอใช้ (1.80)	พอใช้ (2.00)	ดี (2.60)	พอใช้ (2.00)	พอใช้ (2.00)	พอใช้ (2.08)
1.2 ผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีราปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัดตลอดชิ้นงาน	ดี (3.00)	ดี (3.00)	ปรับปรุง (1.40)	ดี (3.00)	ดี (2.75)	ดี (2.63)
2. เส้นเชือกกล้วย						
2.1 เส้นเชือกกล้วยต้องมีขนาดสม่ำเสมอเหนียวนุ่มไม่ขาดง่าย	ดี (2.80)	ดี (2.80)	ดี (2.80)	ดี (2.80)	ดี (2.75)	ดี (2.79)
3. การถักสาน						
3.1 ต้องเรียบเสมอกันแน่นหนามีช่องไฟสม่ำเสมอ	พอใช้ (2.00)	ดี (2.40)	พอใช้ (1.80)	ดี (2.80)	พอใช้ (1.75)	พอใช้ (2.15)
4. ลวดลาย (ถ้ามี)						
4.1 ต้องปราณีตสวยงามสม่ำเสมอและต้องไม่เห็นรอยต่อตลอดชิ้นงานอย่างเด่นชัด	ดี (2.40)	พอใช้ (2.00)	ดี (2.60)	ปรับปรุง (1.60)	พอใช้ (2.25)	พอใช้ (2.17)
5. สี						
5.1 ต้องมีสีตามธรรมชาติกรณีที่มีการย้อมสีเมื่อลูบผลิตภัณฑ์แล้วสีต้องไม่ติดมือ	ดี (3.00)	ดี (3.00)	ดี (2.80)	ดี (3.00)	ดี (3.00)	ดี (2.96)
6. การประกอบด้วยวัสดุอื่น (ถ้ามี)						
6.1 การประกอบด้วยวัสดุอื่นเพื่อให้เกิดความแข็งแรงมั่นคงสวยงามต้องมีความประณีตเหมาะสมติดแน่นคงทน	ปรับปรุง (1.60)	พอใช้ (1.80)	พอใช้ (2.20)	ปรับปรุง (1.40)	ดี (2.75)	พอใช้ (1.95)
7. การเคลือบเงา (ถ้ามี)						
7.1 ต้องเรียบมีความสม่ำเสมอไม่กรอบไม่แตกไม่หลุดออกไม่เป็นเม็ดและไม่ทำให้ชิ้นงานขาดความสวยงามตามธรรมชาติ	ดี (2.80)	ดี (3.00)	ดี (2.80)	ดี (2.80)	ดี (2.75)	ดี (2.83)

รายการประเมินตามมาตรฐาน	ระดับผลการประเมินผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย					ภาพรวมตามเกณฑ์มาตรฐาน
	หมวก	กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม	กระเป๋าทรงกลม	ภาชนะมีฝาปิด	สะพายข้าง	
8. การเก็บริม						
8.1 ต้องเรียบร้อยสวยงามประณีตสม่ำเสมอตลอดชิ้นงาน	พอใช้ (2.00)	พอใช้ (2.20)	พอใช้ (2.00)	พอใช้ (1.80)	พอใช้ (1.75)	พอใช้ (1.95)
9. การใช้งาน						
9.1 ต้องสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน	พอใช้ (2.20)	ดี (2.40)	พอใช้ (2.2.)	ดี (2.80)	ดี (3.00)	ดี (2.52)
ภาพรวม	**ดี (2.36)**	**ดี (2.46)**	**พอใช้ (2.32)**	**ดี (2.40)**	**ดี (2.48)**	**ดี (2.40)**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่า โดยภาพรวมอยู่ระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 2.40) เมื่อพิจารณาตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่มีความคิดเห็นจากมากไปน้อย พบว่า มาตรฐานด้านสี ต้องมีสีตามธรรมชาติกรณีที่มีการย้อมสีเมื่อลูบผลิตภัณฑ์แล้วสีต้องไม่ติดมือ และมาตรฐานด้านการใช้งาน ต้องสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 2.96) และมาตรฐานด้านที่น้อย ที่ระดับพอใช้ ด้านการประกอบด้วยวัสดุอื่น (ถ้ามี) การประกอบด้วยวัสดุอื่นเพื่อให้เกิดความแข็งแรงมั่นคงสวยงามต้องมีความประณีตเหมาะสมติดแน่นคงทน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 1.75) และด้านการเก็บริมต้องเรียบร้อยสวยงามประณีตสม่ำเสมอตลอดชิ้นงาน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 1.75) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากประเภทของผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย พบว่า กระเป๋าสะพายข้างมีผลการประเมินตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) มากที่สุด อยู่ที่ระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 2.48)

5. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา พบว่า บ้านขาวมีทุนศักยภาพภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านหัตถกรรมจักสานจากพืชในชุมชนเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ในครอบครัวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันในครัวเรือน ได้แก่ เสื่อ กระเป๋า กระด้ง ตะแกรง สุ่ม หมวก เป็นต้น จากฐานทรัพยากรธรรมชาติและภูมิปัญญาเกี่ยวกับหัตถกรรมจักสานซึ่งเป็นทุนมนุษย์ที่สามารถพัฒนาองค์ความรู้ในตัวบุคคล ดังนั้นกลุ่มเกษตรกรปลูกกล้วย จึงมีความต้องการนำลำต้นที่เหลือทิ้งมาสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย และผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยได้ผลิตภัณฑ์ 5 ประเภท ได้แก่ หมวก กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม กระเป๋าทรงกลม ภาชนะมีฝาปิด และกระเป๋าสะพายข้าง งานวิจัยของ [7] ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานเพื่อเข้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ตำบลดงมะละ อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภูมิปัญญาเครื่องจักสาน และพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานในตำบลดงมะดะ อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า ภูมิปัญญาการจักสานในตำบลดงมะดะ อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงรายเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน เรียนรู้และสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและบางท่านเรียนรู้จากเพื่อนบ้าน สะท้อนให้เห็นการสืบทอดกันมาจากอดีตถึงปัจจุบันหรือที่เรียกกันว่าภูมิปัญญา ผู้จักสานผลิตภัณฑ์ยามว่างเว้นจากการทำงานประจำ การทำนา ทำสวน ค้าขายผลิตภัณฑ์ที่จักสานและใช้กันมาในครัวเรือน ได้แก่ ตะกร้า ข้อง กระบุง (ซ้าหวด) ฝาชี แซะ สุ่มจับลา สุ่มไก่ ไซ เป็นต้น อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [8] กล่าวว่า

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหัตถกรรมเชือกกล้วย จังหวัดกำแพงเพชร กลุ่มชุมชนสามารถสร้างสรรค์ และประดิษฐ์เชือกกล้วยขึ้นมาได้จากวัสดุที่ตนเองมีในท้องถิ่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการผสานกับภูมิปัญญาหัตถกรรมชุมชนอื่นในพื้นที่ใกล้เคียงจะทำให้เกิดเป็นงานสร้างสรรค์

ผลการประเมินการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) พบว่า โดยภาพรวมอยู่ระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 2.40) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [9] ซึ่งได้วิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทของใช้จากวัสดุธรรมชาติของกลุ่มอาชีพเสริมบ้านสุขเกษม ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม พบว่า การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) และประเมินผลผลิตภัณฑ์ 5 ประเภท ได้แก่ กระเป๋าถือสตรี รองเท้า หมวก ที่คั่นหนังสือ และบรรจุภัณฑ์สปา มีผลการประเมินความคิดเห็นในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมากที่สุดสำหรับทุกผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างส่วนใหญ่มีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ในรูปแบบรองเท้ามากที่สุด รองลงมาเป็นกระเป๋าถือสตรี หมวก บรรจุภัณฑ์สปา และที่คั่นหนังสือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการซื้อ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมีความแปลกใหม่จากผลิตภัณฑ์ทั่วไปในท้องตลาด รองลงมาเป็นมีรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย เลือกใช้วัสดุประกอบที่เหมาะสมต่อการใช้งาน รูปแบบและลวดลายที่สวยงาม สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค และแสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของงานหัตถกรรม

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1) ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ได้หลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย จำนวน 30 ชั่วโมง นำไปใช้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย ผู้เข้ารับการอบรมสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย ได้ 5 ประเภท ได้แก่ หมวก กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม กระเป๋าทรงกลม ภาชนะมีฝาปิด กระเป๋าสะพายข้าง ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 4.16, S.D. = 0.51)

2) ผลการประเมินผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยในพื้นที่ตำบลบ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) พบว่า โดยภาพรวมอยู่ระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 2.40) เมื่อพิจารณาจากประเภทของผลิตภัณฑ์เชือกกล้วย พบว่า กระเป๋าสะพายข้างมีผลการประเมินตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) มากที่สุดอยู่ที่ระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$= 2.48)

ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปผลิตภัณฑ์จากผลผลิตอื่น ๆ ในชุมชน

2) ควรส่งเสริมการพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาผลผลิตของชุมชนในเรื่อง อื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

3) ควรมีการศึกษาการพัฒนาศักยภาพชุมชนเพื่อส่งเสริมกระบวนการจัดการความรู้ในชุมชนและการนำทรัพยากรท้องถิ่นมาพัฒนาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สมชาย บูญพิทักษ์. (2553). *ศึกษาและพัฒนาหัตถกรรมเชือกกล้วย สำหรับผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้านพักอาศัย* (รายงานผลการวิจัย). ตาก : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตตาก.

[2] วารี กาลศิริศิลป์. (2556). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าจากเชือกกล้วยมัดย้อม* (วิทยานิพนธ์ คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.

[3] สำนักงานเกษตรอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา. (2562). *ข้อมูลพืชเศรษฐกิจอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา.* สงขลา.

[4] Dudovskiy,J. (2018). *Apple Value Chain Analysis.* Research Methodology.

[5] บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น.* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

[6] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546) *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จากเชือกกล้วย.* สืบค้น 15 มกราคม 2564, จาก www. http://tcps.tisi.go.th/pub%5Ctcps56_46.pdf

[7] จิราพร มะโนวัง. (2560). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานเพื่อสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ตำบลดงมะดะ อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย* (รายงานผลการวิจัย). เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

[8] พจน์ธรรม ณรงค์วิทย์ และราชัน แพ่งประเสริฐ. (2560). *เชือกกล้วยฟั่น จากหัตถกรรม สู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์.* สืบค้น 8 กรกฎาคม 2562 จาก https://research.kpru.ac.th/research2/pages/filere/26562018-05-16.pdf

[9] พรพิมล ศักดา และบวร เครือรัตน์. (2561). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทของใช้จากวัสดุธรรมชาติของกลุ่มอาชีพเสริมบ้านสุขเกษม ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม* (รายงานผลการวิจัย). นครปฐม : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

การพัฒนายกระดับอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม ตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM)

Career development for Muslim women dress sewing design with the Developing a Curriculum (DACUM)

ฟาธียา่ห์ ชูเชิด[1] พรเพ็ญ ประกอบกิจ[2]
Fatheya Choocherd[1] Pornpen Prakobkit[2]

[1-2] วิทยาลัยชุมชนสงขลา จังหวัดสงขลา 90150
Songkhla Community College, Songkhla 90150
[1] Corresponding Author: E-mail: fatheya@sk-cc.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมยกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามความต้องการของชุมชนด้วยกระบวนการ DACUM 2) เพื่อฝึกอบรมพัฒนายกระดับอาชีพการออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการ DACUM และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมพัฒนายกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการ DACUM มีผู้เข้าร่วมจำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นกระบวนการพัฒนาหลักสูตร และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับบริการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัย พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมอาชีพ การออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมใช้เนื้อหาหลัก 6 บทเรียน เวลาเรียน จำนวน 75 ชั่วโมง จัดการฝึกอบรมปฏิบัติการออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม เป็นภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมง และภาคปฏิบัติ 64 ชั่วโมง ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และความพึงพอใจในรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุดเรียงตามลำดับคือ ด้านการให้บริการของบุคลากร : อาจารย์ผู้สอน วิทยากร เจ้าหน้าที่ ด้านคุณภาพและความเชื่อมั่นการให้บริการ ด้านขั้นตอนการให้บริการ และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก : อุปกรณ์สื่อห้องเรียน อาคาร สถานที่ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้

คำสำคัญ : หลักสูตรฝึกอบรมอาชีพ การออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกาย กระบวนการดาคัม (DACUM)

Abstract

This research study has the objectives : 1) To develop training courses for career enhancement, designing and sewing Muslim women's clothing according to the needs of the community with the Developing a Curriculum (DACUM). 2) To train for professional development, design and sewing of Muslim women's wear with the Developing a Curriculum. (DACUM). And 3) to study the satisfaction of trainees, career development, design and sewing of Muslim women's clothing with the Developing a Curriculum (DACUM). There were 21 participants. Research tools are the curriculum development process and the satisfaction assessment form of the service users. The data were analyzed using basic statistics, frequency, percentage and mean. The results of the research were as follows : Muslim

women's clothing design and sewing career training course uses 6 lessons of core content, 75 hours of study time. Organized 11 hours theoretical and 64 hours practical training in the design and sewing of Muslim women's clothing. Overall training satisfaction assessment results were at the highest level. And the satisfaction in each aspect was at the highest level, in order of Personnel service aspects : lecturers, lecturers, staff of quality and service confidence. Service procedures and facilities : media equipment, classrooms, buildings that facilitate learning.

Keywords : Career training course, Costume design and tailoring, The Developing a Curriculum (DACUM)

1. บทนำ

จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ซึ่งเป็นแผนหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นพื้นฐานนำมาสู่การจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ซึ่งมีเป้าหมายหลักคือ การพัฒนาประเทศมุ่งสู่ "ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน" โดยได้น้อมนำหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง มาเป็นแนวคิดนำทางในการพัฒนาประเทศ เน้นให้คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา สร้างความมั่นคงของชาติ โดยกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติดังกล่าวข้างต้น คือ ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำในสังคม มุ่งลดปัญหาความเหลื่อมล้ำด้านรายได้ของกลุ่มคนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจสังคมที่แตกต่างกัน แก้ไขปัญหาความยากจน เพิ่มโอกาสการเข้าถึงบริการพื้นฐานทางสังคมของภาครัฐ รวมทั้งเพิ่มศักยภาพชุมชนและเศรษฐกิจฐานรากให้มีความเข้มแข็ง เพื่อให้ชุมชนพึ่งพาตนเองและได้รับส่วนแบ่งผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจมากขึ้น โดยส่งเสริมการประกอบอาชีพของผู้ประกอบการระดับชุมชน ยกระดับรายได้ประชากรกลุ่มที่มีรายได้ต่ำสุด (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ., 2559)

การบริหารราชการแผ่นดินของรัฐบาล พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา [6] กำหนดนโยบายที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติที่สำคัญประการหนึ่งคือ การลดความเหลื่อมล้ำของสังคม และการสร้างโอกาสเข้าถึงบริการของรัฐ ที่มุ่งหวังแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับปากท้องของประชาชนในระดับล่างที่เป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศ โดยมีแผนงานที่สำคัญ คือ แผนงานการพัฒนาสร้างความเข้มแข็งจากฐานรากและชุมชนเข้มแข็ง

จังหวัดชายแดนภาคใต้นำยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายบริหารราชการแผ่นดินของรัฐบาลพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา มากำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจจังหวัดชายแดนใต้ เพื่อให้เกิดผลต่อเนื่องไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตให้กับประชาชนในพื้นที่ เน้นการสร้างโอกาสและการเข้าถึงให้กับประชาชนในพื้นที่อย่างเท่าเทียมกัน การยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดี ลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม โดยการสร้างงานสร้างอาชีพ ทำให้เกิดรายได้ให้กับชุมชน [7]

วิทยาลัยชุมชนมีพันธกิจที่สำคัญคือ จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาต่ำกว่าปริญญาตามหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและบริหารจัดการโดยชุมชน จัดการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาอาชีพ พัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยหลักสูตรที่หลากหลาย ยืดหยุ่น และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อสร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชน ผู้เรียนเข้าถึงการศึกษาได้โดยไม่มีข้อจำกัด เปิดกว้างและเข้าถึงง่าย ปฏิบัติต่อนักศึกษาผู้เข้ารับบริการทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน มีโอกาสได้เรียนโดยไม่ต้องออกไปจากระบบการศึกษา ตลอดจนได้เรียนไปพร้อมกับการทำงานเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้เป็นการศึกษาตลอดชีวิต (สถาบันวิทยาลัยชุมชน. 2558)

จากการสำรวจความต้องการด้านการฝึกอาชีพ/พัฒนาอาชีพเพื่อการมีงานทำ ของวิทยาลัยชุมชนสงขลา ในพื้นที่เป้าหมาย ที่กำหนดโดยศูนย์อำนวยการบริหารจัดการภาคใต้ (ศอ.บต.) ในเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจ 4 อำเภอ ของจังหวัดสงขลา ประกอบด้วย อำเภอจะนะ อำเภอเทพา อำเภอสะบ้าย้อย และอำเภอนาทวี เพื่อการวางแผนจัดบริการพัฒนาอาชีพสำหรับชุมชนประจำปีงบประมาณ 2563 พบว่า ร้อยละ 86 ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 90 คน สนใจทำงานอาชีพด้านการออกแบบ และตัดเย็บเสื้อผ้า

การฝึกอบรมอาชีพเป็นกระบวนการศึกษาอย่างหนึ่งที่วิทยาลัยชุมชนสงขลาดำเนินการเป็นประจำ ซึ่งมีหลักสูตรฝึกอบรมอาชีพที่หลากหลาย สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนอยู่แล้ว แต่เนื่องจากความเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวมล้อม ทำให้ความต้องการในการประกอบอาชีพเปลี่ยนแปลงไป และมีความจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมอาชีพเพิ่มขึ้นอยู่เรื่อย ๆ และในการพัฒนาหลักสูตรอาชีพนั้นได้คำนึงถึงการทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้และทักษะสามารถทำงานหรือประกอบอาชีพได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาหลักสูตรแบบดาคัม (DACUM) ดังนั้น วิทยาลัยชุมชนสงขลาจึงใช้กระบวนการดาคัม (DACUM) ในการพัฒนาหลักสูตรอาชีพตามความต้องการของชุมชนในครั้งนี้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมยกระดับอาชีพการออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามความต้องการของชุมชนด้วยกระบวนการ DACUM

2.2 เพื่อฝึกอบรมยกระดับอาชีพการออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการ DACUM

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมยกระดับอาชีพการออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการ DACUM

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

3.1.1 ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เป้าหมาย กำหนดโดยศูนย์อำนวยการบริหารจังหวัดชายแดนภาคใต้ (ศอ.บต.) ในเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจ 4 อำเภอของจังหวัดสงขลา ประกอบด้วย อำเภอจะนะ อำเภอเทพา อำเภอนาทวี และอำเภอสะบ้าย้อย จำนวน 90 คน เลือกสุ่มมาโดยวิธีบังเอิญ เป็นผู้ให้ข้อมูลความต้องการในการพัฒนาอาชีพ

3.1.2 ช่างตัดเย็บเสื้อผ้าที่มีทักษะและประสบการณ์ในการตัดเย็บ อาศัยอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจ 4 อำเภอของจังหวัดสงขลา เลือกมาแบบเจาะจง จำนวน 8 คน เป็นผู้ให้ข้อมูลอาชีพออกแบบและตัดเย็บในการพัฒนาหลักสูตรอาชีพด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM)

3.1.3 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมยกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม เป็นเครือข่ายการตัดเย็บเสื้อผ้าในพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดสงขลา จำนวน 21 คน เข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสอบถามสำรวจความต้องการด้านการฝึกอาชีพ/พัฒนาอาชีพเพื่อการมีงานทำ เป็นแบบสำรวจที่วิทยาลัยชุมชนสงขลาจัดทำ เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการพัฒนาอาชีพของชุมชน เพื่อการวางแผนจัดบริการพัฒนาอาชีพ

3.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจในการฝึกอบรมอาชีพ ที่สถาบันวิทยาลัยชุมชนจัดทำ เพื่อใช้ในการประเมินติดตามกิจกรรมหรือโครงการต่าง ๆ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ประกอบด้วยประเด็นหลัก 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรการฝึกอบรม ด้านวิทยากรฝึกอบรม ด้านเครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านการนำความรู้ไปใช้

3.3 ขั้นตอนการวิจัยการศึกษาความต้องการด้านการฝึกอาชีพ/พัฒนาอาชีพเพื่อการมีงานทำ

สำรวจความต้องการด้านการฝึกอบรมอาชีพของประชาชนในพื้นที่เป้าหมาย ประกอบด้วย อำเภอจะนะ อำเภอเทพา อำเภอนาทวี และอำเภอสะบ้าย้อย สุ่มโดยวิธีสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) พบว่ามีผู้สนใจในการฝึกอบรมอาชีพการออกแบบและตัดเย็บเสื้อผ้าร้อยละ 86 ช่างซ่อมเสื้อผ้าร้อยละ 27 และช่างตัดผมชายร้อยละ 8 ตามลำดับ

3.4 ขั้นตอนการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามความต้องการของชุมชนด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

3.4.1 จัดประชุมวิเคราะห์อาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายโดยผู้มีประสบการณ์และความชำนาญในการออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรี จำนวน 8 คน เพื่อพิจารณาและกำหนดสมรรถนะหลัก และสมรรถนะรองที่จำเป็นของช่างออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรี ตลอดทั้งความรู้ที่เกี่ยวของ เพื่อให้ทำงานได้ตามสมรรถนะ

3.4.2 นำหัวข้อสมรรถนะหลักและสมรรถนะรองที่ได้จากการประชุมมาจัดทำเป็นร่างหลักสูตรช่างออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม ซึ่งมีเนื้อหา 7 บทเรียน จำนวน 66 ชั่วโมง ประกอบด้วยหัวข้อ 1) การใช้จักรเย็บเบื้องต้น 2) การเย็บเบื้องต้น 3) การวัดตัวและเทคนิค 4) การสร้างแบบเบื้องต้น 5) การตัดเย็บผ้าตามแบบ 6) การออกแบบและการตัดเย็บขั้นสูง (ชุดเดรส) และ 7) การคิดราคาต้นทุนผลผลิตและการตลาด

3.4.3 ประชุมวิพากษ์หลักสูตรอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่ยกร่างไว้แล้ว คณะผู้วิพากษ์หลักสูตรประกอบด้วยคณาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนการออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายจากสาขาวิชาออกแบบแฟชั่นและสิ่งทอ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 6 คน และคณาจารย์จากศูนย์วิจัยและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต วิทยาลัยชุมชนสงขลา ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนและมีพื้นฐานด้านวิชาการศึกษา หลักสูตรการสอน จำนวน 13 คน

หลักสูตรอาชีพที่ได้จากการวิพากษ์ ประกอบด้วยเนื้อหา 6 บทเรียน เวลาเรียน 75 ชั่วโมง เป็นภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมงและ ภาคปฏิบัติ 64 ชั่วโมง หัวข้อเนื้อประกอบด้วย 1) การออกแบบเครื่องแต่งกายมุสลิมเบื้องต้น 2) การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการตัดเย็บและการใช้จักรเย็บผ้า 3) การสร้างแบบตัดเครื่องแต่งกาย 4) เทคนิคการตัดเย็บ 5) การเลือกวัสดุและการตกแต่ง และ 6) หลักการตลาดเบื้องต้น

3.4.4 นำหลักสูตรอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่ผ่านการวิพากษ์มาแล้ว เสนอต่อที่ประชุมคณะอนุกรรมการวิชาการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา เพื่อพิจารณากลั่นกรอง ความเหมาะและความถูกต้องตามหลักวิชาการ เมื่อปรับแก้ตามข้อแนะนำแล้ว ที่ประชุมมีมติให้นำเสนอขอความเห็นชอบต่อคณะกรรมการสภาวิทยาลัยชุมชนสงขลาต่อไป

3.4.5 นำหลักสูตรอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่ผ่านที่ประชุมอนุกรรมการวิชาการเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการสภาวิทยาลัยชุมชนสงขลา เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ ที่ประชุมเห็นชอบให้นำหลักสูตรอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมไปใช้ในการฝึกอบรมอาชีพตามความต้องการของชุมชนต่อไป

หลักสูตรมีโครงสร้างประกอบด้วยเนื้อหา 6 บทเรียน เวลาเรียน 75 ชั่วโมง เป็นภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมง และภาคปฏิบัติ 64 ชั่วโมง หัวข้อเนื้อหาประกอบด้วย 1) การออกแบบเครื่องแต่งกายมุสลิมเบื้องต้น 2) การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการตัดเย็บและการใช้จักรเย็บผ้า 3) การสร้างแบบตัดเครื่องแต่งกาย 4) เทคนิคการตัดเย็บ 5) การเลือกวัสดุและการตกแต่ง และ 6) หลักการตลาดเบื้องต้น

3.5 นำกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการพัฒนายกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม จำนวน 21 คน ไปศึกษาดูงานชุมชนที่ประสบความสำเร็จในการจัดตั้งกลุ่มอาชีพ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้กับสมาชิกที่กลุ่มผ้าบาติก อำเภอแว้ง และกลุ่ม MUSPA อำเภอสุไหงโกลก จังหวัดนราธิวาส เกี่ยวกับเทคนิคการออกแบบ การเลือกใช้ผ้า การลงสี กระบวนการทำงานกลุ่ม การบริหารจัดการ การพัฒนาทักษะฝีมือ และการจัดการตลาด

3.6 จัดฝึกอบรมปฏิบัติการออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) ณ ห้องปฏิบัติการตัดเย็บ วิทยาลัยชุมชนสงขลา จำนวน 75 ชั่วโมง ในระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม ถึงวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ตามกำหนดการสอนเนื้อหาทฤษฎีและฝึกปฏิบัติ พร้อมการให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดจากอาจารย์ผู้สอน ตามตารางสอนและกำหนดการสอน

หลังการฝึกอบรม ได้จัดแสดงผลงานการออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ชั้น 5 ศูนย์การค้าเซ็นทรัลเฟสติวัล หาดใหญ่ ในระหว่างวันที่ 25 สิงหาคม – 2 กันยายน 2563 นอกจากนี้ได้จัดการเดินแสดงแบบ (Fashion Show) พร้อมทั้งประกวดผลงานการออกแบบการตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมด้วย

3.7 ศึกษาความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรมอาชีพช่างออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่พัฒนาด้วยกระบวนการ DACUM หลังจากจบการฝึกอบรม โดยใช้แบบประเมินของสถาบันวิทยาลัยชุมชนที่ใช้ในการประเมินติดตามกิจกรรมหรือโครงการต่าง ๆ

5. ผลการวิจัย

5.1 ได้หลักสูตรฝึกอบรมยกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามความต้องการของชุมชนที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) หลักสูตรมีเนื้อหาหลัก 6 บทเรียน เวลาเรียน จำนวน 75 ชั่วโมง เป็นภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติ 64 ชั่วโมง หัวข้อเนื้อหาหลักประกอบด้วย 1) การออกแบบเครื่องแต่งกายมุสลิมเบื้องต้น 2) การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการตัดเย็บและการใช้จักรเย็บผ้า 3) การสร้างแบบตัดเครื่องแต่งกาย 4) เทคนิคการตัดเย็บ 5) การเลือกวัสดุและการตกแต่ง และ 6) หลักการตลาดเบื้องต้น

5.2 การฝึกอบรมปฏิบัติการยกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) จำนวน 75 ชั่วโมง เป็นภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติ 64 ชั่วโมง ตามแผนการสอนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ หลังการฝึกอบรม ได้ชุดเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่ออกแบบตัดเย็บโดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมคนละ 1 ชุด รวม 21 ชุด และนำผลงานของผู้เข้ารับการอบรมไปจัดแสดง (Display) และเดินแสดงแบบ (Fashion Show) พร้อมทั้งประกวดผลงานการออกแบบการตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่ศูนย์การค้าเซ็นทรัลเฟสติวัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

5.3 ความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรมอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่พัฒนาหลักสูตรด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.64) และความพึงพอใจในรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุดเรียงตามลำดับคือ ด้านการให้บริการของบุคลากร : อาจารย์ผู้สอน วิทยากร เจ้าหน้าที่ ($\bar{X}$= 4.66) ด้านคุณภาพและความเชื่อมั่นการให้บริการ ($\bar{X}$=4.66) ด้านขั้นตอนการให้บริการ ($\bar{X}$= 4.65) และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก : อุปกรณ์ สื่อห้องเรียน อาคาร สถานที่ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ($\bar{X}$= 4.59)

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การพัฒนาหลักสูตรยกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามความต้องการของชุมชนด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) มีวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายมุสลิมเบื้องต้น การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการตัดเย็บ การใช้จักรเย็บผ้า การสร้างแบบตัดเครื่องแต่งกายและเทคนิคการตัดเย็บ การเลือกวัสดุตัดเย็บ การสร้างรายละเอียดตกแต่ง หลักการตลาดเบื้องต้น ตลอดทั้งมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เวลาที่ใช้ในการเรียน 75 ชั่วโมง แบ่งเป็นภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมง ปฏิบัติ 64 ชั่วโมง จำนวน 6 หน่วยเรียน 17 หัวข้อ ใช้เวลาในเรียนทฤษฎีและฝึกปฏิบัติตามกำหนดการวันละ 6 ชั่วโมง รวมเวลาที่สอนทั้งหมด 13 วัน

จากหน่วยการเรียนและหัวข้อการสอน พบว่า จำนวนเวลาที่สอนภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติ 64 ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วน 1 ต่อ 5.82 ซึ่งโดยทั่วไปตามหลักสูตรของสถาบันวิทยาลัยชุมชน ถ้าเป็นวิชาที่เน้นการปฏิบัติก็จะมีสัดส่วนทฤษฎีและปฏิบัติเพียง 1:3 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรฝึกอบรมอาชีพช่างออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามความต้องการของชุมชนด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) นั้นเน้นงานปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับการศึกษาของจินดาพร บุญประกอบ (2554) [3] ที่ศึกษาทักษะกระบวนการทำงานจากการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมด้วยเทคนิคดาคัม หน่วยการเลี้ยงปลาสวยงาม ผลการประชุมดาคัมประกอบด้วยงานหลัก 7 ข้อ สมรรถนะ 18 ข้อ งานหลัก ได้แก่ เตรียมสถานที่ ผสมพันธุ์ เลี้ยงอาหาร รักษาสภาพน้ำ ขัดบ่อ ตรวจสุขภาพปลา คัดขาย ซึ่งล้วนแต่กำหนดเป็นงานปฏิบัติ เพราะในการระดมความคิดในขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรแบบดาคัมนั้นจะถามผู้มีประสบการณ์อาชีพว่าในงานของเขาเหล่านั้นจะต้องทำ (Do) และจะต้องรู้ (Know) อะไรบ้างในแต่ละขั้นตอน ซึ่งได้จะงานปฏิบัติออกมาเป็นกลุ่ม ๆ จนครบทุกด้านที่จะได้ชื่อว่าเป็นผู้มีอาชีพนั้น ๆ [4] ดังนั้น ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมในหลักสูตรนี้แล้วจึงทำงานได้จริงตามความต้องการ

6.2 การฝึกอบรมปฏิบัติการยกระดับอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามหลักสูตรที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) ตามแผนการสอนและกำหนดการสอน จำนวน 75 ชั่วโมง มีแผนการสอนเนื้อหาและฝึกปฏิบัติแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 11 ชั่วโมง ปฏิบัติ 64 ชั่วโมง จำนวน 6 หน่วยเรียน 17 หัวข้อ ตามกำหนดการสอน โดยที่อาจารย์ผู้สอนได้สอนไปตามกำหนดทีละขั้นตอนตามแผนการสอน และให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ อาจารย์ผู้สอนยังได้นัดหมายให้คำปรึกษาในการทำงานนอกเวลาเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลอีกด้วย เนื่องจากเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการสอนไม่เพียงพอ แม้ว่ามีชั่วโมงปฏิบัติค่อนข้างมาก และผู้เรียนเองก็มีความสนใจที่จะเรียนรู้วิธีการและเทคนิคในการออกแบบและตัดเย็บจากผู้สอน ที่มีทั้งความรู้และประสบการณ์ในการสอนมานาน มีผลงานของตัวเองเป็นที่ประจักษ์ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังได้รับแรงกระตุ้นไปสู่ความสำเร็จในอาชีพจากการไปศึกษาดูงานกลุ่มออกแบบตัดเย็บเสื้อผ้าที่จังหวัดนราธิวาส อีกทั้งได้กระตุ้นผู้เรียนตลอดเวลาว่าเมื่อจบหลักสูตรนี้แล้วทุกคนต้องมีชุดแต่งกายสตรีมุสลิมไปจัดแสดง (Display) และแสดงแบบ (Fashion Show) ที่โรงแรมหรือศูนย์การค้าที่มีชื่อเสียงในเมืองหาดใหญ่ ทำให้ผู้เรียนทุ่มเทความพยายามผลิตผลงานออกมาสุดความสามารถ มีผลสำเร็จของงานปรากฏอย่างชัดเจน สามารถออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมคนละ 1 ชุด ในเวลาที่จำกัด สอดคล้องกับการศึกษาของกานตยุทธ ตรีบุญนิธิ (2556) [1] ในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพครูของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ผลการศึกษา พบว่า หลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพครูมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับตามเกณฑ์ นักศึกษามีความรู้ ความสามารถในการสอนงานปฏิบัติ การแนะแนวเพื่อพัฒนา และการนิเทศนักศึกษาในระดับดีมาก

6.3 ความพึงพอใจผู้เข้ารับการฝึกอบรมยกระดับอาชีพออกแบบตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมที่พัฒนาหลักสูตรด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และในแต่ละด้านของการฝึกอบรม ได้แก่ ด้านการให้บริการของบุคลากร : อาจารย์ผู้สอน วิทยากร เจ้าหน้าที่ ด้านคุณภาพและความเชื่อมั่นการให้บริการ ด้านขั้นตอนการให้บริการ และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก: อุปกรณ์ สื่อห้องเรียน อาคารสถานที่ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ จินดาพร บุญประกอบ (2554) [3] พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมหาราช มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมด้วยเทคนิคดาคัม หน่วยการเลี้ยงปลาสวยงาม อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับการศึกษาของ กานตยุทธ ตรีบุญนิธิ (2556) [1] พบว่า นักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มีความเห็นว่า หลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพครู ช่วยให้มีความรู้ความสามารถในการสอนงานปฏิบัติ การแนะแนวเพื่อพัฒนาผู้เรียน และการนิเทศนักศึกษาดีมาก และมีระดับคะแนนความพึงพอใจต่อหลักสูตรระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากการการพัฒนาหลักสูตรยกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิมตามความต้องการของชุมชนใช้เทคนิคกระบวนการดาคัม (DACUM) ซึ่งมีการเตรียมการวางแผนที่ดี ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของหลักสูตรที่พัฒนาตามกระบวนการพัฒนาหลักสูตรแบบดาคัม (DACUM) [2] หรือกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของสถาบันวิทยาลัยชุมชนที่ต้องผ่านการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิหลายขั้นตอน ทำให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมที่ดี ตรงกับความต้องการของชุมชน วิทยากรที่เป็นผู้สอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติก็เป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์สูง มีความตั้งใจในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ เอาใจใส่ต่อผู้เข้ารับการอบรม ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องก็เป็นผู้มีใจบริการสูง ทำให้ผลการประเมินออกมาดี

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 ควรนำหลักสูตรพัฒนายกระดับอาชีพออกแบบและตัดเย็บเครื่องแต่งกายสตรีมุสลิม ที่พัฒนาด้วยกระบวนการดาคัม (DACUM) ไปใช้ในชุมชนอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงอื่นกับพื้นที่ที่ทำการศึกษาแล้ว เนื่องจากบริบททางสังคมของชุมชนมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

7.2 ควรใช้กระบวนการดาคัม (DACUM) พัฒนาหลักสูตรอาชีพอื่น ๆ ให้หลากหลายเพื่อพัฒนาอาชีพตามความต้องการของชุมชนในการพัฒนายกระดับอาชีพให้สามารถปฏิบัติงานได้จริง ทั้งนี้ เนื่องจากความรู้และทักษะต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรล้วนเป็นสมรรถนะที่จำเป็นต้องทำให้ได้ ซึ่งกำหนดขึ้นมาโดยผู้ที่ทำงานและมีประสบการณ์จริงในอาชีพนั้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กานตยุทธ ตรีบุญนิธิ. (2556). การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพครูของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. (รายงานการวิจัย). สุพรรณบุรี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี. สืบค้นจาก https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2556/2556239509859.pdf

[2] คมธัช รัตนคช (2558). DACUM : Developing A Curriculum. สืบค้น 20 มีนาคม 2564,https://www.facebook.com/cbtsystem/posts/91130506892044/

[3] จินดาพร บุญประกอบ. (2554). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมด้วยเทคนิคดาคัม หน่วยการเลี้ยงปลาสวยงาม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 : กรณีศึกษาโรงเรียนวัดมหาราช. วิทยานิพนธ์ คอม. (ครุศาสตร์อุตสาหกรรม) ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. สืบค้นจาก http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/handle/123456789/765

[4] เดือนเพ็ญพร ชัยภักดี (ม.ป.ป.). หลักการพัฒนาหลักสูตรโดยวิธีดาคัม. สืบค้น 20 มีนาคม 2564, จาก https://sites.google.com/site/duanpenporn/curriculum-dacum.

[5] ทวีพร ปรีชา (2554). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการออกแบบและตัดเย็บเสื้อสตรีในการประกอบอาชีพอิสระ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ind_Ed/Taweeporn_P.pdf

[6] ประยุทธ์ จันทร์โอชา, พลเอก. (2562).คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี. สืบค้น 20 มีนาคม 2564, จาก https://www.thaigov.go.th/uploads/document/66/2019/07/pdf/Doc_20190725085640000000.pdf

[7] ศูนย์อำนวยการบริหารจังหวัดชายแดนภาคใต้. (2562). แผนปฏิบัติการเสริมการพัฒนาในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ประจำปี 2562. สืบค้น 20 มีนาคม 2564, จาก file:///C:/Users/User/Downloads/PLAN-2562.pdf

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” เพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา

Management of Learning Methods “Scaffolding” To Foster Creativity Of Diploma Students Branch Of Management Songkhla Community College

ดารารัตน์ บางพระ[1] ยุพาวรรณ ศรีสวัสดิ์[2]
Dararat Bangpra[1] Yuphawan Srisawas[2]

[1-2]สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา จังหวัดสงขลา 90150
Management, Songkhla Community College, Songkhla 90150
[1] Corresponding Author: E-mail: dararat@sk-cc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” สำหรับนักศึกษา ระดับอนุปริญญา กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนรายวิชาพื้นฐาน การประกอบธุรกิจ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากเป็นห้องเรียนเดียวสำหรับสาขาการจัดการที่เปิดสอนตามข้อกำหนดของสถาบันวิทยาลัยชุมชน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การเปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ เรื่อง เครื่องมือจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด กับเกณฑ์ร้อยละ 70 เปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ พบว่า การประเมินความคิดสร้างสรรค์ในส่วนของความคิดริเริ่ม เรื่อง เครื่องมือจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การคิดริเริ่ม สแก๊ฟโฟลดิง เครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจ

Abstract

This research aims to foster creative thinking. By learning by means of “Scaffolding” for students level below degree The target group in this research is general management students. Songkhla Community College Year 1, who registered 25 basic business courses, which were obtained through a specific selection method. Because it is the only classroom for the management field offered by community college institution requirements. The results of the research can be concluded that comparing the results of the evaluation assessment of creativity of diploma students. The field of management, the simulation tools used in business analysis by using the evaluation criteria created according to the theory of creative thinking of the Guilford. With a 70% criterion comparing the results of the evaluation of creativity of diploma students Management branch. Found that evaluating creativity as for the initiative

Have comparative results of diploma students. The field of management, the simulation tools used in business analysis. By using the evaluation criteria created according to the theory of creative thinking of the Guilford. As for the initiative Significantly above the 70 percent threshold at the .01 level.

Keywords : Initiative, Scaffolding, Business Analytics Tool

1. บทนำ

องค์การสหประชาชาติ (United Nations : UN) มีความพยายามให้เกิดวาระการพัฒนาที่ยั่งยืนใน ค.ศ. 2030 (The 2030 Agenda for Sustainable Development) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เพื่อให้ประเทศต่าง ๆ นำไปปฏิบัติให้บรรลุผลสำเร็จ เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยที่เป้าหมายที่ 4 ด้านคุณภาพการศึกษา (Quality Education) ระบุชัดเจนว่า จะต้องสร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม สนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต [10] การศึกษาของไทย จึงต้องปรับตัวและเดินหน้าอย่างเข้มข้น ให้คนทุกช่วงวัยมีโอกาสได้เรียนรู้ตลอดชีวิตทัดเทียมกับประเทศอื่น ๆ

เป้าหมายการพัฒนาด้านการจัดการศึกษาของไทยตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2542 จุดเน้นหลักเป็นการพัฒนาจัดการเรียนรู้ผู้เรียนให้มีความสามารถและพัฒนาตนเองได้ โดยถือว่ากระบวนการจัดการศึกษาผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด พบว่า วิธีการที่สำคัญของการจัดการศึกษาในระบบชั้นเรียนปกตินั้น ผู้สอนมีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดการเรียนรู้ ปัจจุบันบทบาทผู้สอนถูกเปลี่ยนจากการถ่ายทอดความรู้ในชั้นเรียนเป็นหลัก กลายมาเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การคิด (Thinking) เป็นกระบวนการทางสมองในการนำข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับ ไปเชื่อมโยงกับข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความหมายให้กับตนเองเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจเฉพาะตน [8] เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ก่อให้เกิดพฤติกรรมภายใน และส่งผลต่อการแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก การคิดมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) ดังนั้น กระบวนการสร้างคนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากเดิมนั้นมาจากการจัดการศึกษาเพื่อเรียนรู้ ผนวกกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเพลิดเพลินกับบทเรียนและเกิดกระบวนการคิดทั้งก่อนเรียนรู้ ขณะเรียนรู้ และหลังจากการเรียนรู้บทเรียนนั้น ๆ ไปแล้ว [1] เทคนิคหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนกลุ่มนี้ได้ คือ เทคนิค สแก๊ฟโฟลดิง (Scaffolding) หรือวิธีนั่งร้านเสริมการเรียนรู้ เป็นตัวช่วยเพื่อเสริมสร้างผู้เรียนที่มีปัญหาทางการเรียน [9] โดยครูผู้สอนจะดำเนินการเป็นรายบุคคลเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้และเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้จนยกระดับการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นไปได้ ตามแต่ศักยภาพของแต่ละบุคคล โดยมีหลักการที่ว่า ผู้ที่มีศักยภาพสูงกว่าจะเป็นผู้ให้การช่วยเหลือเสริมต่อการเรียนรู้กับผู้ที่มีศักยภาพต่ำกว่า การเสริมต่อนี้จะค่อย ๆ ลดลงในขณะที่การพัฒนาการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ [13] การสอนด้วยวิธีนั่งร้านเสริมการเรียนรู้หรือสแก๊ฟโฟลดิงนิยมนำมาใช้ในการช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมสร้างการเรียนรู้ด้านการคิด มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยสแก๊ฟโฟลดิง การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าว สามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจากการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ในระดับสูง ตามเกณฑ์ PISA2015 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนซึ่งอยู่ในระดับกลาง ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สอดคล้องกับผลจากการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมที่มีระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูงเช่นกัน

จากรายงานประจำปีของสำนักวิชาการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา พบว่า การจัดการเรียนการสอนระหว่างปีการศึกษา 2560-2562 มีผลการประเมินผู้เรียนด้านคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาต่ำกว่าปริญญาในรูปแบบวิทยาลัยชุมชนที่ปรากฏปัญหาด้านร่างกาย อารมณ์และสังคมที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้และสมรรถนะทางการเรียน ทำให้เรียนรู้ได้ช้ากว่าผู้เรียนปกติทั่วไป เนื่องด้วยนักศึกษามีความหลากหลายของผู้เรียน ช่วงวัย ประสบการณ์ในการทำงานและสถานะทางบ้านบางกลุ่มห่างหายจากการเรียนมาเป็นเวลานาน และเน้นหนักไปที่ทักษะการใช้ชีวิต นักศึกษาแสดงออกทางความคิดเห็นไม่หลากหลายและจะรอการตอบหรือนำเสนอของเพื่อนร่วมชั้นเรียนก่อนเสมอ อีกทั้งไม่สามารถบูรณาการร่วมกับหลักการเชิงวิชาการที่ได้รับจากครูผู้สอน จึงทำให้เกิดความล่าช้า เนื่องจากผู้เรียนเป็นนักศึกษาที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป มีประสบการณ์ในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ในสถานประกอบการต่าง ๆ แต่ยังขาดการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ จึงสนใจศึกษาการเรียนรู้ เพื่อสามารถเพื่อสร้างเสริมการคิดสร้างสรรค์ที่เน้นความคิดริเริ่มร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่ต่ำกว่าปริญญาในรูปแบบวิทยาลัยชุมชน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อประเมินความคิดเชิงสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา

3. สมมติฐานการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” สามารถสร้างเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์ ให้กับนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา ได้สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เรื่อง เครื่องมือจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Model Canvas : BMC) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา

4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนรายวิชาพื้นฐานการประกอบธุรกิจ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสแก๊ฟโฟลดิง

2) ตัวแปรตาม คือ ความคิดเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด ซึ่งพิจารณาในส่วนของความคิดริเริ่ม ประกอบด้วย ลักษณะทางกระบวนการ แสดงลักษณะของความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคุ้นเคย ลักษณะของบุคคล มีความเชื่อมั่น กล้าคิด กล้าแสดงออก มีสุขภาพจิตดี พร้อมที่จะเผชิญหรือเสี่ยงกับสถานกาณ์ต่าง ๆ ด้วยความมั่นใจ และลักษณะทางผลิตผล ผลที่เกิดจากความคิดริเริ่มเป็นผลงานแปลกใหม่ที่เคยปรากฏมาก่อน มีคุณค่าต่อตนเองและส่วนรวม

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดสร้างสรรค์ที่มุ่งเน้นความคิดริเริ่มในรายวิชา

พื้นฐานการประกอบธุรกิจ เรื่อง เครื่องมือจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Model Canvas : BMC) จำนวน 4 แผน

แผนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ

แผนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจ ในกลุ่มคำถาม What โดยมีการวิเคราะห์ธุรกิจด้วยปัจจัย (Key Partner) กิจกรรมสำคัญ (Key Activities) และในกลุ่มคำถาม How ประกอบด้วยทรัพยากรหลัก (Key Resources) และคุณค่าของธุรกิจ (Value)

แผนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจในกลุ่มคำถาม Who โดยมีการวิเคราะห์องค์ประกอบลักษณะของลูกค้า (Customer Segmentation) ความสัมพันธ์ระหว่างลูกค้า (Customer Relationship) และช่องทางในจัดจำหน่ายสินค้า (Channels)

แผนที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ ธุรกิจในกลุ่ม Money ประกอบด้วย องค์ประกอบของโครงสร้างค่าใช้จ่าย (Cost Structure) และช่องทางการเข้าถึงลูกค้า (Revenue Streams)

2) การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี Scaffolding เป็นการสอนด้วยเทคนิคนั่งร้านเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) เสริมการเรียนรู้การเลือกรูปแบบ (Model) สร้างความน่าสนใจและให้อิสระทางความคิด 2) การแยกย่อย (Breakdown) การใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนในการปรับบริบทการเรียนรู้ การสร้างความคิดให้ชัดเจน การตรวจสอบความคิด 3) การให้กำลังใจ (Encourage) การตรวจประเมินผลงานเพื่อการปรับปรุงหรือการให้ข้อมูลป้อนกลับ

3) แบบประเมินรายการคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจในแต่ละกลุ่มคำถาม

ภายใต้รูปแบบเครื่องมือการวิเคราะห์ธุรกิจ (BMC) จำนวน 4 ชุด 4 กลุ่มคำถาม ด้วยการออกแบบการจัดการเรียนรู้รายกลุ่ม

4) แบบประเมินพฤติกรรมความคิดริเริ่ม ด้วยเกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ ประกอบด้วย

ระดับดีมาก (4 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามและเขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้

เรื่อง การประกอบธุรกิจด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจด้วยหลักการและเหตุผล ที่เป็นแนวคิดที่แปลกใหม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ระดับดี (3 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามและเขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้ เรื่อง การประกอบธุรกิจ ด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจด้วยหลักการและเหตุผล เป็นแนวคิดที่แปลกใหม่

ระดับพอใช้ (2 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถาม เขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้เรื่องการประกอบธุรกิจด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจด้วยหลักการและเหตุผล แต่เป็นการเขียนแบบทั่วไปไม่มีความแปลกใหม่

ระดับปรับปรุง (1 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามและเขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จาการเรียนรู้เรื่องการประกอบธุรกิจ ด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจโดยไม่มีหลักการและเหตุผล

4.5 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจจำนวน 4 แผน

2) วิเคราะห์หลักสูตรอนุปริญญาสาขาการจัดการ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561 ของสถาบันวิทยาลัยชุมชน

3) ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ที่ระบุไว้ในหลักสูตรอนุปริญญาสาขาการจัดการทั่วไป ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558 ของสถาบันวิทยาลัยชุมชน ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชาพื้นฐานการประกอบธุรกิจ

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อพิจารณาสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับแก้จากอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC : Index of Item Objective Congruence) ของโรวิเนลลีและแฮมเบิลตัน (Rovineli and Hambelton) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ [14]

+1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสแก๊ฟโฟลดิง เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่ม ซึ่งผลการประเมินความเที่ยงตรงของแผนเชิงเนื้อหาเพื่อประกอบการการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.67-1.00 แสดงว่าทุกข้อสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ประกอบการสอนได้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองสอนให้กับนักศึกษาระดับอนุปริญญาสาขาการจัดการ

7) แบบประเมินรายการคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจในแต่ละกลุ่มคำถาม

ของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจรูปแบบ Business Model Canvas (BMC) ประกอบด้วย

7.1) แบบรายการประเมินคำสำคัญที่เกี่ยวข้องต่อการประกอบธุรกิจ สำหรับใช้ประกอบในแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1

7.2) แบบประเมินคำสำคัญของข้อมูลในองค์ประกอบย่อยของเครื่องมือวิเคราะห์ ธุรกิจ รูปแบบ BMC ในกลุ่มคำถาม How และกลุ่มคำถาม What สำหรับใช้ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

7.3) แบบประเมินคำสำคัญของข้อมูลในองค์ประกอบย่อยของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจ รูปแบบ BMC ในกลุ่มคำถาม Who สำหรับใช้ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

7.4) แบบบันทึกการวิเคราะห์ข้อมูลตามเครื่องมือทางธุรกิจ BMC ในกลุ่มคำถาม Money สำหรับใช้ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเอกสารรายการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการประกอบธุรกิจในแต่ละกลุ่มคำถามของเครื่องมือทางธุรกิจ BMC ซึ่งรวบรวมคำสำคัญพื้นฐานทางธุรกิจจากห้องเรียนผู้ประกอบการออนไลน์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ที่อธิบายคำสำคัญและข้อมูลแวดล้อมขององค์ประกอบเครื่องมือทางธุรกิจ BMC และกำหนดเกณฑ์ให้ผู้สอนประเมินรายการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจในแต่ละประเภทของกลุ่มคำถามจากการเรียนรู้จากผู้เรียนที่ร้อยละ 70 ของคำที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เนื่องจากเป็นเกณฑ์การประเมินที่ระบุไว้ในห้องเรียนผู้ประกอบการออนไลน์ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

7.5) แบบประเมินพฤติกรรมความคิดริเริ่ม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

7.5.1 ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานการประกอบธุรกิจของวิทยาลัยชุมชนสงขลา สถาบันวิทยาลัยชุมชน

7.5.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบฝึกทักษะของผู้เรียน

7.5.3 สร้างเกณฑ์ความสามารถในการคิดคิดริเริ่ม ตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ในรูปแบบของการให้คะแนน 4 ระดับ

ระดับดีมาก (4 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามและเขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้เรื่องการประกอบธุรกิจด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจด้วยหลักการและเหตุผลที่เป็นแนวคิดที่แปลกใหม่ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ระดับดี (3 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามและเขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้เรื่องการประอบธุรกิจ ด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจด้วยหลักการและเหตุผล เป็นแนวคิดที่แปลกใหม่

ระดับพอใช้ (2 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถาม เขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้เรื่องการประกอบธุรกิจด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจด้วยหลักการและเหตุผล แต่เป็นการเขียนแบบทั่วไป ไม่มีความแปลกใหม่

ระดับปรับปรุง (1 คะแนน) เมื่อผู้เรียนตอบคำถามและเขียนบรรยายประโยชน์ที่ได้จาการเรียนรู้เรื่องการประกอบธุรกิจ ด้วยเนื้อหาองค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจโดยไม่มีหลักการและเหตุผล

7.5.4 นำแบบประเมินพฤติกรรมความคิดริเริ่มตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดในส่วนของความคิดริเริ่มให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบประเมินพฤติกรรมความคิดริเริ่ม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

รูปแบบการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ให้รูปแบบการทดลอง แบบศึกษากลุ่มเดียว วัดหลังการทดลอง (One-Group Posttest Only Design)

ทดลอง	สอบหลัง
X	T_2

โดยที่ X แทน การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

T_2 แทน การสอบหลังทดลอง (Post - Test)

4.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลองในเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนมีนาคม 2563 รวม 4 สัปดาห์ เป็นเวลา 12 ชั่วโมง โดยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง 1 ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ให้นักศึกษาใช้แบบฝึกทักษะ 1 หน่วยการเรียน จำนวน 2 เรื่อง ใช้เวลาในการทดลองเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ จำนวน 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง และเรื่อง เครื่องมือจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Model Canvas : BMC) จำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเป็น 12 ชั่วโมง

2. หลังจากเรียนจบผู้สอนให้คะแนนพฤติกรรมการคิดเชิงสร้างสรรค์ ตามเกณฑ์การประเมินการคิดเชิงสร้างสรรค์

3. นำคะแนนพฤติกรรมการคิดเชิงสร้างสรรค์ มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติโดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์โดยกำหนดให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มด้านการคิดสร้างสรรค์โดยใช้ค่าสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (*t – test* one Sample)

4.7 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS) และใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2) การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบประเมินความคิดริเริ่ม

3) เปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมการคิดเชิงสร้างสรรค์กับเกณฑ์ร้อย 70 โดยใช้ค่าสถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (t – test one sample) (วินัย โพธิ์สุวรรณ, 2562.)

สูตร $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ โดยมี $df = n - 1$

เมื่อ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

S แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

df แทนชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

5. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ จำนวน 25 คน

ตารางที่ 1 ค่าความถี่และร้อยละของข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	5	20.00
หญิง	20	80.00
รวม	**25**	**100.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน แบ่งออกเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และเพศหญิง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยประเมินความคิดริเริ่มของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ เรื่อง เครื่องมือจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” ที่นำเอาการสอนด้วยเทคนิคนั่งร้านเสริมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. เสริมการเรียนรู้การเลือกรูปแบบ (Model) สร้างความน่าสนใจและให้อิสระในการคิด 2. การแยกย่อย (Break Down) การใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนในการปรับบริบทการเรียนรู้ การสร้างความคิดให้ชัดเจน การตรวจสอบความคิด 3. การให้กำลังใจ (Encourage) การตรวจประเมินผลงานเพื่อการปรับปรุง โดยผู้วิจัยได้ใช้การประเมินความคิดสร้างสรรค์ จากมิติของการคิดริเริ่มที่มีผลลัพธ์จากผู้เรียนแตกต่าง แปลกใหม่จากเดิมของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ ผลการการประเมินดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินผู้เรียนตามเครื่องมือและเกณฑ์ประเมินความคิดริเริ่ม

คนที่	ผลการตอบคำถาม	การเขียนบรรยาย	ข้อมูลเนื้อหาด้วยหลักการและเหตุผล	มีความแปลกใหม่	สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้	รวม
$\bar{X}$ 1-25	3.96	3.68	4.00	3.84	3.24	18.72
เกณฑ์ที่กำหนด 70% ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน						**14.00**

การเปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ในการคิดริเริ่มของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ ด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ธุรกิจ เรื่อง องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจแบบ Business Model Canvas : BMC โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งมีคะแนนประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 18.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด พิจารณาการประเมินความคิดริเริ่มรายประเด็นด้วยการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา คะแนนประเมินมากที่สุด 3 ประเด็นแรก คือ การนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยหลักการและเหตุผลมีคะแนนประเมินมากที่สุดที่ค่าเฉลี่ย 4.00 ผลการตอบคำถามมีคะแนนประเมินที่ค่าเฉลี่ย 3.96 และการเขียนบรรยายมีคะแนนประเมินที่ค่าเฉลี่ย 3.84

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ เรื่อง เครื่องมือจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ธุรกิจ

กลุ่มทดลอง	จำนวนนักเรียน (คน)	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	25	18.72	0.74	32.02**	.000

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่า ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ ด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ธุรกิจ เรื่อง องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจแบบ Business Model Canvas : BMC โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ในส่วนการคิดริเริ่มพบว่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตุประสงค์เพื่อสร้างเสริมการคิดเชิงสร้างสรรค์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” สำหรับนักศึกษา ระดับอุดมศึกษาที่ต่ำกว่าปริญญา กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนรายวิชาพื้นฐานการประกอบธุรกิจ จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การเปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ในส่วนความคิดริเริ่มของนักศึกษากลุ่มดังกล่าว ใช้เกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ในส่วนของความคิดริเริ่มกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษากลุ่มดังกล่าว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 มีคะแนนประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 18.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อพิจารณาการประเมินความคิดริเริ่มรายประเด็นด้วยการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง องค์ประกอบของเครื่องมือวิเคราะห์ธุรกิจแบบ Business Model Canvas : BMC นั้น คะแนนประเมินมากที่สุด 3 ประเด็นแรก คือ การนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยหลักการและเหตุผลมีคะแนนประเมินมากที่สุดที่ค่าเฉลี่ย 4.00 ผลการตอบคำถามมีคะแนนประเมินที่ค่าเฉลี่ย 3.96 และการเขียนบรรยายมีคะแนนประเมินที่ค่าเฉลี่ย 3.84

การศึกษาวิจัยนี้สอดคล้องกับปาริชาติ ผาสุก [5] พบแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแบบ Deeper สแก๊ฟโฟลดิง ประกอบด้วย ขั้นระบุปัญหาให้สถานการณ์เพื่อระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องบ่อย ๆ และพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ขั้นค้นหาข้อมูล ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยเริ่มจากช่วยสืบค้นให้ทั้งหมด สืบค้นให้บางส่วนและสืบค้นเอง จนกระทั่งสามารถสืบค้นเองได้ทั้งหมด ขั้นอธิบายวิธีการแก้ปัญหา ใช้คำถามชี้นำเพื่อให้เขียนวิธีการแก้ปัญหาทั้งหมดที่เป็นไปได้พร้อมแสดงหลักฐานประกอบ ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาต่อผู้อื่น กำหนดให้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน ควรนำเสนอภาพเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังปรับปรุง ขั้นประเมินวิธีการแก้ปัญหา กำหนดให้เปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหากับกลุ่มอื่นเพื่อหาจุดปรับปรุงของตนเอง การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าว สามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับเกณฑ์

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบผลการประเมินประเมินความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีการคิดเชิงสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ในส่วนการคิดริเริ่มกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการเปรียบเทียบผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ ในส่วนของความคิดริเริ่ม พบว่า มีคะแนนประเมินเฉลี่ยเท่ากับ 18.72 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี “สแก๊ฟโฟลดิง” เพื่อสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับอนุปริญญา สาขาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา มีดังนี้

1) การเรียนการสอนใด ๆ ก็ตาม ควรมีการศึกษาถึงสภาพความพร้อมและความต้องการของนักเรียนก่อน เพื่อให้ได้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับรายวิชานั้น ๆ อย่างแท้จริง

2) กิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้จากผลการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ เป็นแนวทางเลือกหนึ่งสำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจมีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนแต่ละคนก่อนนำไปใช้ ดังนั้น ไม่ควรนำรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ไปใช้ในทันทีโดยไม่ได้พิจารณาถึงบริบทของรายวิชา

3) ควรมีการศึกษาว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ และใช้กับผู้เรียนในระดับอื่น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมวิชาการ. (2544). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] ชัยวัฒน์ บวรวัฒนเศรษฐ์. (2559). ยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีเสริมต่อการเรียนรู้. วารสารแพรวากาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 3(2) : 154-179.

[4] ณัทสกลพัชร เชาว์วรศิษฐ์. (2558). การสร้างเสริมประสิทธิภาพด้านทักษะการฟัง-พูดภาษาอังกฤษของนักศึกษาปริญญาตรี. รายงานวิจัยคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

[5] ปาริชาติ ผาสุก. (2559). การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแบบ DEEPER Scaffolding Framework. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[6] สถาบันวิทยาลัยชุมชน. (2563). พระราชบัญญัติสถาบันวิทยาลัยชุมชน. สืบค้นเมื่อ 5/1/2563 จาก www.bcca.go.th

[7] สถาบันวิทยาลัยชุมชน. (2563). รายงานการจัดการเรียนการสอนประจำปีการศึกษา 2560-2562. สืบค้นเมื่อ 5/1/2563 จาก www.bcca.go.th

[8] ทิศนา แขมมณี. (2554). ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 188-204.

[9] นพมาศ ปลัดกอง. (2561). เทคนิคนั่งร้านเสริมเรียนรู้ : องค์ความรู้และการประยุกต์ใช้กับบริบทอุดมศึกษาไทย. สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามกุราชกุมารี. ปีที่ 24 ฉบับที่ 1, 117-128. กรุงเทพมหานครฯ.

[10] เบญจกาญจน์ รุ่งโรจน์วณิชย์. (2559). การทูตพหุภาคีของประเทศไทยในกรอบ G77 กับแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง ระหว่างมกราคม-ธันวาคม ค.ศ. 2016. วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[11] เรณุกา หนูวัฒนา. (2558). ผลของการสอนแบบกลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[12] ศศิมา สุขสว่าง. (2560). ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม. สืบค้นเมื่อ 2/1/2563 จาก shorturl.at/ijpW5

[13] สริตา บัวเขียว. (2559). Scaffolding...ช่วยเสริมสร้างการพัฒนาการเรียนรู้อย่างไร. วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์, 18(1), 1-15.

[14] สมนึก ภัททิยธนี. (2544). การวัดผลการศึกษา. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

[15] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สืบค้นเมื่อ 31/12/2562. จาก https://www.nesdb.go.th

[16] อรพรรณ์ แก้วกันหา, จุฑามาส ศรีจำนงค์และจุรีรัตน์ ประวาลลัญฉกร. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ รายวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนขั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านน้ำคิว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 1. Journal of Education Naresuan University Vol.19(2) April-June. 289-304.

[17] Guilford, J.P. (1967). The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill Book Co.

[18] Vygotsky, L. S.,& Cole, M., (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge. MA: Harvard University Press.

[19] Wing, J., & Putney, L., G. (2002.) A vision of Vygotsky. Boston, Pearson.

การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา

The development of a short-term vocational education management model in a multicultural Yala Polytechnic College

ภาณุวัฒน์ บุญยะรัตน์
Panuwat Bunyarat

วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา จังหวัดยะลา 95000
Yala Polytechnic College, Yala 95000
Corresponding Author: E-mail : Panu3930@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม และ 4) เพื่อประเมินผลรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม

ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. ปัจจัยสนับสนุนการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณลักษณะครู บุคลากรตามบริบทพหุวัฒนธรรม 2) ด้านคุณลักษณะผู้บริหารในสังคมพหุวัฒนธรรม 2. การดำเนินการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการบริหารจัดการสถานศึกษาตามสังคมพหุวัฒนธรรม 2) ด้านการบริหารจัดการหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม 3) ด้านการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนตามบริบทพหุวัฒนธรรม 4) ด้านการประชาสัมพันธ์เชิงพื้นที่ตามพหุวัฒนธรรม 5) ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม 6) ด้านการนิเทศติดตามและวัดผลประเมินผล 7) ด้านการสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์กับชุมชน และ 3. ผลสำเร็จการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามบริบทพหุวัฒนธรรม 2) ด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่จัดการศึกษาตามบริบทพหุวัฒนธรรม 3) ด้านคุณลักษณะของชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่สังคมพหุวัฒนธรรม ผลการตรวจสอบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม การทดลองใช้ตามรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม พบว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ การประเมินผลรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม พบว่า มีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ มีความถูกต้องครอบคลุม และมีความเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการจัดการศึกษา

คำสำคัญ : รูปแบบ การจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้น บริบทพหุวัฒนธรรม

Abstract

The objectives of this research were: 1) to study the condition of short-term professional education management according to the multicultural; 2) to establish and examine a short-term vocational education management model in a multicultural; 3) to experiment with a short-term vocational education management model in a multicultural; and 4) to evaluate a vocational education management model for short-term in a multicultural.

The results revealed that the development of a short-term professional education management model in a multicultural consisted of 3 components: 1. Supporting factors for short-term professional education in a multicultural consisted of 2 aspects: 1) teacher characteristics, Personnel in a multicultural. 2) Executive characteristics in a multicultural society. 2. The implementation of short-term professional education management in a multicultural consisted of 7 aspects: 1) Management of educational establishments in a multicultural society 2) Management short-term vocational courses in multicultural 3) Promotion of teaching and learning in multicultural 4) Spatial public relations according to multicultural 5) Short-term vocational teaching programs in multicultural 6) Supervision, follow-up and evaluation results; 7) building a network of relationships with communities and 3. Outcomes of short-term professional education in a multicultural consisted of 3 aspects: 1) Characteristics of learners in a multicultural; 2) Aspects characteristics of educational institutions providing education in a multicultural 3) Characteristics of local communities in multicultural society areas. The results of the examination of short-term professional education management in a multicultural. The trial based on the short-term vocational education management model in the multicultural found that it was appropriate to use. The evaluation of the short-term professional education management model in the multicultural context found that it was appropriate, possible. It is accurate, comprehensive and useful for use in educational management.

Keywords : The model, Management of short-term vocational education, According multicultural

1. บทนำ

การจัดการศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจชายแดนภาคใต้ ต้องเผชิญปัญหาและความท้าทายในหลายมิติ ทั้งในส่วนที่เกิดจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ที่สำคัญคือปัญหาความมั่นคง ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งเป็นปัญหาที่เป็นความท้าทายในการจัดการศึกษา ส่วนหนึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นมาจากความไม่เข้าใจ ความไม่ไว้วางใจกัน โดยใช้ความแตกต่างและความหลากหลายของชาติพันธุ์ ศาสนาและวัฒนธรรม ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่เป็นเงื่อนไขสร้างความชอบธรรมในการสร้างความรุนแรง [1]

ในการจัดการศึกษา หน่วยงานต่าง ๆ ได้ให้ความสำคัญและร่วมกันขับเคลื่อนการจัดการศึกษา โดยเฉพาะหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ที่ต้องการพัฒนาฝีมือแรงงานและความเชี่ยวชาญ เพื่อให้แรงงานมีทักษะความรู้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ ในยุค 4.0 เพื่อสร้างโอกาสทางการศึกษาให้ประชาชนทุกกลุ่มได้มีโอกาสเข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน สอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ด้านความสามารถในการแข่งขัน ด้านการพัฒนาเสริมสร้างศักยภาพกำลังคน และเพิ่มทักษะปฏิบัติงาน (Re-Skill, Up-Skill, New Skill) [2]

การบริหารจัดการศึกษาของ วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา พบว่า ครูผู้สอนที่เป็นครูรุ่นใหม่ยังไม่เข้าใจบริบทของหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น มีแนวทางการดำเนินการที่แตกต่างกัน ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้และการใช้ภาษาที่แตกต่างกัน การจัดการศึกษายังไม่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ ตลาดแรงงาน สังคม และชุมชนเท่าที่ควร ประกอบกับรายงานการประเมินตนเองของวิทยาลัยสารพัดช่างยะลา ปีการศึกษา 2562 มีจุดที่ควรพัฒนาสำหรับการจัดการศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น คือ การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะรายวิชาให้ครบทุกประเด็น การประเมินการสร้างเครือข่ายเพื่อรับการสนับสนุนช่วยเหลือในการบริจาคเงิน วัสดุ อุปกรณ์ และพัฒนาหลักสูตรให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและความต้องการของชุมชนและสถานประกอบการ [3]

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยสนใจที่จะแก้ปัญหา โดยศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา เพื่อเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่ที่ทำให้เกิดอาชีพ เกิดรายได้ที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม ชุมชนที่มีความหลากหลายทางด้านพหุวัฒนธรรม

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา

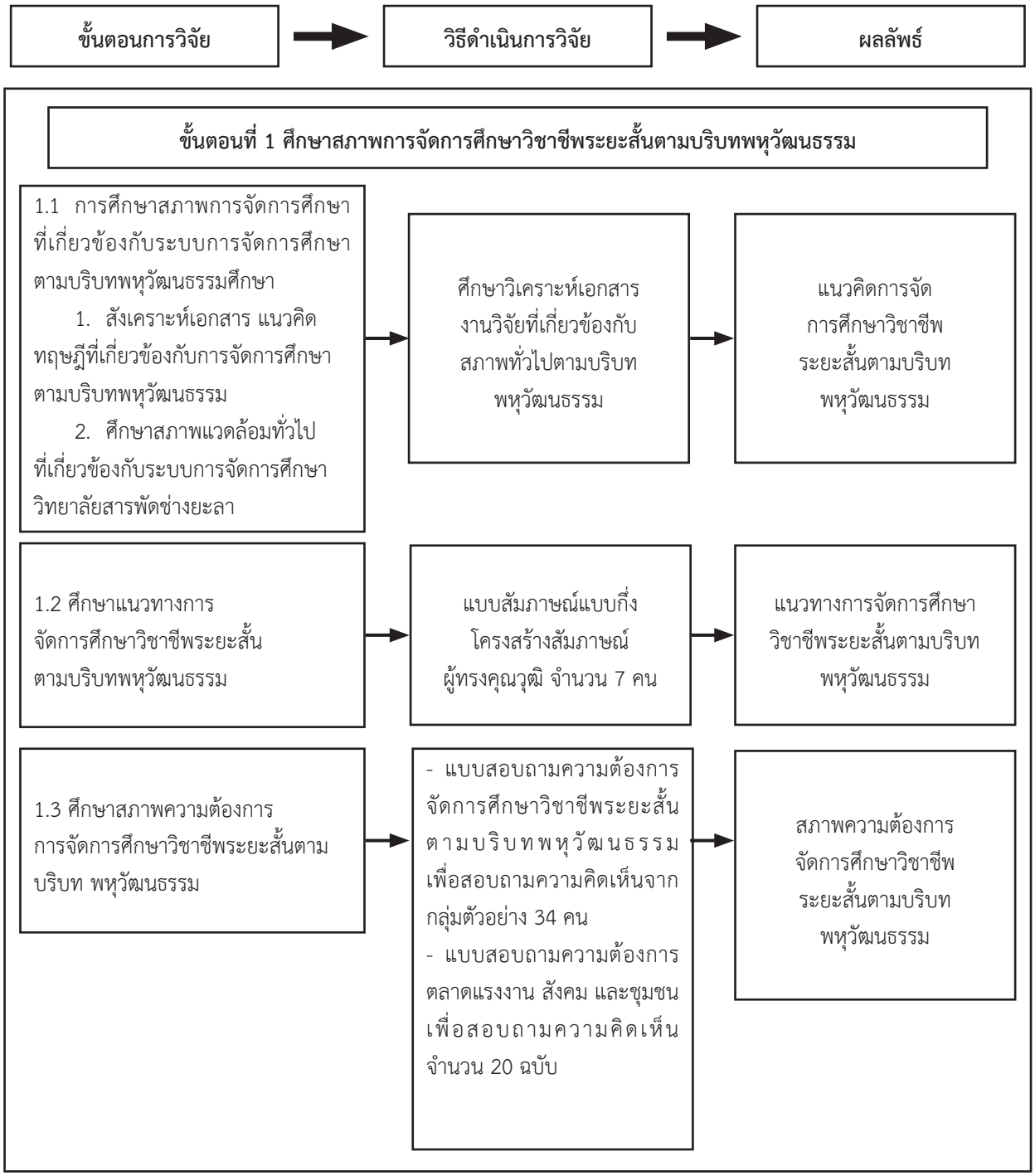
2.2 เพื่อสร้างและตรวจสอบรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา

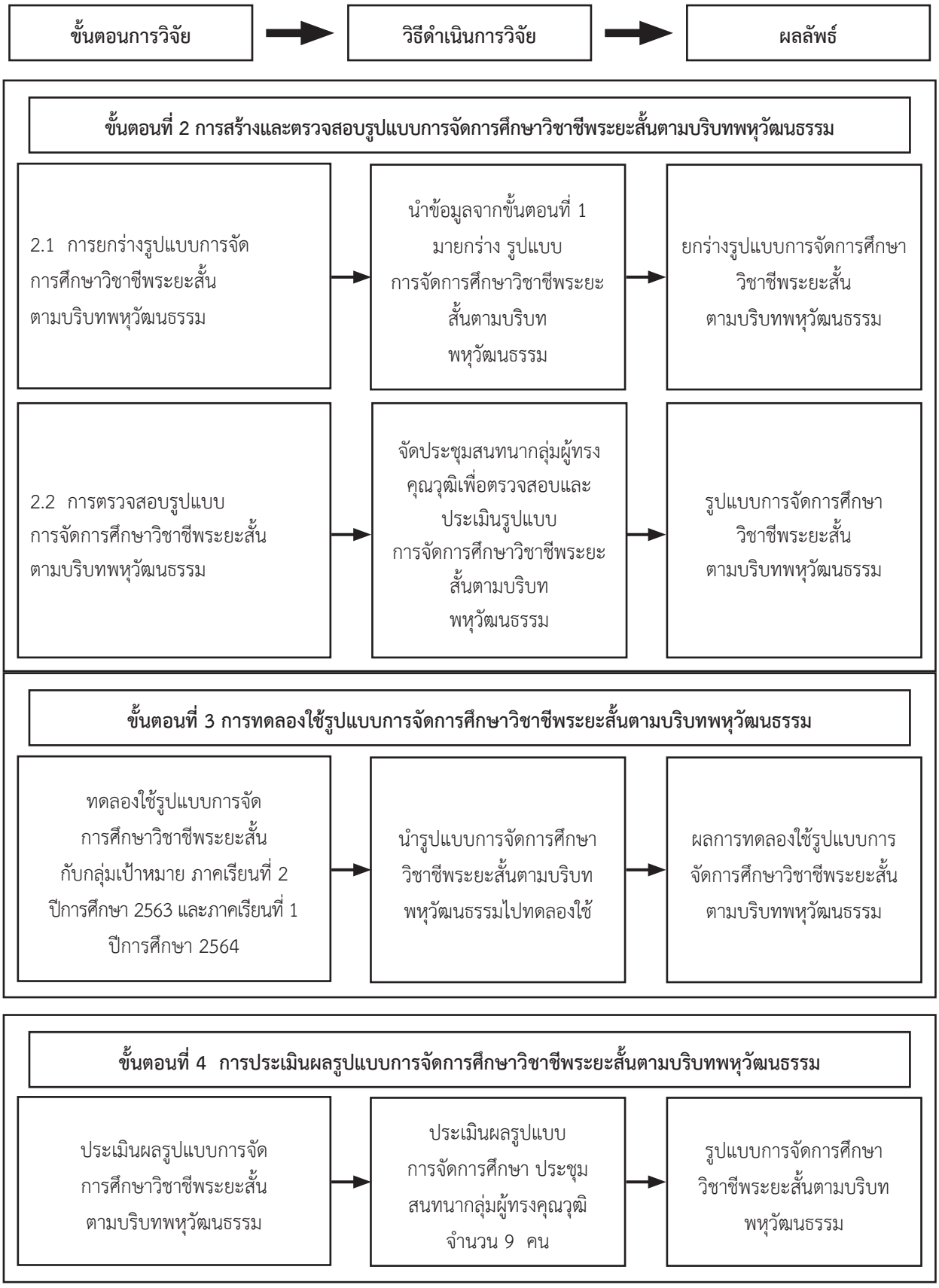
2.3 เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา

2.4 เพื่อประเมินผลรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

จากการดำเนินการการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้


ขั้นตอนการวิจัย
วิธีดำเนินการวิจัย
ผลลัพธ์
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
1.1 การศึกษาสภาพการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการศึกษาตามบริบทพหุวัฒนธรรมศึกษา
1. สังเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาตามบริบทพหุวัฒนธรรม
2. ศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างยะลา
ศึกษาวิเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพทั่วไปตามบริบทพหุวัฒนธรรม
แนวคิดการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
1.2 ศึกษาแนวทางการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน
แนวทางการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
1.3 ศึกษาสภาพความต้องการการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบท พหุวัฒนธรรม
- แบบสอบถามความต้องการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม เพื่อสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง 34 คน
- แบบสอบถามความต้องการตลาดแรงงาน สังคม และชุมชน เพื่อสอบถามความคิดเห็น จำนวน 20 ฉบับ
สภาพความต้องการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม


ขั้นตอนการวิจัย
วิธีดำเนินการวิจัย
ผลลัพธ์
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
2.1 การยกร่างรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มายกร่าง รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
ยกร่างรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
2.2 การตรวจสอบรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
จัดประชุมสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบและประเมินรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
ทดลองใช้รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นกับกลุ่มเป้าหมาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
นำรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรมไปทดลองใช้
ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
ประเมินผลรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม
ประเมินผลรูปแบบการจัดการศึกษา ประชุมสนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน
รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม

4. ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาสภาพการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา มีประเด็น ดังนี้

4.1.1 ผลการสังเคราะห์เอกสาร แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสภาพทั่วไปตามบริบทพหุวัฒนธรรม มีประเด็นดังนี้ 1) ผลการสังเคราะห์เอกสาร พบว่า สภาพการจัดการศึกษาเป็นไปตามบริบทการจัดการศึกษาในพื้นที่ 2) การศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการศึกษา พบว่า สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและเป็นไปตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา

4.1.2 การศึกษาแนวทางการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ผลเป็นดังนี้ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยสนับสนุนการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้น การดำเนินการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรมและองค์ประกอบที่เกี่ยวกับผลสำเร็จการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นมีความสอดคล้องกันทุกด้าน

4.1.3 การศึกษาสภาพความต้องการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ผลเป็นดังนี้ การบริหารจัดการศึกษา การบริหารจัดการหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน การประชาสัมพันธ์ การพัฒนาครูและบุคลากร ความสัมพันธ์กับชุมชน การสร้างเครือข่ายความร่วมมือ การติดตามวัดผลประเมินผล พบว่า ทุกข้อในภาพรวมระดับปัจจุบันอยู่ในระดับมาก ส่วนระดับที่ต้องการ พบว่า ทุกข้อมีระดับความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด

4.1.4 การศึกษาสภาพความต้องการของตลาดแรงงาน สังคมและชุมชนของผู้สำเร็จการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ผลเป็นดังนี้ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความรู้ ด้านทักษะและสมรรถนะวิชาชีพและด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม พบว่า ทุกข้อในภาพรวมระดับปัจจุบันอยู่ในระดับมาก ส่วนระดับที่ต้องการ พบว่า ทุกข้อมีระดับความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด

4.2 ผลการสร้างและตรวจสอบรูปแบบการจัดการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา

4.2.1 ผลการยกร่างรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1.ปัจจัยที่สนับสนุนการจัดการศึกษาประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณลักษณะครู บุคลากร ตามบริบทพหุวัฒนธรรม 2) ด้านคุณลักษณะผู้บริหารในสังคมพหุวัฒนธรรม 2.การดำเนินการจัดการศึกษาวิชาชีพ ประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการบริหารจัดการสถานศึกษาตามสังคมพหุวัฒนธรรม 2) ด้านการบริหารจัดการหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม 3) ด้านการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนตามบริบทพหุวัฒนธรรม 4) ด้านการประชาสัมพันธ์เชิงพื้นที่ตามพหุวัฒนธรรม 5) ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม 6) ด้านการนิเทศติดตามและวัดผลประเมินผล 7) ด้านการสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์กับชุมชน 3.ผลสำเร็จการจัดการศึกษา ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนตามบริบทพหุวัฒนธรรม 2) ด้านคุณลักษณะของสถานศึกษาที่จัดการศึกษาตามบริบทพหุวัฒนธรรม 3) ด้านคุณลักษณะของชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่สังคมพหุวัฒนธรรม

4.2.2 ผลการตรวจสอบรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกันว่า องค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ รวมทั้งองค์ประกอบย่อยมีความเหมาะสม

4.3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา พบว่า ทุกองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

4.4 การประเมินผลรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา พบว่า มีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ มีความถูกต้องครอบคลุมและมีความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับสภาพความต้องการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบท พหุวัฒนธรรม พบว่า ผลของข้อมูลมีระดับความต้องการที่มีระยะห่างของรายการประเมินเกือบทุกประเด็น สอดคล้องกับ ขวัญสุดา วงษ์แหยม และคณะ [4] ที่ศึกษาการบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษาที่ตั้งอยู่ในชุมชนพหุวัฒนธรรมของเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา พบว่า สถานศึกษาใช้ผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกสถานศึกษาในการวางแผนงานในอนาคต มีการกำหนดนโยบาย มีวิธีการดำเนินงานที่สอดคล้องกับความแตกต่างทางศาสนาและวิถีชีวิตของคนในชุมชนจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาที่เชื่อมโยงและสะท้อนถึงความแตกต่างเชิงบวกและประสบการณ์ของผู้เรียนและชุมชน จัดกิจกรรมและส่งเสริมให้ครูและบุคลากรเห็นความสำคัญและเข้าใจในความแตกต่างทางศาสนาและวิถีชีวิตของคนในชุมชน พร้อมส่งเสริมการจัดกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่มของความแตกต่างทางศาสนา และวิถีของคนในชุมชนและเปิดพื้นที่การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจต่อความหลากหลายทางสังคมและความเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับ พิริยะ กรุณา [5] ที่ศึกษาการบริหารสถานศึกษาแบบพหุวัฒนธรรมในโรงเรียนสองศาสนา พบว่าแนวทางการบริหารสถานศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม โดยเฉพาะโรงเรียนสองศาสนา ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ต้องช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในความสามารถที่จะประสบความสำเร็จในการศึกษา สถานศึกษาต้องช่วยสร้างความเข้าใจและทัศนคติเกี่ยวกับความแตกต่างทางวัฒนธรรม มีทักษะทางสังคมที่สามารถพิจารณาความแตกต่างของกลุ่มสามารถปรับตัวเมื่ออยู่ร่วมกันและเรียนรู้ร่วมกันอย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางสังคม สอดคล้องกับ ฐิติกร ทองสุกใส และคณะ [6] ที่ศึกษาสภาพของการบริหารจัดการพหุวัฒนธรรมศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยในจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า สภาพการบริหารจัดการพหุวัฒนธรรมศึกษาสำหรับการศึกษาปฐมวัยของสถานศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้มีความหลากหลายในวิธีการและกระบวนการ โดยมีการดำเนินงานผ่านกิจกรรมแผนงานและแนวปฏิบัติต่าง ๆ

จากการวิจัยครั้งนี้ ค้นพบองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยที่สนับสนุนการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้น องค์ประกอบที่ 2 การดำเนินการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้น และองค์ประกอบที่ 3 ผลสำเร็จการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้น สอดคล้องกับ เรืองแสง ห้าสกุล และคณะ [7] ที่ศึกษาการพัฒนารูปแบบการบริหารหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น โดยใช้โมดูลฝึกอบรมในการจัดการเรียนการสอนสำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่ารูปแบบการบริหารหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น โดยใช้โมดูลฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) กำหนดคณะกรรมการบริหารหลักสูตร 2) วางแผนการใช้หลักสูตร 3) ดำเนินการใช้หลักสูตร 4) ประเมินผลการใช้หลักสูตร และ 5) ติดตามผลการดำเนินการตามโครงการ สอดคล้อง กับ สิทธิชัย ทองมาก และคณะ [8] ที่ศึกษากลยุทธ์การบริหารงานวิชาการเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า ประกอบด้วย 6 กลยุทธ์ คือ 1) การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม 2) การพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม 3) การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในสังคมพหุวัฒนธรรม 4) การวัดผลประเมินผลและการดำเนินการเทียบโอนผลการเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรม 5) การแนะแนวในสังคมพหุวัฒนธรรม และ 6) การส่งเสริมและสนับสนุนงานวิชาการแก่บุคคล ครอบครัว องค์กร หน่วยงาน สถานประกอบการ และสถาบันอื่นที่จัดการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพร ชูทอง [9] ที่ศึกษากลยุทธ์การจัดการอาชีวศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงทางสังคมของวิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก พบว่า องค์ประกอบของแนวคิดที่มีผลต่อการจัดการอาชีวศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงทางสังคม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัจจัยนำเข้า องค์ประกอบกระบวนการให้การศึกษาและองค์ประกอบที่เกี่ยวกับกับผลผลิตสู่สังคม

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา พบว่า มีความเหมาะสมของเนื้อหา มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ มีความถูกต้องครอบคลุมและมีความเป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษา สอดคล้องกับ สุมาวดี พวงจันทร์ และคณะ [10] ที่ศึกษาการพัฒนาการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาของเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า การจัดการอาชีวศึกษาของเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้นั้นอยู่บนพื้นฐานของอัตลักษณ์การจัดการศึกษา เพื่อการมีอาชีพและการมีงานทำให้กับนักเรียนนักศึกษาเยาวชน ประชาชนให้มีมาตรฐานวิชาชีพ สอดคล้องกับ ณัฏฐ์ชุภา สุวิชยายนต์ [11] ได้ศึกษาการจัดการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมของโรงเรียนชายแดน กรณีศึกษาโรงเรียนด่านสิงขร จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผลการศึกษาเงื่อนไขความสำเร็จของการนำรูปแบบไปใช้ ประกอบด้วย ฝ่ายบริหาร ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจุดเน้นและลักษณะสำคัญขององค์กรสมรรถนะสูง นอกจากนี้ควรมีการกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จให้ชัดเจน สอดคล้องกับมาตรฐานที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานประกาศใช้

ในการประเมินรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม พบว่า มีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ มีความถูกต้องครอบคลุมและมีความเป็นประโยชน์ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับนิติ นาชิต และคณะ [12] ที่ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการนำรูปแบบการประเมินแบบพลังเสริมอำนาจไปใช้ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า ในภาพรวมหลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก การนำรูปแบบการประเมินหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องหัวข้อกับวัตถุประสงค์โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความสอดคล้องกันทุกหน่วยการเรียน สอดคล้องกับ เรืองแสง ห้าสกุล และคณะ [7] ที่ศึกษาการพัฒนารูปแบบการบริหารหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น โดยใช้โมดูลฝึกอบรมในการจัดการเรียนการสอนสำหรับสถานศึกษา ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารหลักสูตรระยะสั้นโดยใช้โมดูลฝึกอบรมในการจัดการเรียนการสอน สำหรับสถานศึกษา จำนวน 3 เล่ม ประกอบด้วย คู่มือการจัดโครงสร้างการบริหารจัดการ คู่มือการบริหารหลักสูตรระยะสั้น และคู่มือการติดตามประเมินผล พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ สมพร ชูทอง [13] ที่ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก พบว่า มีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ มีความถูกต้องครบถ้วนและมีความเป็นประโยชน์ในระดับมากที่สุด

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา จะประสบความสำเร็จที่มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ต้องมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ

1) ปัจจัยที่สนับสนุนการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม 2) การดำเนินการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม และ 3) ผลสำเร็จการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม

ข้อเสนอแนะ

1. การนำรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลาไปประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม

2. สถานศึกษาที่นำรูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นตามบริบทพหุวัฒนธรรม วิทยาลัยสารพัดช่างยะลาไปใช้ควรศึกษารูปแบบการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้นในสถานศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและจัดการศึกษาให้มีความเหมาะสม มีความยืดหยุ่นกับบริบทของสถานศึกษา

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. ศูนย์ประสานงานและบริหารการศึกษาจังหวัดชายแดนภาคใต้. (2560). แผนยุทธศาสตร์การศึกษาเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579).

[2] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2563). คู่มือการดำเนินงานโครงการฝึกอบรมวิชาชีพระยะสั้นฐานสมรรถนะ (Education to Employment : E to E) ประจำปีงบประมาณ 2563.

[3] วิทยาลัยสารพัดช่างยะลา. (2563). รายงานการประเมินตนเอง ประจำปีการศึกษา 2562.(85).ยะลา.

[4] ขวัญสุดา วงษ์แหยม, วรกาญน์ สุขสดเขียว, และประเสริฐ อินทร์รักษ์ (2560). การบริหารจัด การศึกษาของสถานศึกษาที่ตั้งอยู่ในชุมชนพหุวัฒนธรรมของเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์, 13 (3), 133.

[5] พิริยะ กรุณา. (2561). การบริหารสถานศึกษาแบบพหุวัฒนธรรมในโรงเรียนสองศาสนา (การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ GRADUATE SCHOOL CONFERENCE 2018), 357.

[6] ฐิติกร ทองสุกใส, เอกรินทร์ สังข์ทอง, ธีร หฤทัยธนาสันติ, คณิตา นิจจรัลกุล และคณะ (2562). การศึกษาสภาพการจัดการบริหารจัดการพหุวัฒนธรรมศึกษาสำหรับศึกษาปฐมวัยในจังหวัดชายแดนภาคใต้. วารสารวิชาการ Viridian E- journal,Slipakorn University (สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ), 12 (4), 277.

[7] เรืองแสง ห้าสกุล, ชัยวิชิต เชียรชนะ, และ ไพโรจน์ สถิรยากร (2559). การพัฒนารูปแบบการบริหารหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น โดยใช้โมดูลฝึกอบรมในการจัดการเรียนการสอนสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 7(2), บทคัดย่อ.

[8] สิทธิชัย ทองมาก. (2560). กลยุทธ์การบริหารงานวิชาการเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมสำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[9] สมพร ชูทอง. (2560). กลยุทธ์การจัดการอาชีวศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงทางสังคมของวิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก (รายงานผลการวิจัย), วิทยาลัยพณิชยการเชตุพน.

[10] สุมาวดี พวงจันทร์, เอกรินทร์ สังข์ทอง, ผ่องศรี วณิชย์ศุภวงศ์, และเรชา ชูสุวรรณ. (2558). การพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาของเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้. Academic Services Journal. Prince of Songkla University. 26(2), 125.

[11] ณัฏฐ์ชุภา สุวิชยายนต์. (2559). การจัดการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมของโรงเรียนชายแดนกรณีศึกษาโรงเรียนด่านสิงขร จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. (ภาคนิพนธ์ศิลปศาสตรบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ.

[12] นิติ นาชิต, ชัยวิชิต เชียรชนะ, และสิริรักษ์ รัชชุศานติ (2559). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการนำรูปแบบการประเมินหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นตามแนวคิดการประเมินแบบเสริมพลังอำนาจ ไปใช้ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคระกรรมการการอาชีวศึกษา วารสารวิชาการ Viridian E-journal,Slipakorn University (สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ), 9(1), 625.

[13] สมพร ชูทอง. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก (รายงานผลการวิจัย), วิทยาลัยพณิชยการเชตุพน.

การพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา

The Development of the Management Model of the Future Farmers Organization of Thailand under the Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn by Using the Concept of Participation and PDCA Cycle Effecting Learner Quality of Songkhla College of Agriculture and Technology, Songkhla Province

ชนม์ศิกานต์ แก้วกระจ่าง
Chonsikant Kaewkrajang

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา 90180
Songkhla College of Agriculture and Technology, Songkhla 90180
Corresponding Author: E-mail : kaewkrajang2@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการการมีส่วนร่วมของครูในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา และ 4) เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา การวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 สำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการการมีส่วนร่วมของครู ในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบฯ ระยะที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบฯ ระยะที่ 4 ประเมินรูปแบบฯ ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูผู้สอนมีส่วนร่วมในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยฯ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีความต้องการการมีส่วนร่วมโดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) รูปแบบฯ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้างการบริหารขององค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยฯ ขอบข่ายและภารกิจงานองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยฯ และกระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม รูปแบบฯ มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) คุณภาพผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก 4) ครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วม โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา

Abstract

The purposes of this report were: 1) to explore the current conditions and demands for teachers' participation in the management of the Future Farmers Organization of Thailand, Songkhla College of Agriculture and Technology. 2) To develop a future agricultural organization management model using the participation concept and PDCA quality management cycle of Songkhla College of Agriculture and Technology. 3) To experiment with the future agricultural organization management model using the participation concept and PDCA quality management cycle of Songkhla College of Agriculture and Technology. And 4) to evaluate the future agricultural organization management model using the participation concept and PDCA quality management cycle of Songkhla College of Agriculture and Technology. The research is divided into four stages. It is the first phase of the survey on the current conditions and requirements for teachers' participation in the management of the Future Farmers Organization of Thailand, Songkhla College of Agriculture and Technology. Phase 2 Development of Patterns, Phase 3 Experiment of Patterns, Phase 4 Evaluation of Patterns, and Research found that 1) Instructors participate in the management of Future Farmers Organization of Thailand, and 2) Model has 5 elements: Principles, Objectives, Administrative Structure of Organization, Scope and Participatory Management Process. The most appropriate and likely level, 3) learner quality, very level, 4) instructor satisfaction with participation, very level.

Keywords : The Development of the Management Model of the Future Farmers Organization of Thailand; Songkhla College of Agriculture and Technology

1. บทนำ

องค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย เป็นองค์การของนักเรียน นักศึกษา เกษตรกรรม ดำเนินงานโดยนักเรียน นักศึกษา และเพื่อนักเรียน นักศึกษา โดยมีผู้บริหารสถานศึกษา ครู คอยให้คำแนะนำ สนับสนุน และควบคุมดูแลรับผิดชอบ มีกิจกรรมหลักคือการพัฒนาศักยภาพของสมาชิกองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยในด้านความรู้ ทักษะวิชาชีพ และการเป็นผู้นำในการประกอบอาชีพให้ประสบผลสำเร็จ โดยยึดหลักการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาชีพของสมาชิก เพื่อพัฒนาให้สมาชิกมีลักษณะความเป็นผู้นำ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และเพื่อส่งเสริมให้สมาชิกเป็นพลเมืองดีตามระบอบการปกครองประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข กิจกรรมองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยเป็นกิจกรรมในหลักสูตรของการจัดการเรียนการสอนอาชีวเกษตร โดยมุ่งเน้นการพัฒนาความเป็นผู้นำและบุคลิกภาพ ความร่วมมือร่วมใจ ความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา การบริการผู้อื่น การประหยัดและการออม ความอดทน รักงานเกษตร เป็นพลเมืองดี จึงจัดเข้าเป็นกิจกรรมในหลักสูตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำหรับนักเรียน นักศึกษา ในสังกัดของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี โดยเป็นกิจกรรมที่มีการดำเนินงานมาอย่างยาวนานและต่อเนื่อง ส่งผลให้ในอดีตกิจกรรม อกท. เป็นกิจกรรมที่ได้รับความสนใจ มีนักเรียนนักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเป็นจำนวนมาก นักเรียนนักศึกษาที่เข้าร่วมเกิดการเรียนรู้

และการพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ และสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ ส่งผลต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพของนักเรียน นักศึกษา ตลอดจนจบการศึกษาไปเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพของสังคม แต่ในช่วงที่ผ่านมาการมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมกิจกรรม อกท. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนคนเข้าร่วมกิจกรรมลดลง ขาดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน นักศึกษา ครูอาจารย์ในวิทยาลัยฯ อ่อนแอ ก่อให้เกิดปัญหาการเรียนรู้และปัญหาอื่น ๆ และอาจส่งผลต่อคุณภาพของผู้ที่จบการศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี เห็นได้จากการแข่งขันกิจกรรม อกท. ระดับภาค และระดับประเทศ ซึ่งในอดีตเป็นการแข่งขันเพื่อพัฒนาตัวนักเรียน นักศึกษา และเชื่อมความสัมพันธ์ในระดับสถาบัน แต่ในปัจจุบันพบว่าการแข่งขัน อกท. ทั้งระดับภาคและระดับประเทศนั้น ได้มีการเปลี่ยนแปลงโดยเน้นผลการแข่งขันมากกว่า เพื่อพัฒนาตัวผู้เข้าร่วม ส่งผลถึงความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน การพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะมีการพัฒนาเฉพาะกลุ่มเท่านั้น [1] ในการดำเนินงานขององค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ที่ได้เริ่มขยายงานมากขึ้นในปีการศึกษา 2522 โดยในช่วงแรก ๆ นั้น นักศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมาก อันมีผลจากการมีส่วนร่วมในการบริหารองค์การ ทำให้เกิดการร่วมแข่งขันในระดับหน่วยสงขลา ในแต่ละทักษะที่มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 10-30 ของแต่ละรายการ มีการจัดนิทรรศการที่มากกว่า 10 เรื่อง แต่ปัจจุบัน พบว่า การดำเนินงานขององค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ขาดการมีส่วนร่วมในการบริหารองค์กร ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา ครู ในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีต่าง ๆ อ่อนแอ ก่อให้เกิดปัญหาการเรียนรู้ และปัญหาอื่น ๆ อันอาจส่งผลต่อคุณภาพของผู้ที่จบการศึกษาจากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี นอกจากนี้ ในอดีตการแข่งขันกิจกรรม ระดับภาค และระดับชาติ เป็นการแข่งขันเพื่อพัฒนาตัวนักศึกษา และเชื่อมความสัมพันธ์ในระดับสถาบัน แต่ปัจจุบัน พบว่า ได้มีการเปลี่ยนแปลงโดยเน้นผลการแข่งขันมากกว่าเพื่อการพัฒนาตัวผู้เข้าร่วม ส่งผลถึงความสัมพันธ์ระหว่างครู และนักศึกษา การพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะมีการพัฒนาเฉพาะกลุ่มเท่านั้น และสมาชิกประสบผลสำเร็จระดับต่ำในด้านกิจกรรมการแข่งขันทักษะวิชาชีพ การสัมมนาผลงานทางวิชาการ การประเมินตรวจเลื่อนระดับ และการดำเนินกิจกรรมของสมาชิก [2]

ผู้วิจัยในฐานะหัวหน้าสถานศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา ดำรงตำแหน่งประธานกรรมการอำนวยการ อกท. หน่วยสงขลา มีความประสงค์ที่จะพัฒนาการบริหารงานองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา ให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล จึงได้พัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา ทั้งนี้ เพราะการบริหารแบบมีส่วนร่วมหรือการมีส่วนร่วมในการบริหารนับว่าเป็นวิทยาการสมัยใหม่ในการบริหารจัดการอีกแนวทางหนึ่ง ซึ่งนอกจากผู้บริหารจะมีบทบาทสำคัญในองค์การแล้ว สมาชิกหรือบุคคลในองค์การก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้องค์การก้าวหน้าไปด้วยดี การบริหารแบบมีส่วนร่วมได้ถูกนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพขององค์การ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน โดยมุ่งที่จะสร้างความร่วมมือร่วมใจเพื่อให้งานสำเร็จ [3] นอกจากนี้ ยังมีผลการวิจัยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการมีส่วนร่วมกับประสิทธิผลในการบริหาร ได้แก่ ผลการวิจัยของปิยะลักษณ์ มณีศรี [4] ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์การทำงานเป็นทีมกับประสิทธิผลการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา พบว่า การบริหารงานวิชาการของโรงเรียนที่ผู้บริหาร หัวหน้าฝ่ายวิชาการ หัวหน้ากลุ่มสาระคณะครู และบุคลากรทุกฝ่ายร่วมกันวิเคราะห์และจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้และสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนร่วมกัน อีกทั้ง โรงเรียนมีการวัดผลประเมินผลการเรียนการสอนและการเทียบโอนผลการเรียนที่เป็นไปตามหลักเกณฑ์และระเบียบที่ชัดเจน และครูได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัยเหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น จึงทำให้การบริหารงานวิชาการมีประสิทธิผล ด้วยเหตุผล

และความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ขององค์การฯ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการการมีส่วนร่วมของครูในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา

2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา

2.3 เพื่อทดลองใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา

2.4 เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ระยะที่ 1 การสำรวจสภาพปัจจุบันและความต้องการการมีส่วนร่วมของครูในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา จากครูผู้สอนของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2563 จำนวน 27 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา กลุ่มเป้าหมายคือผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้อำนวยการสถานศึกษาหรือรองผู้อำนวยการสถานศึกษาที่ปฏิบัติหน้าที่ในฝ่ายวิชาการในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีที่มีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าระดับเชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในตำแหน่งไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบเก็บมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ คือค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.3 ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูผู้สอนวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 27 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ใช้ในระยะที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ คือแบบประเมินคุณภาพผู้เรียน 3 ด้าน ประกอบด้วยคุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาชีพของสมาชิก ลักษณะความเป็นผู้นำ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การเป็นพลเมืองดีตามระบอบการปกครองประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข เก็บข้อมูลจากครูผู้สอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.4 ระยะที่ 4 การประเมินรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูผู้สอนวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2563 จำนวน 27 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ใช้ในระยะที่ 1 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบ เก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4. ผลการวิจัย

4.1 สภาพปัจจุบันครูมีส่วนร่วมในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีความต้องการการมีส่วนร่วม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังตาราง 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันของการมีส่วนร่วมของครูในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา จำแนกรายด้าน (n = 27)

ด้าน	สภาพปัจจุบัน		แปลผล	ความต้องการ		แปลผล
	$\overline{X}$	S.D.		$\overline{X}$	S.D.	
การดำเนินกิจกรรมหลัก	3.08	.12	ปานกลาง	4.37	.17	มาก
การบริหารสำนักงานองค์การ	3.14	.16	ปานกลาง	4.55	.22	มากที่สุด
การประชุมวิชาการ	3.23	.28	ปานกลาง	4.48	.17	มาก
รวมเฉลี่ย	**3.14**	**.11**	**ปานกลาง**	**4.46**	**.13**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัจจุบันของการมีส่วนร่วมของครูในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา ตามความคิดเห็นของครูผู้สอนโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ด้านที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ การประชุมวิชาการ รองลงมา คือ การบริหารสำนักงานองค์การ และด้านที่มีผลการประเมินต่ำสุด คือ การดำเนินกิจกรรมหลัก

4.2 รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) โครงสร้างการบริหารขององค์การฯ 4) ขอบข่ายและภารกิจงานองค์การฯ 5) กระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม รูปแบบมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำแนกรายด้าน (n=11)

องค์ประกอบรูปแบบ	ความเหมาะสม		แปลผล	ความเป็นไปได้		แปลผล
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
1. หลักการของรูปแบบ	4.61	.17	มากที่สุด	4.38	.21	มาก
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4.55	.27	มากที่สุด	4.55	.37	มากที่สุด
3. โครงสร้างการบริหารขององค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา	4.64	.17	มากที่สุด	4.67	.12	มากที่สุด
4. ขอบข่ายและภารกิจงานองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา	4.56	.16	มากที่สุด	4.50	.15	มาก
5. กระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม	4.65	.15	มากที่สุด	4.43	.14	มาก
รวม	**4.60**	**.14**	**มากที่สุด**	**4.52**	**.12**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลาตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ทุกองค์ประกอบมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด องค์ประกอบที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ กระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม รองลงมา คือ โครงสร้างการบริหารขององค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา และองค์ประกอบที่มีผลการประเมินต่ำสุด คือวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ความเป็นไปได้ของรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลาตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ โครงสร้างการบริหารขององค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือวัตถุประสงค์ของรูปแบบอยู่ในระดับมากที่สุด และองค์ประกอบที่มีผลการประเมินต่ำสุด คือหลักการของรูปแบบ อยู่ในระดับมาก

4.3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา พบว่าคุณภาพผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพผู้เรียน วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา อันเป็นผลจากการใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน (n=27)

รายการ	ระดับคุณภาพ		แปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านคุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาชีพ	4.13	.17	มาก
2. ด้านลักษณะความเป็นผู้นำ ทำงานร่วมกับผู้อื่นและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข	3.72	.28	มาก
3. ด้านความเป็นพลเมืองดี ตามระบอบการปกครองประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข	3.76	.20	มาก
รวมเฉลี่ย	**3.89**	**.15**	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่า คุณภาพผู้เรียนตามความคิดเห็นของครูผู้สอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีผลการประเมินสูงสุด คือคุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาชีพ รองลงมา คือความเป็นพลเมืองดี ตามระบอบการปกครองประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข และด้านที่มีผลการประเมินต่ำสุด คือลักษณะความเป็นผู้นำ ทำงานร่วมกับผู้อื่นและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

4.4 ผลการประเมินรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา ครูมีความพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วมในการบริหารรูปแบบฯ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของครูที่มีต่อการมีส่วนร่วมของรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา (n=27)

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		แปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านการมีส่วนร่วมในการวางแผน (Plan)	4.08	.37	มาก
2. ด้านการมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน (Do : D)	4.47	.30	มาก
3. ด้านการมีส่วนร่วมในการตรวจสอบ (Check : C)	4.11	.35	มาก
4. ด้านการมีส่วนร่วมในการปรับปรุงและพัฒนา (Act : A)	4.05	.30	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.16**	**.26**	**มาก**

จากตาราง 4 พบว่า โดยรวมครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วมในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา อยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ ด้านการมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน รองลงมา คือด้านการมีส่วนร่วมในการตรวจสอบ และด้านที่มีผลการประเมินต่ำสุด คือ ด้านการมีส่วนร่วมในการปรับปรุงและพัฒนา

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 สภาพปัจจุบัน ครูมีส่วนร่วมในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีความต้องการการมีส่วนร่วม โดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูผู้สอนเห็นว่าการมีส่วนร่วมในองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา ถือว่าเป็นงานสำคัญ สอดคล้องกับ สุเทพ เชาวลิต [5] ที่สรุปความสำคัญและประโยชน์ของการบริหารแบบมีส่วนร่วมว่า ช่วยสร้างความสามัคคี ช่วยให้ทราบถึงความต้องการขององค์การทั้งหมด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดความเฉื่อยชา การหยุดงานการย้ายงานของผู้ปฏิบัติ ช่วยลดความขัดแย้ง และการต่อต้านจากพนักงานระดับต่ำ ช่วยสร้างบรรยากาศในการทำงาน ช่วยเพิ่มผลผลิตในองค์การ ช่วยสร้างหลักประชาธิปไตยในองค์การ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบริหารงาน ทำให้พนักงานรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งขององค์การ และยังเป็นการแบ่งเบาภาระหน้าที่ของผู้บังคับบัญชาในการบริหารงานด้วย

5.2 รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) โครงสร้างการบริหารขององค์การฯ 4) ขอบข่ายและภารกิจงานองค์การฯ และ 5) กระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม รูปแบบมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะในการสร้างและพัฒนารูปแบบ ฯ โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา ผู้วิจัยได้มีการนำผลที่ได้จากการประเมินสภาพปัจจุบันและความต้องการจำเป็นมาสังเคราะห์ร่วมกับผลการศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อยกร่างรูปแบบ นำร่างรูปแบบไปผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงของรูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับ Keeves [6] ที่ได้เสนอแนวคิดการสร้างรูปแบบจะต้องประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ คือ 1) การศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การศึกษาสภาพข้อมูลพื้นฐานการระบุปัญหาความต้องการและความจำเป็น การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดหลักการองค์ประกอบ และการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหา 2) การสร้างแบบร่าง หรือรูปแบบเบื้องต้น หรือการนำเสนอทางเลือก 3) การตรวจสอบ หรือ การประเมินผล ได้แก่ การหาความเหมาะสมความเป็นไปได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ การประเมินประสิทธิภาพ และประสิทธิผล และการทดลองใช้ และ 4) การปรับปรุงและการพัฒนา และนำเสนอรูปแบบที่สมบูรณ์ และสอดคล้องกับการวิจัยของ นพดล พลเยี่ยม [7] ที่ได้วิจัยรูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 ไปใช้ มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา พบว่า คุณภาพผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากก่อนนำรูปแบบไปทดลองใช้ ได้มีการนำรูปแบบ

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพซึ่งพบว่าโดยรวมมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดการบริหารแบบมีส่วนร่วมของ Swansburg & Swansburg [8] ที่ได้อธิบายไว้ว่า การบริหารแบบมีส่วนร่วม เป็นรูปแบบการบริหารที่เปิดโอกาสให้ผู้ใต้บังคับบัญชามีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการตัดสินใจ ใช้ความคิดสร้างสรรค์และความเชี่ยวชาญ ร่วมแก้ไขปัญหาของการบริหาร ที่สำคัญการบริหารแบบมีส่วนร่วมเป็นการสานต่อหรือต่อยอด รูปแบบการบริหารราชการที่เข้มงวดมากเกินไปและความไม่ถือเป็นเรื่องส่วนตัว กระตุ้นให้เกิดรูปแบบการบริหารโดยการมีส่วนร่วม ทฤษฎีใหม่ ๆ ขององค์กรเหล่านี้ เน้นความสำคัญในการสร้างขวัญในการทำงาน และความพึงพอใจในการทำงานของผู้ทำงานมากขึ้น การบริหารแบบมีส่วนร่วมเน้นความสำคัญในการจูงใจผู้ทำงาน และการสร้างองค์กรไปสู่เป้าหมายนั้น องค์กรจึงถูกสร้างขึ้นมาเพื่อสนองความต้องการของผู้ทำงาน ซึ่งในทางกลับกันจะส่งผลให้ผลผลิตของผู้ปฏิบัติงานสูงขึ้น

5.4 ผลการประเมินการใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา โดยพิจารณาจากความพึงพอใจของครูที่มีต่อการมีส่วนร่วมในการบริหารรูปแบบฯ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะรูปแบบฯ ได้สร้างและพัฒนาตรงตามหลักวิชาการ คือ มีการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของครู มีการสังเคราะห์และสรุปผลจากเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและการพัฒนารูปแบบ ขอบข่าย และภาระกิจการบริหารงานองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ออกแบบวิธีดำเนินงานของรูปแบบตามรูปแบบวงจร PDCA หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “วงจรบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality anagement)” โดยกำหนดให้ครูผู้สอนเข้าไปมีส่วนร่วมในการดำเนินงานในทุกขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน (P-Plan) 2) ขั้นปฏิบัติตามแผน (D-Do) 3) ขั้นตรวจสอบ (C–Check) 4) ขั้นปรับปรุงและพัฒนา (A-Act) [9] นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้อาศัยพื้นฐานแนวคิดการมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบ ทั้งนี้ เพราะการบริหารงานแบบมีส่วนร่วมมีผลต่อทัศนคติการปฏิบัติงานของการกระตุ้นจูงใจผู้ใต้บังคับบัญชาไว้ 4 ประการ คือ 1) บรรยากาศของการมีส่วนร่วม ควรจะต้องทำในแนวทางที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และบรรยากาศจะต้องมีลักษณะของความไม่เป็นทางการมากกว่า 2) ทำให้ผู้ใต้บังคับบัญชาสามารถเลือกเป้าหมายที่เห็นว่ามีคุณค่า 3) ผู้มีส่วนร่วมจะเพิ่มการควบคุมงานมากขึ้นถ้ามีแรงจูงใจและมีความเป็นอิสระเพิ่มขึ้น 4) เมื่อบุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจเขาจะมี Ego-Involved [9] นอกจากนี้ Hoy & Miskel [10] ยังกล่าวถึงการบริหารแบบมีส่วนร่วมว่าถ้าผู้ใต้บังคับบัญชาได้รับความไว้วางใจให้ตัดสินใจนอกเหนือความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายและถ้าผู้ใต้บังคับบัญชาได้รับความไว้วางใจให้ตัดสินใจในสิ่งที่เขาสนใจในองค์การแล้ว การมีส่วนร่วมก็จะเกิดขึ้นอย่างกว้างขวางในองค์การ เรียกสถานการณ์แบบนี้ว่า สถานการณ์แบบประชาธิปไตย (Democratic Situation) แต่ถ้าการตัดสินใจนอกเหนือความรับผิดชอบมีน้อยสถานการณ์ความขัดแย้ง (Conflictual Situation) ก็อาจจะเกิดขึ้นและการมีส่วนร่วมก็จะอยู่ในขอบเขตที่จำกัดการดำเนินภารกิจก็จะขาดความสอดคล้อง ถ้าการตัดสินใจไม่สอดคล้องกับผู้ใต้บังคับบัญชาและทำให้ผู้ใต้บังคับบัญชาขาดความรู้ความชำนาญแล้ว การหลีกหนีการตัดสินใจในงานที่ตนรับผิดชอบก็จะเกิดขึ้นนี้คือสถานการณ์ที่ขาดการให้ความร่วมมือ (Noncollaborative Situation) แท้ที่จริงแล้วการมีส่วนร่วม (Participation) ในลักษณะเช่นนี้จะทำให้ผู้ใต้บังคับบัญชาเกิดความไม่พึงพอใจเพราะไม่ได้รับความสนใจจากองค์การ นอกจากนี้ผลการประเมินยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของต่อศักดิ์ บุญเสือ [11] ที่ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วม สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาครูหัวหน้าวิชาการ ประธานกรรมการสถานศึกษา ประธานเครือข่าย และประธานนักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วม โดยรวมอยู่ในระดับมาก และผลการวิจัยของ

สุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์ [12] ที่ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารเชิงกลยุทธ์แบบมีส่วนร่วมสำหรับโรงเรียนที่จัดการศึกษาร่วมกัน พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการบริหารเชิงกลยุทธ์แบบมีส่วนร่วมสำหรับโรงเรียนที่จัดการศึกษาร่วมกัน จากกลุ่มผู้บริหารโรงเรียน ครูคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครอง และผู้นำชุมชนด้านบริหารอยู่ในระดับมาก และด้านผลการดำเนินงานอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผลข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. สภาพปัจจุบันครูมีส่วนร่วมในการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา จังหวัดสงขลา โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีความต้องการการมีส่วนร่วมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา มีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) โครงสร้างการบริหารขององค์การฯ 4) ขอบข่ายและภารกิจงานองค์การฯ 5) กระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม รูปแบบมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและมีความเป็นไปได้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา พบว่าคุณภาพผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

4. ผลการประเมินรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลา ครูมีความพึงพอใจต่อการมีส่วนร่วมในการบริหารรูปแบบฯ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. การนำรูปแบบการบริหารองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย โดยใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมและวงจรบริหารคุณภาพ PDCA ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสงขลาไปใช้ควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ในสถานศึกษา

2. ผู้ที่จะนำรูปแบบฯ ไปใช้ควรทำความเข้าใจให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทราบถึงวัตถุประสงค์ของการใช้รูปแบบให้ตรงกันและต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนให้ชัดเจน และสร้างความตระหนักให้กับผู้เกี่ยวข้องถึงความสำคัญของรูปแบบ

3. ควรนำรูปแบบฯ ไปทดลองใช้ในระยะยาว 3-5 ปี เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการของสถานศึกษา

4. ควรนำผลการศึกษาในครั้งนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมกับงานฝ่ายอื่น ๆ เพื่อจะเป็นประโยชน์โดยรวมในการบริหารองค์กร

7. เอกสารอ้างอิง

[1] เรณุกา หนูวัฒนา. (2551). ศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมในกิจกรรมองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศูนย์ศิลปาชีพบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.

[2] สุเวช อินทระ. (2551). รายงานการพัฒนาสมรรถนะทักษะวิชาชีพสมาชิกองค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทยของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง โดยใช้กระบวนการดูแลช่วยเหลือผู้เรียน. รายงานการวิจัย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[3] ธร สุนทรายุทธ. (2556). หลักการ ทฤษฎีการวิจัยและการปฏิบัติทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : เนติกุลการพิมพ์.

[4] ปิยะลักษณ์ มณีศรี. (2556). ความสัมพันธ์การทำงานเป็นทีมกับประสิทธิผลการบริหารงานวิชาการโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[5] สุเทพ เชาวลิต. (2556). การบริหารจัดการภาครัฐแนวใหม่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เสมาธรรม.

[6] Keeves, J. P. (1997). Educational Research, Methodology and Measurement : An International Handbook. Oxford : Pergamon.

[7] นพดล พลเยี่ยม. (2562). รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.

[8] Swansburg, R. C.; & Swansburg, R. J. (2002). Introduction to Management and Leadership for Nurse Managers. Boston : Jones and Bartlett Publishers.

[9] มนต์ชัย เทียนทอง. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางคอมพิวเตอร์ศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[10] Hoy, W. K., & Miskel, C. G. (1996). Educational Administration : Theory Research and Practice (4 thed). New York : Harper Collins.

[11] ต่อศักดิ์ บุญเสือ. (2556). รูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วม สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

[12] สุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์. (2557). การพัฒนารูปแบบการบริหารเชิงกลยุทธ์แบบมีส่วนร่วม สำหรับโรงเรียนที่จัดการศึกษาร่วมกัน. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

การนำเสนอผลงานทางวิชาการ

กลุ่ม E

ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

The Relationship Between the Effectiveness of Internal Controls and Performance of the Market for Alterrnative Investment (mai)

สุภาวดี เสนาะกรรณ
Supawadee Sanohkan

แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Accounting, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
Corresponding Author: E-mail: sanohkan@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิผลการควบคุมภายในของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) 2) ศึกษาผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายใน กับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) จำนวน 122 บริษัท เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) โดยค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้กำหนดไว้ที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย พบว่า 1) ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลการควบคุมภายในของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) โดยรวมอยู่ในระดับมาก 2) ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) โดยรวมอยู่ในระดับมาก 3) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ด้านการประเมินความเสี่ยง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา และด้านการเงิน ส่วนประสิทธิผลการควบคุมภายใน ด้านกิจกรรมการควบคุม มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน และด้านการเงิน และในส่วนประสิทธิผลการควบคุมภายใน ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงลบกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา และด้านการเงิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การควบคุมภายใน ประสิทธิผล ผลการดำเนินงาน

Abstract

This research aimed to 1) study the effectiveness of internal controls of the Market for Alterrnative Investment (mai), 2) study the performance of the Market for Alterrnative Investment (mai), and 3) study the relationship between the effectiveness of internal

controls and performance of the Market for Alterrnative Investment (mai). The number of 122 companies used for data collection was questionnaire and analyzed by using multiple regression analysis with the statistical significance at 0.05 level.

The results of the study revealed that from the analysis of the relationship between the effectiveness of internal control and the performance of listed companies on the (mai) stock exchange. When considering each aspect, it was found that the effectiveness of internal control Risk assessment Have a positive relationship with customer performance on internal processes. Learning and development And finance The effectiveness of internal control Control activities Have a positive relationship with customer performance on internal processes. And finance And the effectiveness of internal control Information and Communication There was a negative correlation with customer performance on internal processes. Learning and development And finance Statistically significant at a level of 0.05

Keywords : internal control, effectiveness, performance

1. บทนำ

ตลาดทุนเป็นแหล่งเงินทุนที่เปิดโอกาสให้ภาคธุรกิจที่ต้องการเงินทุนทั้งในระยะปานกลางและระยะยาวได้ระดมเงินทุน เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินกิจการอันเป็นประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ผู้ต้องการเงินทุนสามารถระดมเงินทุนได้จากประชาชนโดยตรง โดยการเสนอขายหลักทรัพย์ประเภทต่าง ๆ ให้กับผู้ที่สนใจ ซึ่งการออกหลักทรัพย์เพื่อระดมเงินทุนมีต้นทุนต่ำกว่าการที่จะต้องพึ่งพาตลาดเงินโดยการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงินทั้งในและนอกประเทศ เนื่องจากการกู้ยืมเงินผ่านสถาบันการเงินเป็นการกู้ยืมผ่านตัวกลางทางการเงิน ที่ต้องมีต้นทุนในการระดมเงินทุนที่สูงกว่า [1]

ผู้ประกอบการหรือเจ้าของธุรกิจต่างก็มีความมุ่งหวังที่จะให้ธุรกิจของตนนั้นบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ ทั้งนี้ ความเสี่ยงก็สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งผู้บริหารย่อมที่จะต้องการหลีกเลี่ยงความเสี่ยงหรือลดระดับความเสี่ยงให้น้อยลงที่สุด หรืออยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ ดังนั้น การควบคุมภายในและการบริหารความเสี่ยง (Enterprise Risk Management, ERP) จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญของผู้บริหารที่จะนำมาใช้บริหาร เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างประสบความสำเร็จและดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน ธุรกิจมีการแข่งขันกันมากขึ้น เศรษฐกิจของไทยต้องประสบกับภาวะทางด้านการเงิน การเมือง และสภาพทางเศรษฐกิจที่ส่งผลให้ธุรกิจหลาย ๆ แห่งต้องปิดตัวลง และยังเป็นผลให้การส่งออกของไทยชะลอตัวลง รวมไปถึงพนักงานแทบทุกสายงานต้องตกงาน อัตราคนว่างงานสูงขึ้นและยังทำให้ธุรกิจมีความเสี่ยงเกิดขึ้นมากมาย จึงทำให้ธุรกิจหลาย ๆ แห่งให้ความสำคัญกับการบริหารความเสี่ยงกันมากขึ้น เพื่อทำให้ธุรกิจของตนนั้นอยู่รอดในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน ให้เป็นที่ยอมรับและน่าเชื่อถือของนักลงทุนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับบริษัท รวมไปถึงบุคคลภายนอกในสังคม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในเรื่องของภาพลักษณ์ของธุรกิจในปัจจุบัน และจากการเกิดสภาวะเศรษฐกิจหลาย ๆ ครั้งในอดีต ทำให้หลาย ๆ องค์กรได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการควบคุมภายในกันมากขึ้น

การควบคุมภายใน เป็นกระบวนการปฏิบัติงานที่จัดให้มีขึ้นในองค์กรเพื่อให้บรรลุภารกิจอย่างมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ การควบคุมภายในไม่ใช่ระบบหนึ่งระบบใดโดยเฉพาะหรือเป็นระบบซึ่งแยกออกจากระบบงานประจำขององค์กร แต่การควบคุมภายในควรถือเสมือนเป็นส่วนเดียวกันกับระบบงานที่ฝ่ายบริหารใช้ปฏิบัติงาน การจัดให้มีการควบคุมภายในที่มีประสิทธิผลและสอดคล้องกับมาตรฐานการควบคุมภายใน ที่กำหนดโดยคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดินจะเกี่ยวข้องกับการประเมินความเสี่ยงที่เกิดจากปัจจัยภายในและภายนอกขององค์กร เงื่อนไขแรกของการประเมินความเสี่ยง คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ขององค์กรที่ชัดเจน ซึ่งเป็นเป้าหมายหรือความมุ่งหมายที่หน่วยงานต้องการบรรลุผลสำเร็จ การประเมินความเสี่ยง คือ การระบุและการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว แล้วจึงกำหนดกิจกรรมการควบคุมหรือกำหนดระบบการควบคุมภายใน ซึ่งขึ้นกับระดับความเสี่ยงและผลการประเมินความเสี่ยงและความคุ้มค่า ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการควบคุมภายใน ควรได้รับการออกแบบให้มีขึ้น และให้มีการปฏิบัติตามระบบการควบคุมภายในที่กำหนดเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย นอกจากนี้ ข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ ควรสื่อสารไปยังผู้บริหารและส่วนงานอื่น ๆ ภายในองค์กร ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลนั้น ๆ ภายในกำหนดเวลาที่สามารถทำให้ปฏิบัติงานตามความรับผิดชอบ สำเร็จลุล่วงไปได้และควรมีการติดตามประเมินผลการควบคุมภายใน เพื่อประเมินคุณภาพการดำเนินงานในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งเพื่อความมั่นใจว่าข้อตรวจพบจากการตรวจสอบและการสอบทานอื่นได้รับการแก้ไขอย่างทันท่วงที [2]

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) โดยมุ่งศึกษาว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายในมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) หรือไม่อย่างไร ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหารของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลในการเสริมสร้างและพัฒนาแนวคิดด้านการควบคุมภายใน รวมทั้งเป็นแนวทางในการปรับปรุงและเสริมสร้างผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) และเพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดต่อองค์กรในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิผลการควบคุมภายในของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

2.2 เพื่อศึกษาผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

3. สมมติฐานการวิจัย

ประสิทธิผลการควบคุมภายในมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) จำนวน 177 บริษัท [3] ผู้วิจัยได้ใช้วิธีคำนวณกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie & Morgan โดยคำนวณที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 122 บริษัท ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยพิจารณาจากบริษัทที่มีสถานะทุนชำระแล้วเฉพาะหุ้นสามัญ (หลังเสนอขายหุ้นแก่ประชาชน) มากกว่าหรือเท่ากับ 50 ล้านบาท เป็นกลุ่มตัวอย่าง

4.2 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้ารายละเอียดของเนื้อหาจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากเอกสารงานวิจัยเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) โดยกำหนดขอบเขตและเนื้อหาให้ครอบคลุม

3. สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายใน กับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ เสนอแนะ แก้ไข เพื่อปรับปรุงให้ถูกต้อง

5. นำแบบสอบถามฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ผลการตรวจสอบพบว่ามีความสอดคล้องกันที่ระดับ 0.97

6. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำแบบสอบถามฉบับร่างที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ จำนวน 30 คน แล้วคำนวณหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการหาความเชื่อมั่น (Cronbach’s Alpha Coefficient) ผลการตรวจสอบ พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 0.80

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการเก็บข้อมูล 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยการสอบถามผู้ประกอบการธุรกิจ SMEs

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมจากหนังสือ วารสาร บทความ และข้อมูลวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลการควบคุมภายในและผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การทดสอบความสัมพันธ์และผลกระทบระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในความสัมพันธ์ และผลกระทบระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบ Enter

5. ผลการวิจัย

5.1 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลการควบคุมภายในของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

ตารางที่ 1 แสดงระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลการควบคุมภายในโดยรวมและเป็นรายด้าน

ประสิทธิผลการควบคุมภายใน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม	4.16	0.31	มาก
ด้านการประเมินความเสี่ยง	4.19	0.26	มาก
ด้านกิจกรรมการควบคุม	4.47	0.22	มาก
ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	4.44	0.27	มาก
ด้านการติดตามและประเมินผล	4.52	0.24	มากที่สุด
โดยรวม	**4.36**	**0.26**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลการควบคุมภายในโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.36, S.D. = 0.26) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านการติดตามและประเมินผล ($\bar{X}$= 4.52, S.D. = 0.24) มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด และความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านกิจกรรมการควบคุม ($\bar{X}$= 4.47, S.D. = 0.22) ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ($\bar{X}$= 4.44, S.D. = 0.27) และด้านการประเมินความเสี่ยง ($\bar{X}$= 4.19, S.D. = 0.26) ตามลำดับ

5.2 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

ตารางที่ 2 แสดงระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินงานโดยรวมและเป็นรายด้าน

ผลการดำเนินงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านลูกค้า	3.94	0.45	มาก
ด้านกระบวนการภายใน	3.98	0.54	มาก
ด้านการเรียนรู้และพัฒนา	3.97	0.55	มาก
ด้านการเงิน	3.98	0.51	มาก
โดยรวม	**3.96**	**0.51**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินงาน โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.96, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณา เป็นรายด้าน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทั้งหมด ได้แก่ ด้านกระบวนการภายใน ($\bar{X}$= 3.98, S.D. = 0.54) ด้านการเงิน ($\bar{X}$= 3.98, S.D. = 0.51) ด้านการเรียนรู้และพัฒนา ($\bar{X}$= 3.97, S.D. = 0.55) และด้านลูกค้า ($\bar{X}$= 3.94, S.D. = 0.45) ตามลำดับ

5.3 การทดสอบความสัมพันธ์และผลกระทบของประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

5.3.1 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้าของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า

Variable	Standardized Coefficients Beta	t-value	Sig.
ด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม	0.071	1.121	0.263
ด้านการประเมินความเสี่ยง	0.276	3.416	0.001*
ด้านกิจกรรมการควบคุม	0.169	2.190	0.030*
ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	-0.174	-2.030	0.044*
ด้านการติดตามและประเมินผล	-0.112	-1.728	0.085
หมายเหตุ : R2 = 0.095, F = 4.786 Sig = 0.000			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R2) มีค่าเท่ากับ 0.095 แสดงว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

5.3.2 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานด้านกระบวนการภายใน ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านกระบวนการภายใน

Variable	Standardized Coefficients Beta	t-value	Sig.
ด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม	0.102	1.627	0.105
ด้านการประเมินความเสี่ยง	0.278	3.458	0.001*
ด้านกิจกรรมการควบคุม	0.189	2.462	0.015*
ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	-0.205	-2.405	0.017*
ด้านการติดตามและประเมินผล	-0.107	-1.662	0.098
หมายเหตุ : R2 = 0.106, F = 5.408 Sig = 0.000			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R2) มีค่าเท่ากับ 0.106 แสดงว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงาน ด้านกระบวนการภายใน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

5.3.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา

Variable	Standardized Coefficients Beta	t-value	Sig.
ด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม	0.107	1.674	0.095
ด้านการประเมินความเสี่ยง	0.227	2.772	0.006*
ด้านกิจกรรมการควบคุม	0.148	1.898	0.059
ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	-0.186	-2.145	0.033*
ด้านการติดตามและประเมินผล	-0.109	-1.655	0.099
หมายเหตุ : R2 = 0.075, F = 3.710 Sig = 0.003			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 5 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R2) มีค่าเท่ากับ 0.075 แสดงว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายในได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงานด้านการเรียนรู้และพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

5.3.4 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านการเงินของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านการเงิน

Variable	Standardized Coefficients Beta	t-value	Sig.
ด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม	0.087	1.386	0.167
ด้านการประเมินความเสี่ยง	0.281	3.500	0.001*
ด้านกิจกรรมการควบคุม	0.194	2.526	0.012*
ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	-0.185	-2.167	0.031*
ด้านการติดตามและประเมินผล	-0.101	-1.562	0.120
หมายเหตุ: R2 = 0.108, F = 5.508 Sig = 0.000			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 6 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R2) มีค่าเท่ากับ 0.108 แสดงว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายในได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงาน ด้านกระบวนการภายใน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

1. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลการควบคุมภายในโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.36, S.D. = 0.26) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการติดตามและประเมินผล ($\bar{X}$= 4.52, S.D. = 0.24) มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด และความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านกิจกรรม การควบคุม ($\bar{X}$= 4.47, S.D. = 0.22) ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ($\bar{X}$= 4.44, S.D. = 0.27) และด้านการประเมินความเสี่ยง ($\bar{X}$= 4.19, S.D. = 0.26) ตามลำดับ

2. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินงาน โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.96, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทั้งหมด ได้แก่ ด้านกระบวนการภายใน ($\bar{X}$= 3.98, S.D. = 0.54) ด้านการเงิน ($\bar{X}$= 3.98, S.D. = 0.51) ด้านการเรียนรู้และพัฒนา ($\bar{X}$= 3.97, S.D. = 0.55) และด้านลูกค้า ($\bar{X}$= 3.94, S.D. = 0.45) ตามลำดับ

3. การทดสอบความสัมพันธ์และผลกระทบของประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai)

3.1 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้าของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) พบว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

3.2 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านกระบวนการภายใน ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) พบว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงาน ด้านกระบวนการภายใน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

3.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) พบว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงาน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

3.4 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการความคุมภายในกับผลการดำเนินงาน ด้านการเงิน ของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) พบว่า ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ได้แก่ ด้านการประเมินความเสี่ยง ด้านกิจกรรมการควบคุม และด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อผลการดำเนินงาน ด้านกระบวนการภายใน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับด้านสภาพแวดล้อมของการควบคุม และด้านการติดตามและประเมินผล ไม่มีความสัมพันธ์

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ประสิทธิผลการควบคุมภายใน ด้านการประเมินความเสี่ยง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลการดำเนินงานด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา และด้านการเงิน เนื่องจากการดำเนินงานของบริษัทต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งจากปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ผู้บริหารต้องหามาตรการเพื่อจัดการกับความเสี่ยง ซึ่งต้องประเมินความเสี่ยงเพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยงตามระดับ เช่น มีความเสี่ยงมากควบคุมมาก ซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นใจตามสมควรว่าความเสียหายหรือความผิดพลาดจะไม่เกิดขึ้น หรือหากจะเกิดขึ้นต้องอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ และหากบริษัทมีความเสี่ยงน้อยหรือไม่มีความเสี่ยงแล้ว ย่อมเป็นที่น่าเชื่อถือและสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ลูกค้าในการใช้บริการหรือพิจารณาร่วมลงทุน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นัยนา เหลี่ยมวานิช [4] พบว่า ระบบการวัดผลการปฏิบัติงานเชิงคุณภาพเป็นระบบที่นำมาใช้ในการประเมินความสำเร็จของการปฏิบัติงาน อันเป็นผลมาจากการวางแผนเชิงกลยุทธ์ โดยตัววัดผลการดำเนินงานมี 4 มุมมอง ได้แก่ ด้านลูกค้า ด้านการปฏิบัติงานภายใน ด้านนวัตกรรมการเรียนรู้ และด้านการเงิน การนำระบบมาใช้อย่างจริงจังและต่อเนื่อง จะทำให้การบริหารงานเกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ ส่วนประสิทธิผลการควบคุมภายใน ด้านกิจกรรมการควบคุม มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน และด้านการเงิน เนื่องจากกิจกรรมการควบคุมเป็นวิธีที่จะสนับสนุนมาตรการที่จะป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น กิจกรรมการควบคุมภายในจะต้องมีอยู่ในทุกหน้าที่ และทุกระดับปฏิบัติงาน เพราะการดำเนินงานในแต่ละด้านจะมีผลกระทบต่อการดำเนินงานโดยรวม ซึ่งหมายถึงผลกระทบต่อองค์กร ในการปฏิบัติงานแต่ละส่วนหรือแต่ละด้านจะต้องมีการควบคุมภายในอย่างเหมาะสมและเพียงพอกับระดับความเสี่ยงที่ประเมินได้ อาจจะมีกิจกรรมการควบคุมอยู่แล้ว แต่ยังไม่อาจป้องกันข้อผิดพลาดได้ ผู้บริหารก็จะต้องกำหนดกิจกรรมการควบคุมให้รัดกุมมากขึ้น เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและช่วยลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นภายหลัง แต่สำหรับบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินงานโดยแสวงหากำไร การจัดให้มีกิจกรรมการควบคุมอาจมีต้นทุนสูงแต่ก็คุ้มค่ากับการแข่งขันของคู่ค้า เพื่อผลประโยชน์ในการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kopp และ O'Donnell [5] พบว่า ประเมินการควบคุมภายในโดยใช้เครื่องมือที่รวบรวมได้จากขั้นตอนการทำงานโดยมุ่งเน้นจำแนกประเด็นการควบคุมให้มากขึ้น ตลอดจนภาระหน้าที่การประเมินการควบคุม ให้ตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น กระบวนการอาจจะเป็นกรอบแนวคิดที่มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการนี้เป็นกิจกรรมการควบคุมที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการช่วยในโครงสร้างการพิจารณาความถูกต้องของผู้เริ่มฝึกหัดและอิทธิพลของการเรียนรู้ที่พวกเขานำมาใช้กับงาน การให้ความสำคัญกับกระบวนการจะช่วยให้ผู้เริ่มต้นจำแนกประเด็นการควบคุมได้ดีกว่าโครงสร้างการมุ่งเน้นวัตถุประสงค์ และในส่วนประสิทธิผลการควบคุมภายใน ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสัมพันธ์เชิงลบกับผลการดำเนินงาน ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน ด้านการเรียนรู้และพัฒนา และด้านการเงิน เนื่องจากข้อมูลสารสนเทศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักบริหาร หากได้ข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วถูกต้อง จะสามารถช่วงชิงโอกาสได้ก่อนผู้อื่น และข้อมูลสารสนเทศมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในทุกระดับ โดยผู้บริหารใช้ในการพิจารณาสั่งการและวางแผน ผู้ปฏิบัติงานใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และต้องมีการสื่อสารเพื่อให้เข้าใจถูกต้อง ตรงกัน ไม่เพียงแต่ใช้ข้อมูลภายในองค์กรเท่านั้น ต้องมีการใช้แหล่งข้อมูลจากภายนอกองค์กร หรือมีการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นด้วย เช่น มีการรายงานความเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนให้ลูกค้าทราบ ในการดำเนินงาน องค์กรจำเป็นต้องมีการสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ทั้งภายในภายนอก ซึ่งต้องเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง น่าเชื่อถือ ทันเวลา และเป็นข้อมูลที่หน่วยงานต้องการเพื่อช่วยให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด ผู้บริหารระดับต่าง ๆ จำเป็นต้องได้รับข้อมูล ทั้งด้านการดำเนินงานและด้านการเงิน เพื่อพิจารณาว่าการดำเนินงานเป็นไปตามแผนกลยุทธ์และแผนการปฏิบัติงานประจำปี และบรรลุวัตถุประสงค์

ในการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า เช่น เพื่อใช้จัดทำงบการเงินรายงานต่อลูกค้าหรือบุคคลภายนอก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุลีกาญจน์ ไชยเมืองดี [6] พบว่า ระบบการควบคุมภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้มีความสัมพันธ์กับกระบวนการควบคุมภายในตามแนวคิด COSO 5 องค์ประกอบ และจากการเปรียบเทียบกับทั้ง 5 องค์ประกอบ พบว่า ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยให้ความสำคัญกับการมีระบบสารสนเทศและการสื่อสารที่ดี แต่ในการประมวลผลข้อมูลและให้สารสนเทศในบางเรื่องยังไม่ทันกาล ซึ่งอาจส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริหาร ทำให้องค์กรขาดความน่าเชื่อถือได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. คณะกรรมการดำเนินการของบริษัทควรมีการส่งเสริมและปลูกฝัง ให้พนักงานคำนึงถึงความสำคัญของการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องมากขึ้น เพื่อให้ผลการดำเนินงานมีประสิทธิผลสูงสุด ซึ่งจะส่งผลต่อระบบการควบคุมภายในองค์กรได้รับความน่าเชื่อถือจากผู้ลงทุน

2. คณะกรรมการดำเนินการต้องทำความเข้าใจกับพนักงานทุกคนในองค์กรให้ทราบว่าคณะกรรมการดำเนินการปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์ และถือว่าจรรยาบรรณมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงาน โดยจัดทำข้อกำหนดด้านจรรยาบรรณไว้ให้ชัดเจน

3. การจัดให้มีโครงสร้างภายในบริษัทที่ดี และการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างชัดเจน ย่อมเป็นพื้นฐานที่ช่วยให้คณะกรรมการดำเนินการสามารถวางแผน สั่งการ และควบคุมการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

6.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาความสัมพันธ์และผลกระทบประสิทธิผลการควบคุมภายในที่มีต่อผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมประเภทใด ประเภทหนึ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารการจัดการและการควบคุมภายในให้เกิดประสิทธิผลลึกมากยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาผลกระทบหรือปัจจัยด้านอื่นที่มีผลต่อการดำเนินงานของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) เช่น นโยบายการบริหารองค์กร สถานการณ์ทางเศรษฐกิจสภาวะการแข่งขันของคู่แข่งขัน และการช่วยเหลือของรัฐบาล เป็นต้น

3. ควรศึกษาการบริหารความเสี่ยงของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ (mai) การสร้างระบบการควบคุมภายใน เพื่อป้องกันจุดอ่อนของการควบคุมภายใน เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรมีประสิทธิผลและผลการดำเนินงานที่ดีมากยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สกลพร พิบูลย์วงศ์. (2554). ความคิดเห็นของนักบัญชีบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ทางเลือกเพื่อการลงทุนเกี่ยวกับการวางระบบควบคุมภายใน และสภาพแวดล้อมภายในองค์กรที่มีผลต่อคุณภาพข้อมูลทางบัญชี. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์.

[2] จันทนา สาขากร. (2548). การควบคุมภายในและการตรวจสอบภายใน. กรุงเทพฯ : ทีพีเอ็นเพรส.

[3] ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2563). บริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2563, จาก http://www.set.or.th

[4] นัยนา เหลี่ยมวานิช. (2544). การออกแบบตัววัดผลการปฏิบัติงานเชิงดุลภาพของธนาคารออมสินสาขาเวียงสา (รายงานการค้นคว้าอิสระ บช.ม.). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[5] Kopp, Lori S. and Ed O'Donnell."The Influende of A Business-Process Focus on Category Knowledge and Internal Control Evaluation," Accounting. Organizations and Society. 2005 : 423-434 ; 20 October 2015.

[6] ชุลีกาญจน์ ไชยเมืองดี. (2544). การศึกษาระบบการควบคุมภายในด้านการเงินและบัญชีของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (รายงานการค้นคว้าอิสระ บช.ม.). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

การตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

The decision to buy ready-made garments from the f.fashion brand of Robinson Department Store Hat Yai Songkhla Province

สถาพร คิญชกวัฒน์[1] นัศรีน ดลระหมาน[2] จุฑาพร นวมะชิติ[3] รจนา เพชรนิล[4] บัสนี อุสมา[5]
Sathaporn Kinchakawat[1] Nussareen Donraman[2] Jutaporn Navamajiti[3]
Rachana Petchnil[4] Basni Usma[5]

[1-5] ภาควิชาการตลาด วิทยาลัยเทคนิคสตูล สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3, จังหวัดสตูล 91000
Department of Marketing, Satun Technical College, Institute of Vocational Education : Southern Region 3, Satun 91000
[1] Corresponding Author: Email: Kinchakawat09@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 50 คน ที่เข้ามาซื้อสินค้าแบรนด์ f.fashion ในห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า ผู้ที่เข้ามาใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 31 - 40 ปี มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และระดับปริญญาตรี การประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนเฉลี่ย 10,001 – 20,000 บาท เข้าใช้บริการห้างสรรพสินค้าโรบินสัน 2-3 วัน / สัปดาห์ จำนวนเงินที่ใช้จ่ายในห้างสรรพสินค้า 1,001 – 2,000 บาท/ครั้ง จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยทางการตลาดด้านราคาและด้านการส่งเสริมการตลาด มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้ายี่ห้อ f.fashion อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในขณะที่ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านกระบวนการ ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และด้านบุคลากรไม่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้า f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

คำสำคัญ : ปัจจัยทางการตลาด การตัดสินใจซื้อ ห้างสรรพสินค้าโรบินสัน

Abstract

The purpose of this research was to study the purchasing decision of department store brand f.fashion. Robinson Hat Yai, Songkhla Province. The samples used in this study. Using a random sampling method, a specific sample of 50 people who came to buy f.fashion brand products. The tool used to collect data was a questionnaire. The statistical data analysis used were percentage, mean and standard deviation. The results showed that Most of the people who use the service are female, aged between 31-40 years, with education below a bachelor's degree and a bachelor's degree. Most of the occupations are company employees. Have average monthly income of 10,001 - 20,000 baht, use the Robinson department store 2-3 days / week,

the amount spent in department stores 1,001 - 2,000 baht / time. From the hypothesis testing, it was found that marketing factors Price and marketing promotion It had a statistically significant effect on the purchase decision of clothing brand f.fashion at the 0.05 level of significance. Distribution channel Process physical environment and personnel did not affect the decision to buy clothes f.fashion of Hat Yai Department Store, Songkhla Province
Keywords : Marketing factors, Buying decision, Robinson Department Store

1. บทนำ

อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญกับ ประเทศไทย ทั้งในแง่ของการสร้างรายได้จากการส่งออก และการเป็นแหล่งรองรับแรงงานจำนวนมาก ข้อมูล ณ สิ้นปี 2562 มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม 4,829 โรงงาน คนงานประมาณ 460,000 คน และมี เงินลงทุน 205,600 ล้านบาท แต่ก็คงปฏิเสธไม่ได้เช่นกันว่าเรากำลังประสบปัญหาในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง สงครามหรือมาตรการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่าง ๆ สถานการณ์เศรษฐกิจ ทั้งภายในประเทศและของประเทศคู่ค้า สำคัญ อาทิ สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และจีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ โรคติดเชื้อ ไวรัสโคโรนา หรือ COVID-19 ตั้งแต่ปลายปี 2562 ที่ได้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกอุตสาหกรรม จนนำไปสู่การบัญญัติคำศัพท์ใหม่ว่า “New Normal” หรือ “ความปกติรูปแบบใหม่” ที่หมายถึง รูปแบบการดำเนินชีวิตแบบใหม่ที่แตกต่างจากอดีต อันเนื่องจากมีบางสิ่งมากระทบทำให้ความต้องการหรือพฤติกรรมของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไป เช่น การให้ความสำคัญกับความปลอดภัยต่อสุขภาพและชีวิต มีการใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อปกป้อง ป้องกันตัวเอง ลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อ โรคหรือมลภาวะคุกคาม การปรับพฤติกรรมในการเว้นระยะห่างทางสังคม การจับจ่ายใช้สอยในอดีตที่นิยมเดินหาซื้อสินค้าตามตลาด ห้างร้าน ก็เริ่มหันมาซื้อของออนไลน์มากขึ้น ส่งผลต่อการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจในความต้องการ และพฤติกรรมของผู้บริโภคอย่างลึกซึ้ง เพื่อปรับตัวและพลิกวิกฤต เป็นโอกาสให้สามารถดำรงอยู่รอดต่อไปได้ [1] จนกระทั่งปี 2563 ก็ส่งผลกระทบต่อความอยู่รอดและความเจริญก้าวหน้าของธุรกิจ จึงเป็นแรงผลักดันให้ธุรกิจเสื้อผ้าสำเร็จรูปต้องหันมาศึกษาและให้ความสนใจผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคด้านการยอมรับสินค้าใหม่ จึงเป็นรากฐานสำคัญต่อการดำเนินงานทางการตลาด เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีกว่าคู่แข่ง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้บริโภค ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน [2] f.fashion (เอฟ แฟชั่น) เป็นแบรนด์เสื้อผ้าแฟชั่นดังจากฝรั่งเศสสำหรับผู้หญิงทันสมัยที่เต็มไปด้วยความมั่นใจ และเป็นแฟชั่นนิสต้าตัวจริง f.fashion โดยผู้ก่อตั้งเกิดแรงบันดาลใจจากไลฟ์สไตล์ของเซเลปและนางแบบชื่อดังระดับโลกที่นิยมมิกซ์แอนด์แมชท์เสื้อผ้าหลากหลายแบบจนเกิดเป็นสไตล์เก๋ ๆ f.fashion เสื้อผ้าแฟชั่นสตรีสำหรับสุภาพสตรียุคใหม่ที่รักความทันสมัย ซึ่งวางจำหน่ายที่ห้างสรรพสินค้า Robinson [3]

ผู้วิจัยเป็นพนักงานขายสินค้า f.fashion ซึ่งเป็นสินค้าใหม่ที่เข้าสู่ห้างสรรพสินค้าโรบินสันประกอบกับปัจจุบันกำลังประสบปัญหาการไม่ออกมาซื้อสินค้านอกบ้านเนื่องจากกลัวโรคไวรัสโควิด–19 ซึ่งส่งผลต่อขายสินค้าในห้างสรรพสินค้า ดังนั้น หากผู้วิจัยทำการศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ก็จะช่วยให้เป็นแนวทางในการประกอบการวางแผนทางการตลาดให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคและใช้เป็นข้อมูลให้กับสถานประกอบการในการพิจารณารูปแบบการจัดกิจกรรมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้ายี่ห้อ f.fashion

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

3. สมมติฐานการวิจัย

แนวโน้มของการตัดสินใจซื้อสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา อยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนานวัตกรรม

4.1.1 การศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 สร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4.1.3 นำเครื่องมือแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบเครื่องมือ

4.1.4 ประเมินคุณภาพเครื่องมือ (ปรับปรุงแก้ไข/พัฒนาเครื่องมือ)

4.2 กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ที่เข้ามาซื้อสินค้าที่เคาน์เตอร์ f.fashion ห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่

4.3 ระบุเครื่องมือการวิจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการวัด

วิธีการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิด (Closed-ended Questionnaire) และส่วนแสดงความคิดเห็นเป็นแบบปลายเปิด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม เพื่อการศึกษาการตอบรับสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนครั้งในการเข้าใช้บริการ ค่าใช้จ่ายที่ซื้อสินค้าแต่ละครั้ง) เป็นแบบสอบถามปลายปิดเลือกตอบ

ส่วนที่ 2 การตอบรับสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่ ด้านส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการ ด้านกายภาพ และด้านบุคคล) เป็นแบบสอบถามปลายปิด (ประมาณค่า 5 อันดับ Rating Scale)

ส่วนที่ 3 ความตั้งใจในการเข้าซื้อสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (แนวคิดในการซื้อ การแนะนำสินค้า และความต้องการซื้อ)

ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็น เป็นแบบสอบถามปลายเปิด



ภาพที่ 1 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสตูล ตอบแบบสอบถาม

4.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการสร้างเครื่องมือ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ควบคุมวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

4.4.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจในรายละเอียดในด้านเนื้อหาเพื่อนำมาสร้างแบบสอบถาม

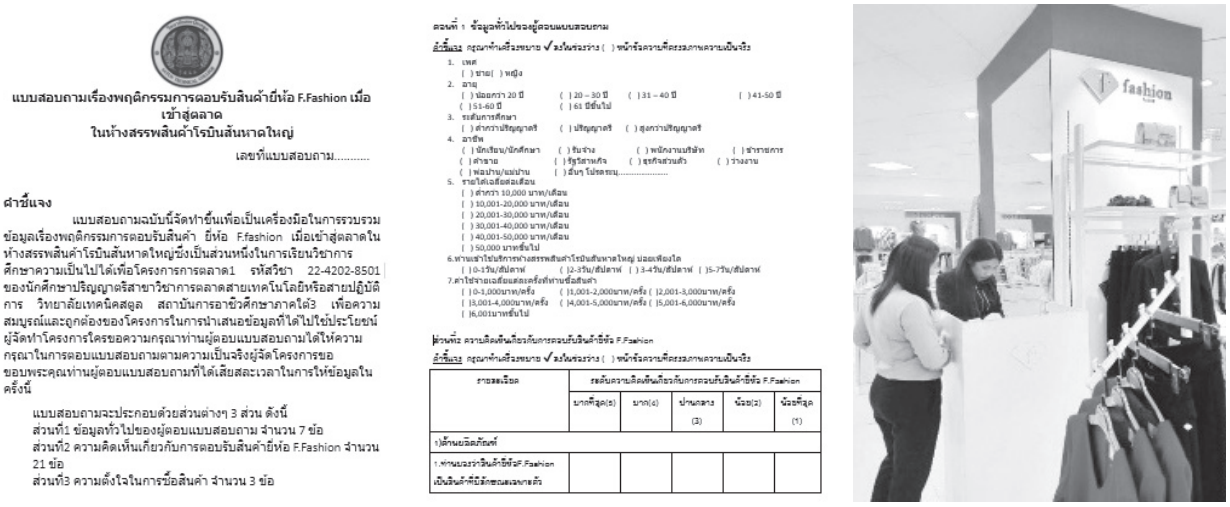
4.4.2 สร้างแบบสอบถาม ประกอบด้วย

- แบบสอบถามเกี่ยวกับการตอบรับสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลานำมาสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงในเนื้อหาของแบบสอบถาม และนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความเที่ยงตรงมากขึ้น

- นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้ว จำนวน 50 ชุด ลงภาคสนาม (เก็บข้อมูลช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 - มกราคม 2564)

4.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงวันที่ 11 พฤศจิกายน 2563 ถึงวันที่ 30 มกราคม 2564 โดยการนำแบบสอบถามแจกให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ซื้อสินค้า f.fashion ของห้างโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 50 คน ด้วยการเจาะจงกลุ่มตัวอย่าง [4]



แบบสอบถามเรื่องพฤติกรรมการตอบรับสินค้ายี่ห้อ F.Fashion เมื่อเข้าสู่ตลาด
ในห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่

เลขที่แบบสอบถาม.....

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเรื่องพฤติกรรมการตอบรับสินค้า ยี่ห้อ F.fashion เมื่อเข้าสู่ตลาดในห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนวิชาการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อโครงการการตลาด1 รหัสวิชา 22-4202-8501 ของนักศึกษาปริญญาตรีสาขาวิชาการตลาดสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ วิทยาลัยเทคนิคสตูล สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้3 เพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องของโครงการในการนำเสนอข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ผู้จัดทำโครงการใคร่ขอความกรุณาท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ความกรุณาในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงผู้จัดโครงการขอขอบพระคุณท่านผู้ตอบแบบสอบถามที่ได้เสียสละเวลาในการให้ข้อมูลในครั้งนี้

แบบสอบถามจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วน ดังนี้
ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 7 ข้อ
ส่วนที่2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบรับสินค้ายี่ห้อ F.Fashion จำนวน 21 ข้อ
ส่วนที่3 ความตั้งใจในการซื้อสินค้า จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องว่าง ( ) หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ
( ) ชาย( ) หญิง
2. อายุ
( ) น้อยกว่า 20 ปี ( ) 20 – 30 ปี ( ) 31 – 40 ปี ( ) 41-50 ปี
( ) 51-60 ปี ( ) 61 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี
4. อาชีพ
( ) นักเรียน/นักศึกษา ( ) รับจ้าง ( ) พนักงานบริษัท ( ) ข้าราชการ
( ) ค้าขาย ( ) รัฐวิสาหกิจ ( ) ธุรกิจส่วนตัว ( )ว่างงาน
( ) พอเป็น/แม่บ้าน ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน
( ) ต่ำกว่า 10,000 บาท/เดือน
( ) 10,001-20,000 บาท/เดือน
( ) 20,001-30,000 บาท/เดือน
( ) 30,001-40,000 บาท/เดือน
( ) 40,001-50,000 บาท/เดือน
( ) 50,000 บาทขึ้นไป
6.ท่านเข้าใช้บริการห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ บ่อยเพียงใด
( ) 0-1วัน/สัปดาห์ ( ) 2-3วัน/สัปดาห์ ( ) 3-4วัน/สัปดาห์ ( )5-7วัน/สัปดาห์
7.ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยแต่ละครั้งที่ท่านซื้อสินค้า
( ) 0-1,000บาท/ครั้ง ( )1,001-2,000บาท/ครั้ง ( )2,001-3,000บาท/ครั้ง
( )3,001-4,000บาท/ครั้ง ( )4,001-5,000บาท/ครั้ง ( )5,001-6,000บาท/ครั้ง
( )6,001บาทขึ้นไป

ส่วนที่2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบรับสินค้ายี่ห้อ F.Fashion

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่องว่าง ( ) หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

รายละเอียด	ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการตอบรับสินค้ายี่ห้อ F.Fashion				
	มากที่สุด(5)	มาก(4)	ปานกลาง (3)	น้อย(2)	น้อยที่สุด (1)
1)ด้านผลิตภัณฑ์					
1.ท่านมองว่าสินค้ายี่ห้อF.Fashion เป็นสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะตัว					

ภาพที่ 2 ตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการสุ่มตอบแบบสอบถาม

5. ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่ตอบรับสินค้ายี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ข้อมูล	คำตอบของข้อคำถามที่ตอบมากที่สุด	จำนวนผู้ตอบ	ร้อยละ
1. เพศ	หญิง	47	94.00
2. อายุ	31 - 40 ปี	26	52.00
3. การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี	23	46.00
4. อาชีพ	พนักงานบริษัท	22	44.00
5. รายได้	10,001 – 20,000 บาท/เดือน	24	48.00
6. ความถี่ในการซื้อ	2 – 3 ครั้ง/สัปดาห์	26	52.00
7. ค่าใช้จ่ายที่ซื้อต่อครั้ง	1,001 – 2,000 บาท	16	32.00

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 50 คน เป็นเพศหญิงมากที่สุด ช่วงอายุ 31 – 40 ปี การศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัท รายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,001 ถึง 20,000 บาท ความถี่ในการเข้าซื้อสินค้า 2 – 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และค่าใช้จ่ายที่ซื้อแต่ละครั้งอยู่ที่ 1,001 – 2,000 บาท

ส่วนที่ 2 แนวโน้มที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 2 แนวโน้มที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ปัจจัยทางการตลาด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับการตัดสินใจ
1. ด้านผลิตภัณฑ์	4.27	.40	มาก
2. ด้านราคา	4.08	.50	มาก
3. ด้านการจัดจำหน่าย	4.15	.44	มาก
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด	3.98	.46	มาก
5. ด้านกระบวนการให้บริการ	4.36	.45	มาก
6. ด้านลักษณะทางกายภาพ	4.30	.37	มาก
7. ด้านพนักงาน	4.58	.41	มากที่สุด
รวม	**4.25**	**.43**	**มาก**

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ระดับปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.25 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ระดับปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ ด้านพนักงานอยู่ในระดับมากที่สุด และระดับการตัดสินใจซื้อน้อยที่สุด คือ ด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับมาก

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์แนวโน้มที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig
(constant)	2.251	1.319		1.706	.095
ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)	-.295	.186	-0.210	-1.593	.119
ด้านราคา (Price)	.406	.182	.362	2.227	.031*
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)	.080	.178	.064	.452	.654
ด้านการส่งเสริมทางการตลาด (Promotion)	.380	.187	.314	2.035	.048*
ด้านกระบวนการ (Process)	.059	.163	.047	.360	.721
ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical evidence)	-.033	.208	-.022	-.160	.873
ด้านบุคลากร (People)	-.127	.178	-.092	-.712	.480
R^2=0.28 F=3.725 sig=0.000					

*** นัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า แนวโน้มที่มีผลต่อการซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการ ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านพนักงานโดยมีผลต่อการตัดสินใจซื้อ โดยค่าสถิติ F ในการทดสอบ 3.725 และค่า sig 0.000 จึงวิเคราะห์ได้ว่าลูกค้ามีแนวโน้มต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

6. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์โดยการวิเคราะห์ข้อมูลการตอบรับเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ F.Fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการตัดสินใจ ซึ่งอภิปรายผลเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยตามลำดั ดังนี้

ด้านพนักงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ การให้บริการของพนักงานมีอัธยาศัยที่ดี ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าคนที่มีอัธยาศัยไมตรีที่ดี ย่อมทำให้คนรอบข้างมีความสุข ผู้พบเห็นหรือพูดคุยไม่เกิดการประหม่าและกล้าพูดคุยหรือซักถาม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันทา ปิ่นสุวรรณ ที่ทำการศึกษา เรื่อง ปัจจัยด้านคุณสมบัติของพนักงานที่มีผลต่อความพึงพอใจด้านคุณภาพการให้บริการของพนักงานที่ปรึกษาความงามของผู้ให้บริการสตรีวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร (กรณีศึกษาเครื่องสำอางยี่ห้อพาโยต์) ผลการวิจัย พบว่า คุณสมบัติของพนักงานขายมีผลต่อความพึงพอใจอยู่ในค่าเฉลี่ยมาก โดยคุณสมบัติของพนักงานขายด้านทักษะในการนำเสนอสินค้าอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก [5]

ด้านกระบวนการให้บริการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา พบว่า การใช้บริการยี่ห้อ f.fashion แต่ละครั้งมีกระบวนการให้บริการที่ชัดเจน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า หากมีการให้บริการโดยเน้นกระบวนการและขั้นตอนที่ชัดเจนจะทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจและยังช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องระยะเวลาในการได้รับสินค้าที่แน่นอนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของ ผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคลและบริการหลังการขาย ปัจจัย ด้านราคา ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และปัจจัยด้านความสะดวกรวดเร็ว ในการชำระเงิน [6]

ด้านภายภาพ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ ที่จัดวางสินค้ายี่ห้อ f.fashion อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าการจัดวางสินค้าให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยอาจส่งผลกระตุ้นให้เกิดการซื้อในทันที ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคลและบริการหลังการขาย ปัจจัย ด้านราคา ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และปัจจัยด้านความสะดวกรวดเร็ว ในการชำระเงิน [6]

ด้านผลิตภัณฑ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ สินค้า f.fashion เป็นสินค้ามีความเป็นเอกลักษณะเฉพาะตัว อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า สินค้าที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวจะทำให้ลูกค้าเกิดการจดจำได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของ ผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคลและบริการหลังการขาย ปัจจัย ด้านราคา ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และปัจจัยด้านความสะดวกรวดเร็ว ในการชำระเงิน [6]

ด้านช่องทางการจำหน่าย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ สินค้ายี่ห้อ f.fashion เหมาะสมที่อยู่ในห้างสรรพสินค้าโรบินสันเพราะหาซื้อได้ง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า หากมีการจำหน่ายสินค้าในพื้นที่ใดพื้นหนึ่งจะทำให้ลูกค้าหาซื้อสินค้าได้ง่าย

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของ ผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคลและบริการหลังการขาย ปัจจัย ด้านราคา ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และปัจจัยด้านความสะดวกรวดเร็ว ในการชำระเงิน [6]

ด้านราคา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ ป้ายสินค้า f.fashion มองเห็นชัดเจน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า สินค้าที่มีป้ายแสดงราคาชัดเจนจะทำให้ลูกค้าเกิดการตัดสินใจซื้อได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคลและบริการหลังการขาย ปัจจัย ด้านราคา ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และปัจจัยด้านความสะดวกรวดเร็ว ในการชำระเงิน [6]

ด้านการส่งเสริมการตลาด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ สินค้า f.fashion มีส่วนลด อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า การให้ส่วนลดในการซื้อสินค้าจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการซื้อสินได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของ ผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคลและบริการหลังการขาย ปัจจัย ด้านราคา ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และปัจจัยด้านความสะดวกรวดเร็ว ในการชำระเงิน [6]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์การตัดสินใจซื้อซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการ ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านพนักงานโดยมีผลต่อการตัดสินใจซื้อ พบว่า ระดับการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion ของห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่มีผลมากที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ดังนี้

ด้านพนักงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด ด้านกระบวนการให้บริการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก พบว่า การใช้บริการยี่ห้อ f.fashion แต่ละครั้งมีกระบวนการให้บริการที่ชัดเจน ด้านภายภาพ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ ที่จัดวางสินค้ายี่ห้อ f.fashion อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมาก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ สินค้า f.fashion เป็นสินค้ามีความเป็นเอกลักษณะเฉพาะตัว อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านช่องทางการจำหน่าย อยู่ในระดับมาก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ สินค้ายี่ห้อ f.fashion เหมาะสมที่อยู่ในห้างสรรพสินค้าโรบินสัน เพราะหาซื้อได้ง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านราคา อยู่ในระดับมาก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ ป้ายสินค้า f.fashion มองเห็นชัดเจน อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับมาก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ สินค้า f.fashion มีส่วนลด อยู่ในระดับมาก

ทั้งนี้ จากการหาค่าสถิติ F ในการทดสอบ 3.725 และค่า sig 0.000 วิเคราะห์ได้ว่าการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าสำเร็จรูปยี่ห้อ f.fashion มีแนวโน้มเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางสาวธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคที่มีอาชีพ และรายได้ เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกัน จะมีระดับตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ที่แตกต่างกัน โดยผู้ที่มีอาชีพ รัฐวิสาหกิจ และผู้ที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 30,001-40,000 บาท จะมีค่าเฉลี่ยของระดับการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่มากกว่าผู้บริโภคในกลุ่มอื่น ในขณะที่ผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน จะมีการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน [6]

7.1 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภคเพื่อเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ของประชากรศาสตร์กับพฤติกรรมของผู้บริโภคเพื่อเป็นแนวทางการตลาดและศึกษาความสัมพันธ์และพฤติกรรมของประชากรที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อได้นำผลไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการเพิ่มยอดขายและส่วนแบ่งทางการตลาด

2) ในอนาคตต้องศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสินค้าตัวอื่นเพื่อขยายขอบเขตการศึกษาโดยการใช้งานวิจัยเดียวกันแต่เปลี่ยนกลุ่มไปยังกลุ่มแฟชั่นผู้ชาย เพื่อนำมาเปรียบเทียบจุดที่เหมือนหรือจุดที่แตกต่างกันให้ผู้ประกอบการจัดกลุ่มลูกค้าเพิ่มขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] บุรินทร์ พุทธโชติ. (2563). อนาคตอุตสาหกรรมสิ่งทอไทยสู่ยุค “New Normal”. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2564 จาก http://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/ArticlesAnalysis/Textile_industry_NewNormal.pdf

[2] อุตสาหกรรมผลิตสิ่งทอและเครื่องแต่งกาย (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2564. จาก http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/896/1/sunanta_pins.pdf

[3] F Fashion ตรงจากฝรั่งเศส นำแฟชั่นระดับเวิลด์คลาสถึงไทยแล้ว. (2553). สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2564 จาก https://www.sanook.com/women/6538/

[4] การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2564. จาก http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~jaimorn/re6.htm

[5] สุนันทา ปิ่นสุวรรณ (2555.) (ออนไลน์) ปัจจัยด้านคุณสมบัติของพนักงานที่มีผลต่อความพึงพอใจด้านคุณภาพการให้บริการของพนักงานที่ปรึกษาความงามของผู้ให้บริการสตรีวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร (กรณีศึกษาเครื่องสำอางยี่ห้อพาโยต์) สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2564. จาก http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/896/1/sunanta_pins.pdf

[6] ธนานันท์ โตสัมพันธ์มงคล (2558). (ออนไลน์). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อเสื้อผ้าแบรนด์ยูนิโคล่ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2564. จาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2015/TU_2015_5702030577_3571_1989.pdf

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Service Marketing Mix Factors (7Ps) Affecting Service Selection Behavior Of users of Greenway Market Hat Yai District, Songkhla Province

ภัชฎาพร พรหมเมศร์[1] ทรงศรี สิทธิชัย[2] อุไรวรรณ หมื่นจร[3]
Patchadaporn Prommate[1] Songsri Sittichai[2] Aulaiwan Meanjon[3]

[1-3]ภาควิชาการตลาด วิทยาลัยเทคนิคสตูล สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3, จังหวัดสตูล 91000
Department of Marketing, Satun Technical College, Institute of Vocational Education : Southern Region 3, Satun 91000
[1] Corresponding Author: Email: patchadaporn@songkhlavc.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 2) เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 3) การศึกษาพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สถิติที่ใช้คือ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นการวิจัยเชิงปริมาณโดยการเก็บแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้บริโภคที่ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 385 คน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล ด้านกระบวนการ และด้านกายภาพ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 คิดเป็นร้อยละ 75.40 อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ตามลำดับ ดังนี้ โดยพบว่าเพศของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 24 – 35 ปี รายได้ของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ มีรายได้ 20,001 บาท/เดือน ขึ้นไป การศึกษาของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี และอาชีพของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ คือ อาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

คำสำคัญ : ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7 Ps) ตลาดนัดกรีนเวย์ พฤติกรรมการเลือกใช้

Abstract

This research was to study 1.) To study the personal factors influencing the behavior of the greenway market, Hat Yai District, Songkhla Province 2.) To study the factors of marketing mix influencing the behavior of selection. Service at Greenway Market, Hat Yai District, Songkhla Province 3.) A study of the behavior of choosing to use the Greenway Market Service at Hat Yai District, Songkhla Province, The statistics used were frequency, percentage, mean, standard deviation. This was a quantitative research by collecting a sample questionnaire. There are 385 consumers who use the service at Greenway Market, Hat Yai District,

Songkhla Province. The results of the research revealed that the service marketing mix factors (7Ps) were product, price, distribution channel. marketing promotion, personnel, process and physical It influenced behavior of choosing to use Greenway Market, Hat Yai District, Songkhla Province, with an average value of 3.97 or 75.40%, at a high level. which is consistent with the assumption that Personal factors influencing behavior of choosing to use the service at Greenway Flea Market in the following order It was found that the gender of the Greenway Market users was mostly female. Age of service users at Greenway Market Between the ages of 24-35 years, the income of Greenway Market users has an income of 20,001 baht or more Education of users of the Greenway Flea Market have a bachelor's degree And the occupation of Greenway Market users is the occupation of civil servants/ state enterprise employees.

Keywords : Service Marketing Mix Factor (7 Ps), Greenway Market , Selection behavior

1. บทนำ

ตลาดนัดคือสถานที่ ซื้อขาย แลกเปลี่ยนกรรมสิทธิ์ในตัวสินค้า ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ที่มีการกำหนดวันเปิดซื้อขายเป็นบางวันหรือบางเวลา ปกติแล้วจะมีลักษณะเป็นตลาดสดซึ่งขายอาหารสดเป็นหลัก ในวันที่มีตลาดนัดจะมีผู้คนคึกคักทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย สินค้าอาจวางขายกับพื้นหรือวางบนโต๊ะหรือแผงที่สร้างขึ้นอย่างหยาบ ๆ ตลาดนัดอาจจัดในสถานที่ที่แน่นอน หรือเปลี่ยนสถานที่ก็ได้ มักจะเปิดทำการในช่วงเวลาเช้าตรู่ หรือช่วงกลางวันตลอดทั้งวันและปิดตลาดในตอนเย็น มีการขายสินค้าที่หลากหลาย อาทิ อาหารสด อาหารแห้ง เสื้อผ้า แผงหนังสือ อุปกรณ์เครื่องครัว เป็นต้น

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาตลาดนัดรูปแบบใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่น และวัยทำงานที่มีพฤติกรรมชอบความบันเทิง พบปะสังสรรค์กับเพื่อน ชอบการท่องเที่ยว ชอบการใช้ชีวิตนอกบ้านมากขึ้น ตลาดนัดจึงต้องเป็นมากว่าสถานที่พบปะ ซื้อขายระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย แต่ต้องมีความแปลกใหม่ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นแหล่งรวบรวมเหล่าร้านค้าที่มีสินค้าที่หลากหลายและแปลกใหม่ มีความน่าสนใจ รวมถึงการเข้ามาของยุคไทยแลนด์ 4.0 ชีวิตที่ผูกติดกับโลกโซเชียล เฟซบุ๊ค อินสตาแกรม ที่ลูกค้าติดตามร้านค้ามาจากตลาดออนไลน์ และการโพสต์ลงโซเชียล

ด้วยพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภค ผนวกกับการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการดำเนินธุรกิจของตลาด ทำให้การดำเนินธุรกิจตลาดนัดต้องมีการปรับตัวและพัฒนา สร้างคอนเซป และธีมที่ชัดเจน มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวแต่ละตลาดที่ไม่เหมือนกัน เพื่อให้สามารถตอบโจทย์พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภคและธุรกิจก็สามารถยังคงอยู่ได้อย่างถาวรยาวนาน ดังนั้น ตลาดนัดจึงต้องมีการกำหนดกลยุทธ์การตลาดที่ชัดเจน นำปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7Ps) เพื่อสร้างกลยุทธ์ที่ตอบสนองและส่งผลต่อการตัดสินใจมาใช้บริการของผู้บริโภค [5] ตั้งแต่เรื่อง ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาดบุคลากร กระบวนการ และด้านกายภาพ ตั้งแต่การคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะวางขายเน้นสินค้าแฮนด์เมด สินค้ามือสอง สินค้าวินเทจ ของเก่าโบราณ มีการจัดตกแต่งร้านค้าอย่างมีสไตล์ มีการแบ่งโซนแต่ละโซนอย่างชัดเจน มีเวลาเปิด – ปิด ประมาณ 15.00 – 24.00 น. เพราะอากาศไม่ร้อนอบอ้าว เดินตลาดสบาย ๆ เช่น ตลาด ART BOX ตลาดต้นตาล ตลาดนัดเลียบด่วน ตลาดนกฮูก ตลาดนัดอาเซี่ยนเทรด เป็นต้น

ซึ่งตลาด มีมากกว่าการซื้อขายแลกเปลี่ยนกรรมสิทธิ์สินค้า แต่มีการจัดกิจกรรมงานอีเวนต์ กิจกรรมดนตรี กิจกรรมงานศิลปะ และจัดกิจกรรมอื่น ๆ เพื่อให้ผู้บริโภคได้มีการซื้อของ เดินชมงานศิลปะ พักผ่อน ถ่ายรูป และเช็คอิน ซึ่งตลาดนัดในปัจจุบันมีจำนวนมากกระจายอยู่ทั่วกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด โดยเฉพาะจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งตลาดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นตลาดนัดกลางคืนที่ใหญ่และเป็นที่นิยมของลูกค้าและนักท่องเที่ยว

ตลาดนัดกรีนเวย์ ตั้งอยู่ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เป็นตลาดนัดที่มีลักษณะการขายของแบบเปิดท้าย บริเวณสถานที่เป็นตัวอาคารก่อสร้างแบบเปิดโล่ง มีการจัดล็อกขายของไว้อย่างเป็นระเบียบ ขณะที่ทางเดินไม่แคบจนเกินไป ทำให้ลูกค้าสามารถเดินเลือกซื้อสินค้าได้แบบสบาย ๆ อยู่ห่างจากตลาดเปิดท้ายหาดใหญ่อาเซี่ยนเทรด (ตลาดเปิดท้ายหาดใหญ่สถานีขนส่ง) ประมาณ 400 เมตร ห่างจากสถานีขนส่งหาดใหญ่ประมาณ 800 เมตร ห่างจากห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล เฟสติวัล ประมาณ 900 เมตร ถือเป็นจุดยุทธศาสตร์ที่นักท่องเที่ยวสามารถเดินทางมาสะดวก การเดินทางสามารถบอกกับรถบริการรับจ้างได้เลยไม่ว่าจะเป็นรถตุ๊กตุ๊ก รถจักรยานยนต์รับจ้าง หรือรถสองแถว ก็จะผ่านและส่งถึงหน้าตลาดนัดกรีนเวย์ได้เลย เพราะตลาดนัดกรีนเวย์ เป็นที่รู้จักของคนหาดใหญ่อยู่แล้ว ลักษณะของตลาดกรีนเวย์มีสินค้าเหมือนกับตลาดเปิดท้ายทั่วไป ที่มีทั้งอาหาร เสื้อผ้า สินค้าแฟชั่นต่าง ๆ มากมาย มีการแบ่งโซนออกจากกันระหว่างล็อกขายอาหารและล็อกสินค้าแฟชั่นคล้ายกับตลาดอื่น ๆ มีทั้งล็อกธรรมดาและล็อกที่เป็นห้องมีประตูเหล็กม้วน ในราคาค่าเช่าที่แตกต่างกัน ตลาดเปิดทำการทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน โดยจะมีตั้งแต่วันพุธถึงวันอาทิตย์ ในช่วงเวลา 17:00 - 22:00 น.

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค จึงต้องการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนา ปรับปรุงตลาดนัดให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริงต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

2.3 เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7Ps) [19] ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคลากร ด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านกระบวนการ มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

3.2 ปัจจัยส่วนบุคคล มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมของผู้ใช้บริการในตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรจังหวัดสงขลา ใช้กลุ่มตัวอย่างบุคคลที่มาเดินตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในการวัดผลเพียงครั้งเดียว โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม (Questionaire) แบบสุ่ม Face-to-Face เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาเกี่ยวระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ดังนี้

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7p) เป็นแนวคิดสำหรับการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข่งของสินค้าบริการในด้านการตลาดโดยพิจารณาจากปัจจัย 7 ประการ คือ

1. ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)
2. ด้านราคา (Price)
3. ด้านสถานที่ (Place)
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)
5. ด้านบุคลากร (Peaple)
6. ด้านกายภาพและการนำเสนอ (Physical)
7. ด้านกระบวนการ (Process)

ปัจจัยส่วนบุคคล หมายถึง คุณลักษณะส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ อายุ อายุงาน (ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน) ระดับการศึกษา สถานะภาพสมรส ตำแหน่งงาน และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน เป็นต้น

พฤติกรรมในการเลือกซื้อ ใช้บริการของตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลต่อตลาดนัดกรีนเวย์ ทั้งที่สามารถสังเกตได้ และสังเกตไม่ได้ เช่น

1. ความถี่ในการใช้บริการ
2. วันที่ใช้บริการ
3. ช่วงเวลาที่ใช้บริการ
4. ระยะเวลาที่ใช้บริการโดยเฉลี่ย
5. ค่าใช้จ่าย
6. บุคคลอ้างอิง
7. เหตุผล
8. วัตถุประสงค์
9. ประเภทสินค้า

4.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้บริโภคที่ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน จึงใช้สูตรของคอแครน (Cochran, 1977)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้บริโภคที่มาใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ทั้งเพศหญิง เพศชาย ค่าความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 เท่ากับร้อยละ 95 ค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ 5% และสัดส่วนของลักษณะประชากรที่สนใจเท่ากับ 0.5 ของประชากร โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 385 คน เก็บข้อมูลโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง อย่างง่าย

4.3 เครื่องมือ และวิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการสร้างเครื่องมือ เพื่อให้ได้ข้อมูลผลการวิจัยครอบคลุมวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

4.3.1 ศึกษาและรวบรวมเอกสารทั้งจากแหล่งทุติยภูมิ แหล่งข้อมูลผ่านระบบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงข้อมูลและบริการวิชาการ เพื่อทำความเข้าใจในรายละเอียดในด้านเนื้อหาเพื่อที่จะนำมาสร้างแบบสอบถาม

4.3.2 สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ใช้เป็นลักษณะแบบสอบถามปลายปิด (Close Ended Question) และคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) ที่ให้ผู้ตอบ สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระโดยได้แบ่งเนื้อหาเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ การศึกษา อาชีพแบบสอบถามเป็นแบบให้เลือกตอบ

ส่วนที่ 2 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่ ด้านการส่งเสริมการตลาดด้านบุคลากร ด้านกายภาพและการนำเสนอ ด้านกระบวนการ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า คือ สำคัญมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 พฤติกรรมการเลือกใช้บริการของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ได้แก่ ความถี่ ค่าใช้จ่าย บุคคล อ้างอิงเหตุผล วัตถุประสงค์ ประเภทสินค้า แบบสอบถามเป็นแบบให้เลือกตอบ

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ข้อความคำถามเป็นแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ใช้บริการแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

4.4 ขอบเขตด้านตัวแปร

4.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7 Ps)

4.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ พฤติกรรมในการเลือกซื้อ ใช้บริการ

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากทำการวิจัยด้วยแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อมูลในการตอบแบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม จากนั้นจึงทำการลงรหัส (Coding) และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Method) เพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลที่เก็บมาได้ ดังนี้

4.5.1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล และพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าตลาดนัดกรีนเวย์ วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

4.5.2 ข้อมูลปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการซื้อสินค้าในตลาดนัดกรีนเวย์ วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.5.3 การทดสอบสมมติฐานได้แบ่งเป็น 2 ส่วน

การทดสอบสมมติฐานที่ 1 วิเคราะห์ด้วยสถิติสหสัมพันธ์ เพียรสัน โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ดังนี้ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ได้อยู่ที่ 0.00-0.33 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ได้อยู่ที่ 0.34-0.66 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ได้อยู่ที่ 0.67-1.00 หมายถึง มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

- การทดสอบสมมติฐานที่ 2 วิเคราะห์ด้วยสถิติ ไค-สแควร์ (Chi-Square Test: X^2)

5. ผลการวิจัย

5.1 การศึกษาพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

โดยการวิเคราะห์ตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบของความถี่ ร้อยละ และค่า Pearson และ Chi-Squar ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า

ความถี่การใช้บริการ ผู้ใช้บริการไม่เกิน 1 ครั้งต่อเดือน จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 50.3 ผู้ใช้บริการมากกว่าเกิน 1 ครั้งต่อเดือน จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 49.7 ตามลำดับ

ผู้ใช้บริการตามวันที่ให้บริการ วันเสาร์จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 71.9 ตามลำดับ วัน พุธ ถึง วันศุกร์ และวันอาทิตย์ จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 28.1

ผู้ใช้บริการตามช่วงเวลาที่ให้บริการ ช่วงเวลา 18.31 – 20.00 น. จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 58.8 ช่วงเวลาก่อน 18.30 น. จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 ช่วงเวลาก่อน 20.01 น. เป็นต้นไป จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 12.4 ตามลำดับ

ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้บริการ ไม่เกิน 2 ชั่วโมง จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 65.4 มากกว่า 2 ชั่วโมง จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 34.6

ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้งในการใช้บริการ มากกว่า 500 บาท จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 60.1 ไม่เกิน 500 บาท จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 39.9

บุคคลที่มากับผู้ใช้บริการ ได้แก่ เพื่อน จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 62.7 ครอบครัว จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4 คนเดียว จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 5.2 อื่น ๆ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 ตามลำดับ

เหตุผลในการใช้บริการ สินค้ามีความหลากหลาย จำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 83.7 สินค้าราคาย่อมเยา จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 48.4 การเดินทางสะดวก จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 41.8 สินค้ามีคุณภาพ จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 16.3 มีเอกลักษณ์แปลกใหม่/มีความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 16.3 ร้านค้ามีการตกแต่งที่น่าสนใจ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 15 มีกิจกรรม/งาน Even ที่น่าสนใจ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 5.2 ตามลำดับ

ประเภทสินค้าที่ผู้ใช้บริการสนใจ เสื้อผ้า/เครื่องแต่งกาย จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 88.9 อาหาร/เครื่องดื่ม จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 68.6 สินค้ามือสอง จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 29.4 เครื่องใช้ต่าง ๆ จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 127.6 บริการเสริมความงาม จำนวน 21 คิดเป็นร้อยละ 13.7 สินค้า Handmade จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อย 7.8 ของเล่นเด็ก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 2.6 ของตกแต่งบ้าน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

5.2 การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

การวิเคราะห์ตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบของความถี่และร้อยละ โดยผลการวิเคราะห์ จำนวนและร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

เพศของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ เป็นเพศหญิง จำนวน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 73.9 และเพศชาย จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 26.1 ตามลำดับ

อายุของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ช่วงอายุ 24 – 35 ปี จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 37.3 ช่วงอายุน้อยกว่า 23 ปี จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ช่วงอายุ 36 ปี ขึ้นไป จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 30.7 ตามลำดับ

รายได้ของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ระหว่าง 20,001 บาท/เดือน ขึ้นไป จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 34.6 ระหว่าง 10,001 – 20,000 บาท/เดือน จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 32.7 ระหว่าง 5,00 – 10,000 บาท/เดือน จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 32.7 ตามลำดับ

การศึกษาของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ระดับปริญญาตรี จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 60.8 ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 23.5 ระดับสูงปริญญาตรี จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 15.7 ตามลำดับ

อาชีพของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 34.6 นักเรียน/นักศึกษา จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 28.1 ธุรกิจส่วนตัว จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 19.6 พนักงานบริษัท/เอกชน จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 17.6 ตามลำดับ

5.3 การศึกษาปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ตารางที่ 1 ปัจจัยส่วนประสมการตลาดบริการ (7Ps) ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.	ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)	4.18	0.19	มาก
2.	ด้านราคา (Price)	3.98	0.01	มาก
3.	ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)	3.29	0.20	ปานกลาง
4.	ด้านการส่งเสริมการจำหน่าย (Promotion)	4.06	0.16	มาก
5.	ด้านบุคลากร (People)	4.18	0.19	มาก
6.	ด้านกายภาพ (Physical)	4.10	0.01	มาก
7.	ด้านกระบวนการ (Process)	3.98	0.20	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	**3.97**	**0.09**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 3.97 อยู่ในระดับมาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสำคัญปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้ พบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล ด้านกระบวนการ และด้านกายภาพ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ โดยมีค่ารวมอยู่ที่ 3.97 คิดเป็นร้อยละ 75.40 อยู่ในระดับมาก และมีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยเรียงจากระดับความสำคัญ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านบุคคล ด้านกายภาพ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านราคา ด้านกระบวนการ และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ปัจจัยส่วนบุคคลต่อพฤติกรรมการใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ พบว่า เพศของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ เป็นเพศหญิง จำนวน คิดเป็นร้อยละ 73.9 อายุของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ช่วงอายุ 24 - 35 ปี รายได้ของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ 20,001 บาท/เดือน ขึ้นไป การศึกษาของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ระดับปริญญาตรี อาชีพของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

ส่วนประสมทางการตลาดบริการเป็นกลยุทธ์ทางการตลาดที่มุ่งตอบสนองตามความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด และให้เกิดการกลับมาใช้บริการซ้ำ หรือการบอกต่อ หรือบริการไปยังกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นตลาดเป้าหมาย และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ เพื่อให้ธุรกิจยั่งยืน

จากผลการวิจัยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญด้านผลิตภัณฑ์ และด้านบุคคลมากเป็นอันดับแรก ระดับความสำคัญ ระดับมาก ดังนั้น ผู้ประกอบการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ควรให้ความสำคัญต่อการคัดสรร มุ่งเน้นคุณภาพ ความหลากหลายด้านผลิตภัณฑ์ ที่นำมาจำหน่ายและให้บริการ ทั้งการคัดเลือกบุคลากร พร้อมสร้างความแตกต่าง โดดเด่น ทั้งด้านผลิตภัณฑ์และด้านบุคคลในการให้บริการตลาดนัดกรีนเวย์

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความสำคัญปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการของตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ (7Ps) มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยเรียงจากระดับความสำคัญ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านบุคคล ด้านกายภาพ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านราคา ด้านกระบวนการ และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ตามลำดับ การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล เพศของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ เป็นเพศหญิง อายุของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ช่วงอายุ 24 - 35 ปี รายได้ของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ 20,001 บาท/เดือน ขึ้นไป การศึกษาของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ระดับปริญญาตรี อาชีพของผู้ใช้บริการตลาดนัดกรีนเวย์ ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจความถี่การใช้บริการ ความถี่ของผู้ใช้บริการไม่เกิน 1 ครั้งต่อเดือน ผู้ใช้บริการนิยมมาใช้บริการวันเสาร์ ช่วงเวลาที่ให้บริการ ช่วงเวลา 18.31 – 20.00 น. ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้บริการ ไม่เกิน 2 ชั่วโมง ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้งในการใช้บริการ มากกว่า 500 บาท บุคคลที่มากับผู้ใช้บริการ จะเดินทางมาใช้บริการกับเพื่อน เหตุผลในการใช้บริการเนื่องด้วยมีผลิตภัณฑ์สินค้ามีความหลากหลาย สินค้าราคาย่อมเยา การเดินทางสะดวก สินค้ามีคุณภาพ ผลิตภัณฑ์มีเอกลักษณ์แปลกใหม่/

มีความคิดสร้างสรรค์ ร้านค้ามีการตกแต่งที่น่าสนใจ มีกิจกรรม/งาน Even ที่น่าสนใจ ตามลำดับ และให้ความสำคัญกับการใช้บริการและการซื้อผลิตภัณฑ์เสื้อผ้า/เครื่องแต่งกาย อาหารและเครื่องดื่ม สินค้า มือสอง เครื่องใช้ต่าง ๆ บริการเสริมความงาม ผลิตภัณฑ์ Handmade ของเล่นเด็ก และของตกแต่งบ้าน ตามลำดับ

7.1 ข้อเสนอแนะ

1. การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของผู้ใช้บริการ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์เพื่อสร้างความจงรักภักดีของผู้ใช้บริการ

2. ควรเพิ่มการศึกษาด้านการจัดการโลจิสติกส์ เพื่อเพิ่มความได้เปรียบและสร้างรูปแบบของตลาดที่มีความแตกต่างจากตลาดนัดคู่แข่ง

3. ควรมีการจัดตั้งชมรมของผู้ค้าตลาดนัดที่เกี่ยวกับการส่งเสริมสร้างวัฒนธรรมและเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ฉัตยาพร เสมอใจ. (2550). พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร : เอ็กซ์เปอร์เน็ท.

[2] ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2543). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. อุบลราชธานี : สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

[3] ธงชัย สันติวงษ์. (2540). พฤติกรรมผู้บริโภคทางการตลาด. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช. http://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=28&chap=3&page=t28-3-infodetail02.html

[4] วิไลวรรณ ศิริอำไพ. (2555). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยวตลาดโบราณบ้านสะแกกรัง (ถนนคนเดินตรอกโรงยา) จังหวัดอุทัยธานี. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[5] ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2541). การบริหารการตลาดยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ธีระฟิ ล์มและไซเท็กซ์ จำกัด.

[6] ศิวฤทธิ์พงศกรรังศิลป์. (2555). หลักการตลาด. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ท้อป

[7] ประวิน แสงศรัณย์. (2550). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกาแฟสดจากร้านกาแฟสดในเขตบางกอกน้อย จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต) : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

[8] ธีราพัฒน์ จุติวงษ์ดอกไม้. ส่วนประสมการตลาดกับพฤติกรรมการบริโภคกาแฟสดของผู้บริโภค จังหวัดปทุมธานี

[9] สุดาดวง เรื่องรุจิระ (2547 : 78-84). แรงจูงใจซื้อในส่วนแรงจูงใจอุปถัมภ์ (Patronage Buying Motives)

[10] การะเกต แก้วมรกต. (2553). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยในจังหวัดกระบี่. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี).

[11] ฉัตยาพร เสมอใจ. (2550). พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

[12] ชัยสมพล ชาวประเสริฐ. (2546). การตลาดบริการ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น

[13] นราศรี ไววนิชกุ และชูศักดิ์ อุดมศรี. (2540.) ระเบียบวิธีวิจัยธุรกิจ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[14] อธิศกิตติ์ สินธุรหัส. (2561). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7 Ps) ของร้านกาแฟสดในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่มีผลต่อความจงรักภักดีของผู้บริโภค. หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยรามคำแหงจังหวัดสงขลา.

[15] เพลินพรรณ โชติพงษ์. (2017). ส่วนประสมทางการตลาดและกระบวนการตัดสินใจใช้บริการโฮมสเตย์ของนักท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. สารสารวิชาการการตลาดและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[16] นางสาวชิตาภรณ์ ศักดิ์โกมลพิทักษ. (2558). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการตลาดนัดตอนกลางคืนในเขตกรุงเทพมหานคร. การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[17] บดินทร์ภัทร์ สิงโต. พฤติกรรมการเลือกซื้อและปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจกลับมาซื้อซ้ำของลูกค้าตลาดนัดสวนจตุจักร. การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าตามหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[18] Kotler, P. & Keller, P. (2006). Marketing Management. New Jersey: Prentice-Hall.

[19] Kotler, P. (2003). Marketing Management. (11 th ed.) Upper Sanddle River, New Jersey : Prentice-Hall.

[20] Zeithaml, V .A. & Bitner, M. J. (1996). Services Marketing. New York: McGraw-Hill.

[21] Paul E. Green and Yoram Wind (1973). Multiattibute Decision in Marketing. A Management Approach.

[22] MacFadden, and Della Bitta (1993), Consumer Behavior, Long Man Publisher, London : 192

การศึกษาการบริหารงานและการวางระบบบัญชี กรณีศึกษาโรงพยาบาลสะเดา ต.สะเดา อ.สะเดา จ.สงขลา

Study administration and accounting system Case study of Sadao Hospital, Sadao Subdistrict, Sadao District, Songkhla Province

เนตรดาว แซ่หล่าย[1] ชญาภัทร ธนเสฐภาคิน[2] ปิยะมาศ เมืองด้วง[3]
Netdown Salai[1] Chayapat Thanasetpakin[2] Piyamas Mueangduang[3]

[1-3] ภาควิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Accounting, Songkhla Vocational College, Songkhla 90000
[1] Corresponding Author: Email: Tuktik278@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการบริหารงาน และการวางระบบบัญชี กรณีศึกษาโรงพยาบาลสะเดา ต.สะเดา อ.สะเดา จ.สงขลา มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาลักษณะการบริหารงาน โครงสร้างองค์กร ของโรงพยาบาลสะเดา 2. เพื่อศึกษาระบบบัญชีของโรงพยาบาลสะเดา 3. เพื่อศึกษาปัญหาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชีของโรงพยาบาลสะเดา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยคุณภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร แพทย์ พยาบาล และพนักงานบัญชีในโรงพยาบาล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า โรงพยาบาลสะเดาควรวางระบบบัญชีที่จำเป็นต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบถึงการนำมาใช้ โดยทั่วไป ระบบบัญชีประกอบด้วยบัญชีลูกหนี้ บัญชีเจ้าหนี้ บัญชีเงินเดือนและค่าจ้าง รายการบัญชีสำหรับรายงานทางการเงิน การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อจัดสรรค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้แก่แผนกงานต่าง ๆ เพื่อใช้วางแผนและเป็นแนวที่จะประเมินผลงานในอนาคต ปัญหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชี บุคลากร และผลกระทบต่อการบริหารงานยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ผู้จัดทำบัญชียังขาดความรู้ ความชำนาญ

ความสำคัญ : กลยุทธ์การบริหาร การวางระบบบัญชี ปัจจัยปัญหาที่มีผลกระทบ

Abstract

Study administration and accounting system Case study of Sadao Hospital, Sadao Subdistrict, Sadao District, Songkhla Province. The objective is to study 1. To study the management characteristics Organizational Structure. 2. To study the accounting system of Sadao Hospital. 3. To study the problems and factors that affect the accounting of Sadao Hospital.

This study is a study of quality work, using samples to the doctors, nurses The tools used in this research were interview forms. The research found that Sadao Hospital should set up an accounting system that requires careful consideration the general application. The accounting system consists of accounts receivable, accounts payable. Payroll and wages Accounting entries for financial reports Cost analysis to allocate expenses incurred to various departments

In order to plan and be a guideline to evaluate future work. Problems, factors that affect personnel accounting and the impact on administration are not systematically stored. The accountant lacks expertise.

Keywords : Management strategy, Accounting system Problem, Factors Affecting

1. บทนำ

โรงพยาบาลในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โรงพยาบาลของรัฐบาล และโรงพยาบาลเอกชน ซึ่งส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นโรงพยาบาลรัฐบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขโดยโรงพยาบาลในส่วนภูมิภาคจะขึ้นตรงกับสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข เป็นโรงพยาบาลประจำจังหวัดหรืออำเภอต่างๆ มีหลากหลายระดับตามขีดความสามารถ ในประเทศไทยยังมีโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลสังกัดหน่วยงานอื่นเช่น กระทรวงกลาโหม กระทรวงศึกษาธิการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้ง กรุงเทพมหานคร อีกด้วย โดยโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลรัฐบาลทั้งหมดจะให้บริการประชาชนตามสิทธิการรักษาในโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย การดำเนินงานของโรงพยาบาลรัฐบาลในประเทศไทยนั้น จะดำเนินงานโดยอาศัยเงินงบประมาณแผ่นดินแทบทั้งสิ้น รัฐบาลจะจัดสรรเงินให้จากงบประมาณประจำปี นอกจากเงินงบประมาณแล้วยังมีรายได้บางส่วนที่เกิดขึ้นจากโรงพยาบาลเองซึ่งถือเป็นรายได้ของโรงพยาบาลต่างหาก

โรงพยาบาลสะเดา ตำบลสะเดา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา เป็นส่วนหนึ่งของโรงพยาบาลภาครัฐอยู่ในแหล่งซึ่งเป็นที่ตั้งของส่วนราชการหลายแห่ง จึงเป็นโรงพยาบาลที่ชาวสะเดาภาคภูมิใจและให้การสนับสนุนเงินบริจาคอยู่เสมอ ลักษณะการดำเนินงานของโรงพยาบาลสะเดา จะดำเนินงานโดยอาศัยเงินงบประมาณแผ่นดินแทบทั้งสิ้น รัฐบาลจะจัดสรรเงินให้จากงบประมาณประจำปี นอกจากเงินงบประมาณแล้วยังมีรายได้บางส่วนที่เกิดขึ้นจากโรงพยาบาลเองซึ่งถือเป็นรายได้ของโรงพยาบาลต่างหาก เช่น ค่ารักษาพยาบาล ค่าเล่าเรียนแพทย์ เงินรับบริจาคเป็นต้น รัฐบาลควบคุมการดำเนินงานของโรงพยาบาลโดยผ่านกระทรวงสาธารณสุขโรงพยาบาลจะต้องรายงานผลการดำเนินงานผ่านไปยังกรมการแพทย์สาธารณสุขซึ่งการรายงานผลการปฏิบัติงานนี้ จะต้องจัดทำทั้งงบประมาณการเงินและรายงานสถิติอื่น ๆ ไปให้ทราบด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาการบริหารงาน และการวางระบบบัญชีของโรงพยาบาลสะเดา เพราะบุคคลที่ใช้ข้อมูลทางการบัญชีมีหลายฝ่าย อาจจะเป็นผู้บริหารกิจการเจ้าหนี้ หน่วยงานของรัฐบาลหรืออื่น ๆ ซึ่งในบางครั้งบุคคลที่ใช้ข้อมูลทางการบัญชีเหล่านี้มีความต้องการที่จะใช้ข้อมูลทางการบัญชีในทิศทางที่แตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อให้ข้อมูลของโรงพยาบาลสะเดาทางระบบบัญชีที่ฝ่ายนำเสนอเชื่อถือได้และเป็นธรรมต่อผู้ใช้ข้อมูลทางการบัญชีทุกฝ่าย จึงจำเป็นต้องศึกษาการจัดทำบัญชีตามหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป ซึ่งหมายถึง ประเพณีนิยม กฎเกณฑ์ และวิธีการต่าง ๆ ซึ่งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการปฏิบัติทางการบัญชีที่ใช้กันโดยทั่วไป เพื่อให้โรงพยาบาลสะเดาทราบถึงปัจจัยและปัญหาเกี่ยวกับการทำบัญชี และเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาลักษณะการบริหารงาน โครงสร้างองค์กร ของโรงพยาบาลสะเดา

2.2 เพื่อศึกษาระบบบัญชีของโรงพยาบาลสะเดา

2.3 เพื่อศึกษาปัญหาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชีของโรงพยาบาลสะเดา

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างดังมีรายละเอียดดังนี้ ผู้บริหาร แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี และเจ้าหน้าที่งานบริการ ในโรงพยาบาลสะเดา จำนวน 9 คน โดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ สำหรับบุคลากรโรงพยาบาลสะเดา ต.สะเดา อ.สะเดา จ.สงขลา

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ลักษณะของแบบสัมภาษณ์เป็นแบบคำถามปลายเปิด

ตอนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับระบบบัญชีโรงพยาบาลภาครัฐ ลักษณะของแบบสัมภาษณ์เป็นแบบคำถามปลายเปิด

ตอนที่ 3 ปัญหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชี บุคลากร และผลกระทบต่อการบริหารงาน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จาก

1.1 การสังเกตการณ์ เป็นการสังเกตขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในโรงพยาบาล

1.2 การสัมภาษณ์บุคคลากรโรงพยาบาลเป็นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการดำเนินงานโดยทั่วไปของโรงพยาบาล วิธีการทำบัญชีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหาร และพนักงานที่เกี่ยวข้อง

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการเก็บศึกษาและรวบรวมแบบฟอร์มเอกสารจากโรงพยาบาล พร้อมศึกษาระบบบัญชี ที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน นำมาใช้พัฒนาของโรงพยาบาลสะเดา

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ ผู้บริหารและพนักงาน โรงพยาบาลสะเดา ผู้วิจัยได้ไปสัมภาษณ์ด้วยตัวเองโดยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม และสนทนาเป็นรายบุคคล โดยการขอบันทึกเสียงการสนทนา ถ่ายภาพประกอบ ซึ่งจะมีการนัดหมายก่อนล่วงหน้า เป็นการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ แล้วนำมาอธิบายเป็นความเรียง

4. ผลการวิจัย



ภาพที่ 1 โรงพยาบาลสะเดา

4.1 ข้อมูลพื้นฐาน ลักษณะการบริหารงาน โครงสร้างองค์กร ของโรงพยาบาลสะเดา

โรงพยาบาลสะเดา ตำบลสะเดา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา เป็นส่วนหนึ่งของโรงพยาบาลภาครัฐ อยู่ในแหล่งซึ่งเป็นที่ตั้งของส่วนราชการหลายแห่ง โดยมีนายนิพล วิวัฒน์สมวงศ์ เป็นผู้อำนวยการของโรงพยาบาล สถานที่ตั้งโรงพยาบาล ตั้งอยู่เลขที่ 110 ถนนปาดังเบซาร์ ตำบลสะเดา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ลักษณะการบริหารงาน ด้านผู้รับบริการ สถานบริการโรงพยาบาลสะเดา ปรากฏในเรื่องที่เด่นชัดของจำนวนผู้มารับบริการสูงขึ้น ผู้ที่เข้ามาใช้บริการส่วนใหญ่มักเป็นกลุ่มผู้ใช้บริการที่มีรายได้น้อยและในปัจจุบันผู้ใช้บริการกลุ่มนี้มีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้โรงพยาบาลสะเดาเปรียบเสมือนที่พึ่งที่สำคัญจนส่งผลกระทบถึงการให้บริการของโรงพยาบาลที่ดูแลไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ให้บริการในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในเรื่องการให้บริการอาจมีการดูแลเอาใจใส่ผู้ป่วยไม่ทั่วถึง เนื่องจากกลุ่มผู้ใช้บริการมีจำนวนมาก ด้านระบบการปฏิบัติงาน ระบบการสื่อสารและประสานงาน การประสานงานระหว่างหน่วยงานไม่เป็นตามขั้นตอนและไม่มีแนวทางเป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจน ถึงแม้จะมีโปรแกรมทางบัญชีมาช่วย การปฏิบัติงานยังไม่ค่อยเป็นระบบ ยังคงล่าช้า ด้านบุคลากรบุคลากรในโรงพยาบาลสะเดา ได้มีการคัดสรรผู้ที่มีศักยภาพแต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีผู้ป่วยที่เข้ารับบริการเพิ่มมากขึ้นบุคลากรของโรงพยาบาลก็ไม่เพียงพอต่อการให้บริการผู้ป่วย ไม่สามารถพัฒนาบุคลากรรุ่นใหม่เพื่อทดแทนบุคลากรที่มีคุณภาพรุ่นเก่าได้ทันตามความต้องการ

4.2 ระบบบัญชีของโรงพยาบาลสะเดา

ระบบบัญชีของโรงพยาบาลสะเดาได้เริ่มจากการคัดสรรผู้ที่มีศักยภาพทางด้านนักวิชาการเงินและบัญชี คุณลักษณะ ได้รับปริญญาตรีหรือคุณวุฒิอย่างอื่นที่เทียบได้ในระดับเดียวกันในสาขาวิชาการบัญชีแต่บุคลากรที่เข้ามาสอบแข่งขันยังไม่ตรงตามระเบียบที่ได้รับมา ลักษณะข้อมูลในระบบบัญชีโรงพยาบาล ระบบบัญชีของโรงพยาบาลสะเดา ลูกค้าของโรงพยาบาลก็คือคนไข้ที่เข้ามารับการรักษาจากแพทย์ นอกจากจะเข้ามาทำการรักษาแล้วคนไข้เหล่านี้นั้นยังต้องใช้บริการอื่น ๆ อีก เช่นรับบริการจากแผนกยา แผนกวิเคราะห์โรค เมื่อโรงพยาบาลให้การบริการแล้ว ลูกค้าหรือคนไข้ก็จำเป็นต้องจ่ายค่าบริการต่าง ๆ เหล่านั้นด้วย เพราะโรงพยาบาลจำเป็นต้องจ่ายค่าจ้างเงินเดือน และค่าใช้จ่าย อื่น ๆ ให้แก่แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลนั้น ๆ โรงพยาบาลจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีการจดบันทึกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาลและการให้บริการแก่คนไข้แต่ละคน ทั้งนี้ ก็เพื่อจะได้เก็บเงินค่ารักษาและบริการได้ถูกต้อง วิธีการจัดเก็บข้อมูลและการบันทึกรายเหล่านี้จะต้องมีระบบที่ดีและเหมาะสม รายรับที่ได้นั้นก็ควรเพียงพอกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ ก็เพื่อโรงพยาบาลจะสามารถตั้งอยู่ต่อไป โรงพยาบาลสะเดา ควรมีการประเมินผล เพื่อพิจารณาค่ารักษาพยาบาลที่ได้รับและเพียงพอหรือไม่ที่จะนำไปจ่ายค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทางด้านค่าใช้จ่ายก็เช่นกัน โรงพยาบาลควรจะรวบรวม วางแผน และควบคุมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้รัดกุม โรงพยาบาลอาจใช้ตัวเลขข้อมูลในอดีตเป็นแนวทางที่จะควบคุมและวางแผนการในอนาคตได้ด้วย จะเห็นได้ว่ารายการที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกวันในโรงพยาบาลนั้นค่อนข้างจะซับซ้อน ดังนั้น โรงพยาบาลสะเดาควรวางระบบบัญชีของโรงพยาบาล จึงจำเป็นต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบถึงระบบบัญชีจะนำมาใช้ โดยทั่วไปแล้ว ระบบบัญชีของโรงพยาบาลต้องประกอบด้วยบัญชีสำคัญ ๆ ได้แก่ ระบบบัญชีลูกหนี้ ระบบบัญชีเจ้าหนี้ ระบบบัญชีเงินเดือนและค่าจ้าง รายการบัญชีสำหรับรายงานทางการเงิน การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อจัดสรรค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้แก่แผนกงานต่าง ๆ ที่ให้การรักษาพยาบาล การจัดทำงบประมาณเพื่อใช้วางแผนและเป็นแนวที่จะประเมินผลงานของโรงพยาบาลในอนาคต

4.3 ปัญหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชี บุคลากร และผลกระทบต่อการบริหารงาน

1) ปัญหาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชี

1.1 โรงพยาบาลสะเดายังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ โครงสร้างพื้นฐานระบบข้อมูลการให้บริการและข้อมูลต้นทุนค่าใช้จ่าย รวมถึงระบบการจัดเก็บข้อมูล ที่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2 ระบบบัญชีโรงพยาบาลสะเดาใช้ระบบบัญชีส่วนราชการซึ่งมีหลักเกณฑ์การรับรู้รายได้และค่าใช้จ่ายเมื่อได้รับหรือจ่ายเงิน และแค่เพียงทะเบียนคุมเงินงบประมาณเพื่อใช้ควบคุมการเบิกจ่ายเงินงบประมาณให้อยู่ภายในขอบเขตงบประมาณรายจ่าย โดยยังไม่มีการจัดเก็บข้อมูลต้นทุนเพื่อนำมาใช้ในการบริหารงานอย่างสมบูรณ์ และง่ายต่อการเกิดความผิดพลาด

2) ปัญหาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อตัวบุคลากรในโรงพยาบาล

2.1 ผู้ทำบัญชีในโรงพยาบาลสะเดาส่วนมากมีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีและไม่ใช่ด้านวิชาการบัญชี ดังนั้น อาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการจัดทำบัญชีได้มากกว่า เนื่องจากอาจขาดความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและหลักการบัญชี

2.2 ผู้จัดทำบัญชีขาดความรู้ความชำนาญ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นโปรแกรมทางการบัญชีในการจัดทำบัญชี

2.3 ทางด้านการให้บริการ โรงพยาบาลสะเดายังมีลักษณะของงานด้านการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อน ผู้ปฏิบัติงานไม่สร้างความประทับใจที่ดีกับผู้มารับบริการตั้งแต่แรก ใช้อารมณ์และใช้ความรู้สึกของตนเองเป็นใหญ่ และผู้บริหารงานไม่ให้การสนับสนุนที่ดี ทั้งด้านทรัพยากรและกำลังใจให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน บ้างครั้งผู้มารับบริการก็เกิดการใช้อารมณ์ จึงเกิดความไม่พอใจเกิดขึ้น

3) สาเหตุและผลของปัญหาที่มีผลกระทบต่อการบริหารงานในโรงพยาบาล

3.1 ระบบการบริหารงานงานไม่ดี ไม่ชัดเจน ยุ่งยาก ซับซ้อน ไม่แน่นอน หรือไม่เอื้อต่อการปฏิบัติงานของโรงพยาบาลทำให้เกิดความล่าช้าต่อการดำเนินการ กระบวนการลดขั้นตอนไม่ชัดเจนและครอบคลุมทุกหน่วยงาน

3.2 ระบบงานบริการยังขาดการประชาสัมพันธ์ ขั้นตอนการรับบริการ ล่าช้าทำให้ผู้ป่วยรอนาน

3.3 การให้สิ่งอำนวยนวยความสะดวกระหว่างรอ ในเรื่องความเพียงพอของสถานที่และในเรื่องการจัดเตรียมสิ่งของอำนวยความสะดวกรับผู้ใช้บริการ เช่น ห้องน้ำ เก้าอี้สำหรับนั่งรอรับบริการ น้ำดื่ม ยังไม่เพียงพอต่อผู้มาใช้บริการ

ข้อเสนอเสนอแนะจากการศึกษา

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาการบริหารงาน และการวางระบบบัญชี กรณีศึกษาโรงพยาบาลสะเดา ต.สะเดา อ.สะเดา จ.สงขลา มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. โรงพยาบาลสะเดาควรเพิ่มบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านบัญชีโดยตรงเข้ามาทำงาน

2. โรงพยาบาลสะเดาควรจัดทำบัญชีโดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นโปรแกรมทางการบัญชีในการจัดทำบัญชี ทุกระบบการทำงาน มากกว่าการใช้แค่เพียงทะเบียนคุม

3. โรงพยาบาลสะเดาควรเพิ่มการประชาสัมพันธ์ ขั้นตอนการรับบริการ

4. โรงพยาบาลควรเพิ่มสิ่งอำนวยนวยความสะดวกระหว่างรอ ในเรื่องความเพียงพอของสถานที่และในเรื่องการจัดเตรียมสิ่งของอำนวยความสะดวกรับผู้ใช้บริการ เช่น ห้องน้ำ เก้าอี้สำหรับนั่งรอรับบริการ น้ำดื่ม

5. อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการบริหารงาน โครงสร้างองค์กร ของโรงพยาบาลสะเดา การบริหารงานด้านผู้รับบริการสถานบริการโรงพยาบาลสะเดา ปรากฏในเรื่องที่เด่นชัดของจำนวนผู้มารับบริการสูงขึ้น ผู้ที่เข้ามาใช้บริการส่วนใหญ่มักเป็นกลุ่มผู้ใช้บริการที่มีรายได้น้อยและในปัจจุบันผู้ใช้บริการกลุ่มนี้มีเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้โรงพยาบาลสะเดาเปรียบเสมือนที่พึ่งที่สำคัญจนส่งผลกระทบถึงการให้บริการของโรงพยาบาลที่ดูแลไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ให้บริการในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [1]

2. จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ทำบัญชีในโรงพยาบาลสะเดาส่วนมากมีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีและไม่ใช่ด้านวิชาการบัญชี ดังนั้นอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการจัดทำบัญชีได้มากกว่า เนื่องจากอาจขาดความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและหลักการบัญชี ซึ่งระบบบัญชีของโรงพยาบาลสะเดาได้เริ่มจากการคัดสรรผู้ที่มีศักยภาพทางด้านนักวิชาการเงินและบัญชีเข้ามาจัดทำบัญชี การวางระบบบัญชีของโรงพยาบาลจำเป็นต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบถึงระบบบัญชีที่จะนำมาใช้ โดยทั่วไปแล้ว ระบบบัญชีของโรงพยาบาลต้องประกอบด้วยบัญชีสำคัญ ๆ ได้แก่ ระบบบัญชีลูกหนี้ ระบบบัญชีเจ้าหนี้ ระบบบัญชีเงินเดือนและค่าจ้าง รายการบัญชีสำหรับรายงานทางการเงิน การวิเคราะห์ต้นทุน เพื่อจัดสรรค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้แก่แผนกงานต่าง ๆ ที่ให้การรักษาพยาบาล การจัดทำงบประมาณเพื่อใช้วางแผนและเป็นแนวที่จะประเมินผลงานของโรงพยาบาลในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับ [2, 3]

3. จากผลการวิจัยพบว่า ปัญหา และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชี โรงพยาบาลสะเดา ยังคงไม่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ง่าย มีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ วิธีการบันทึกบัญชีจะใช้ตามมาตรฐานการบัญชีของไทย วิธีการคำนวณต้นทุนและการจำแนกประเภทรายจ่ายทุนบริการยังไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ปัญหาและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อตัวบุคลากรในโรงพยาบาล ผู้ทำบัญชีในโรงพยาบาลสะเดาส่วนมากไม่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีด้านวิชาการบัญชี ดังนั้น อาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการจัดทำบัญชีได้มากกว่า เนื่องจากอาจขาดความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและหลักการบัญชี ซึ่งสอดคล้องกับ [4]

ข้อเสนอแนะไปใช้ครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัยสามารถนำการศึกษาครั้งนี้ ไปวิจัยด้านการจัดการในเชิงลึกมากขึ้นได้ เพราะความซับซ้อนในการบริหารจัดการระบบบัญชีมีมาก

2. การศึกษาวิจัยด้านการวางระบบบัญชี ควรศึกษาปรับให้สอดคล้องกับการจัดทำบัญชีรายรับของสถานพยาบาลและมาตรฐานการบัญชีฉบับใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนองบการเงิน

3. การศึกษา ในครั้งต่อไปอาจจะใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากขึ้น และให้ครอบคลุมทุกด้าน

6. เอกสารอ้างอิง

[1] รุ่งฤดี กล้าหาญ (2546). การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารงานคุณภาพ ด้านการใช้บริการและความพึงพอใจในการรับบริการของรงพยาบาลรัฐบาลและเอกชนในกรุงเทพมหานคร กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[2] สุรีรัตน์ เถื่อนชัย (2547). ความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติสายงานการเงินและบัญชีที่มีต่อการจัดทำระบบ บัญชีหน่วยงานโรงพยาบาลภาครัฐรูปแบบใหม่ (ตามเกณฑ์ตามเกณฑ์คงค้าง) กรณีศึกษากระทรวงยุติธรรม, บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยหอการค้า.

[3] อลีณา เรืองบุญญา (2554). ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการจัดทำบัญชีระบบบัญชีเกณฑ์คงค้างของผู้ทำบัญชีสถานบริการภาครัฐ ในกระทรวงสาธารณสุข จังหวัดปทุมธานี. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาเอกการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[4] เจนจิรา สุขประเสริฐ (2558). ศึกษาเรื่องการตรวจสอบบัญชีรายการรับเงิน รายการ จ่ายเงิน และภาษีมูลค่าเพิ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบรายการรับเงิน รายการ จ่ายเงิน และภาษีมูลค่าเพิ่ม รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตรวจสอบบัญชีโดยวิธีการสอบถาม สัมภาษณ์ สังเกต การปฏิบัติและลงมือปฏิบัติงานจริงของพนักงาน ภาษีมูลค่าเพิ่ม. กรุงเทพ : พร็อพทูมอร์โรว์

การศึกษารูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel

A Study Of The Eco-Tourism Model One Day Trip Khao Sok, Surat Thani Province Of Love Family Tour And Travel Company

เมธาวี วงศ์ไวโรจน์[1] ศุภกร สืบสาย[2] ศิริพงษ์ ประสมกิจ[3] กันยารัตน์ เหล่าตระกูล[4] เกศสุณีย์ สุขพลอย[5]
Methavee Wongvairoj[1] Supakron Subsai[2] Siripong Prasomkit[3] Kanyarat laotrakul[4] Katesunee Sukploy[5]

[1-2]สาขาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยว วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 จังหวัดภูเก็ต 83000
Tourism Department, Phuket Vocation College, Institute of Vocation Education: Southern Region 2, Phuket 83000
[3] สาขาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยว วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 จังหวัดกระบี่ 83110
Tourism Department, Krabi Technical College, Institute of Vocation Education Southern Region 2, Krabi 81000
[4] สาขาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยว วิทยาลัยเทคนิคตรัง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 จังหวัดตรัง 83110
Tourism Department, Trang Technical College, Institute of Vocation Education Southern Region 2, Trang 92000
[5] สาขาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยว วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 จังหวัดภูเก็ต 83000
Tourism Department, Phuket Vocation College, Institute of Vocation Education: Southern Region 2, Phuket 83000
[1] Corresponding Author: E-mail: metavee2016@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี จากปัญหาการจัดการท่องเที่ยวรูปแบบเดิมยังขาดรายการนำเที่ยวที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การร่วมมือของชุมชนรวมถึงการกระจายรายได้สู่ชุมชน การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบการท่องเที่ยว เชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ดำเนินการเก็บข้อมูลจากบริษัท Love Family Tour And Travel โดยผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นบุคลากรที่ทำงานในสถานประกอบการเกี่ยวกับธุรกิจจัดนำเที่ยว และนักท่องเที่ยว จำนวน 88 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับคุณภาพของรายการนำเที่ยวมีค่าความสอดคล้องโดยรวมที่ 0.95 ด้านความพึงพอใจต่อรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ฯ พบว่า ความพึงพอใจต่อรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.79, S.D.=0.46) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความร่วมมือของชุมชนในการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.91, S.D.=0.30) รองลงมา ความเหมาะสมของกลยุทธ์ 4’P ($\bar{X}$=4.84, S.D.=0.37) สถานที่ท่องเที่ยวเหมาะสมในการจัดกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ ($\bar{X}$=4.78, S.D.=0.42) ความสอดคล้องของกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.58) การจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของบริษัทฯ ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.63) ตามลำดับ

คำสำคัญ : รูปแบบการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip

Abstract

A Study on the Development of Ecotourism Models, One Day Trip Program, Khao Sok, Surat Thani Province From the problem of traditional tourism management, there is still a lack of tourism programs that protect the environment. Community cooperation includes the distribution of income to the community. This study aims to study the ecotourism model of One Day Trip Khao Sok, Surat Thani Province of Love Family Tour and Travel Company, and to study Tourists satisfaction with ecotourism patterns, One Day Trip, Khao Sok Surat Thani Province of Love Family Tour and Travel Company. Data collection was conducted from Love Family Tour And Travel Company. The researcher collected data from 3 experts who are personnel working in tourism business establishments. and a sample of 28 people. Statistics used in data analysis. It consists of percentage, mean, and standard deviation.

The results of the study found that the experts agreed on the quality of the tour programs with an overall confidence value of 0.95. As for the satisfaction with the tourist attractions, it was found that the overall satisfaction level was the highest ($\bar{X}$=4.79, SD=0.46) Community cooperation in organizing activities was at the highest level ($\bar{X}$=4.47, SD=0.65). followed by the suitability of the 4'P strategy, it was found that the overall satisfaction level was the highest. ($\bar{X}$= 4.68, SD = 0.57) In terms of Tourist attractions are suitable for organizing conservation activities., it was found that the overall level of satisfaction was the highest ($\bar{X}$=4.78, S.D.=0.42) The Company's ecotourism management ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.58), the consistency of conservation activities ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.63), respectively.

Keywords : Tourism model, Eco-Tourism, One day trip

1. บทนำ

การจัดการท่องเที่ยวของบริษัท Love Family Tour And Travel เน้นการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์แบบ One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยรูปแบบการท่องเที่ยวเป็นการจัดนำเที่ยวนักท่องเที่ยวต่างชาติในการขี่ช้างเดินป่าเขาสก และจากการดำเนินงานมักพบกับปัญหาชาวบ้านไม่เห็นด้วยกับการจัดการท่องเที่ยว เนื่องจากช้างเดินเข้าไปในพื้นที่ชุมชนและทำความเสียหายกับพืชผลทางการเกษตร ทางบริษัท จึงต้องการปรับรูปแบบการท่องเที่ยวในรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์อย่างยั่งยืน เพื่อลดปัญหากับกลุ่มชาวบ้าน

การจัดการเรียนการสอนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต ระดับเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการท่องเที่ยว เป็นรูปแบบทวิภาคี โดยบริษัท Love Family Tour And Travel ได้ลงนามความร่วมมือกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต ในการจัดการเรียนการสอน และเป็นแหล่งเรียนรู้ในการฝึกประสบการณ์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการท่องเที่ยว จึงได้มีการขอคำแนะนำในการพัฒนารูปแบบรายการนำเที่ยวของบริษัทให้เน้นการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เพื่อเพิ่มความแปลกใหม่ที่น่าสนใจและสามารถดึงดูดใจนักท่องเที่ยว โดยการจัดรูปแบบการท่องเที่ยวในประเทศไทยนั้น มีปัจจัยหลาย ๆ อย่าง ซึ่งทำให้การท่องเที่ยวเกิดขึ้นในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ปัจจุบันการจัดการการท่องเที่ยวแนวใหม่ (Alternative Tourism) ที่เป็นการท่องเที่ยวโดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อม และเป็นการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืนขึ้นมา เพื่อรองรับกับการท่องเที่ยวที่เจริญเติบโตขึ้น และช่วยบำรุงรักษา

สภาพแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติอีกด้วย การท่องเที่ยวแบบยั่งยืนโดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อม มีหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติ ประกอบด้วย การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การท่องเที่ยวเชิงธรณีวิทยา การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติทางทะเล เป็นต้น รูปแบบการท่องเที่ยวในแหล่งวัฒนธรรม ประกอบด้วย การท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ การท่องเที่ยวชมวัฒนธรรมประเพณี และการท่องเที่ยวชมวิถีชีวิตในชนบท เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามนักท่องเที่ยวบางกลุ่มมีความชื่นชอบการท่องเที่ยวมากกว่าหนึ่งรูปแบบ หรือที่เรียกว่า การท่องเที่ยวแบบผสมผสาน [1]

การจัดรายการนำเที่ยวจังหวัดสุราษฎร์ธานี จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้คณะผู้จัดทำโครงการได้ส่งเสริมการจัดการการท่องเที่ยวแนวใหม่ โดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อม และทำให้คณะผู้จัดทำโครงการมีความรู้ประสบการณ์ทางการท่องเที่ยวมากขึ้น ซึ่งเป็นการเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในสาขางานการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวโดยตรง ทั้งนี้ความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตได้ ซึ่งคณะผู้จัดทำโครงการได้เล็งเห็นความสำคัญและมีความสนใจเป็นอย่างยิ่งที่จะศึกษารูปแบบรายการนำเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของบริษัท Love Family Tour And Travel

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษารูปแบบการท่องเที่ยว เชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อรูปแบบการท่องเที่ยว เชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความเข้าใจด้านการท่องเที่ยว แบบเจาะจง จำนวน 3 ท่าน

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร หมายถึง นักท่องเที่ยวที่เดินทางไปท่องเที่ยวโปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel จำนวน 88 คน

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักท่องเที่ยวที่เดินทางไปท่องเที่ยว โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ที่ได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการของบริษัทฯ ในช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2563 จำนวน 88 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถามคุณภาพ รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel และแบบสอบถามความพึงพอใจ รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสารตำรา งานวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

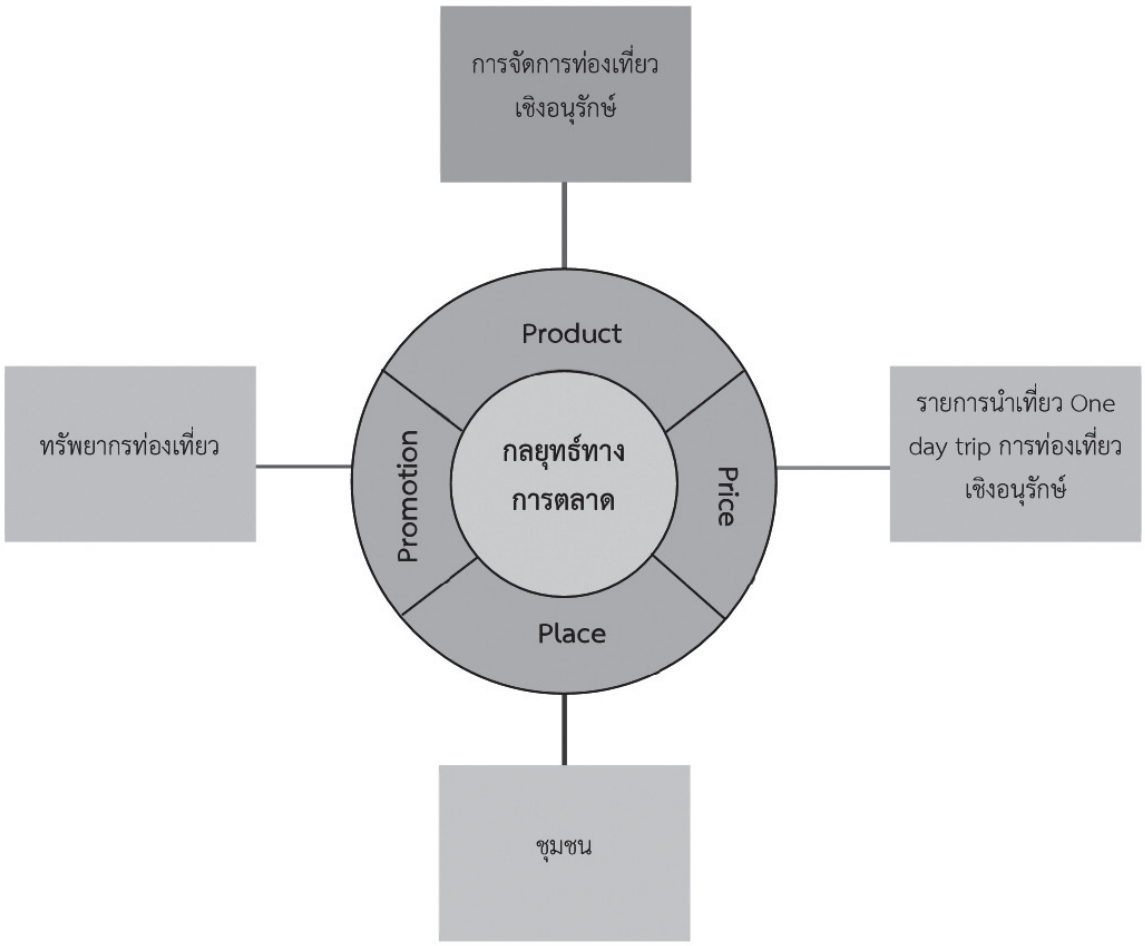
3.2.1 กระบวนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง และได้ดำเนินการการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

การพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักการทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาจัดทำรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ประกอบด้วย กลยุทธ์ทางการตลาด ทรัพยากรการท่องเที่ยว รายการนำเที่ยว One Day Trip และการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ดังรูปภาพที่ 1

รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ One Day Trip



ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ One Day Trip

3.2.2 แบบสอบถามคุณภาพ รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้ ศึกษาเอกสารงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบสอบถามฉบับร่าง รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จนได้แบบสอบถามฉบับที่สมบูรณ์

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel โดยมีความสอดคล้องของเครื่องมือ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบสอบถามฉบับร่าง ความพึงพอใจของรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จนได้แบบสอบถามฉบับที่สมบูรณ์

3.3 การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ต่อไปนี้

แบบสอบถามชุดที่ 1

- นำแบบสอบถามคุณภาพรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel มาสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญ จนได้ผลตามที่กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องที่ระดับ 0.5 ขึ้นไป

แบบสอบถามชุดที่ 2

- นำแบบสอบถามความพึงพอใจรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ที่จัดทำพร้อมดำเนินการแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง และรอรับแบบสอบถามกลับคืนมา ซึ่งผลจากการเก็บแบบสอบถามที่ทำการแจกแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 88 ชุด ได้รับกลับมา 88 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ข้อมูลชุดที่ 1 ตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากผู้เชี่ยวชาญดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC)

วิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ทำได้โดยหาค่าความสอดคล้องหรือดัชนีของความสอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์ (IOC) จากสูตร ดังนี้ IOC = $\sum \frac{R}{N}$

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง A

R คือ คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum^{R}$ คือ ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การแปลความหมาย ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ข้อมูลชุดที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจ ตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม ลงรหัสข้อมูลของแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษา “การศึกษารูปแบบการท่องเที่ยว เชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel” เป็นการนำเสนอผลการวิจัยที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากบุคลากรที่ทำงานในสถานประกอบการเกี่ยวกับธุรกิจจัดนำเที่ยว และนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปท่องเที่ยวโปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจำแนกรายละเอียดข้อมูล ดังนี้

4.1 รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ One Day Trip

กิจกรรมรายการท่องเที่ยวเดิม	กิจกรรมรายการท่องเที่ยวที่พัฒนา
- กิจกรรมขี่ช้างเดินป่า	- กิจกรรมขี่ช้างเดินป่า - กิจกรรมศึกษาวิถีชีวิตชุมชน อาทิ การทำอาหารร่วมกับชุมชน

กิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ One Day Trip เน้นการเรียนรู้ในชุมชนมากขึ้น มีการใช้กลยุทธ์ทางการตลาด 4 P ร่วมกับการจัดการด้านแหล่งท่องเที่ยวในชุมชน การจัดการท่องเที่ยวของบริษัท และมาใช้เพื่อเข้าถึงกลุ่มนักท่องเที่ยว

4.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ รูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel

ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจต่อรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความเหมาะสมของกลยุทธ์ 4 P	4.84	0.37	มากที่สุด
2. ความสอดคล้องของกิจกรรมเชิงอนุรักษ์	4.72	0.58	มากที่สุด
3. สถานที่ท่องเที่ยวเหมาะสมในการจัดกิจกรรมเชิงอนุรักษ์	4.78	0.42	มากที่สุด
4. การจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของบริษัทฯ	4.72	0.63	มากที่สุด
5. ความร่วมมือของชุมชนในการจัดกิจกรรม	4.91	0.30	มากที่สุด
รวม	**4.79**	**0.46**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจต่อรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.79, S.D.=0.46) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความร่วมมือของชุมชนในการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.91, S.D.=0.30) รองลงมา ความเหมาะสมของกลยุทธ์ 4 P ($\bar{X}$=4.84, S.D.=0.37) สถานที่ท่องเที่ยวเหมาะสมในการจัดกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ ($\bar{X}$=4.78, S.D.=0.42) ความสอดคล้องของกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.58) การจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของบริษัทฯ ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.63) ตามลำดับ

5. การอภิปรายผลการวิจัย

ด้านรายการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของบริษัท Love Family Tour And Travel ต้องมีความสัมพันธ์กับการจัดการท่องเที่ยวของบริษัทนำเที่ยว ทรัพยากรการท่องเที่ยว ความพร้อมของชุมชนในการจัดการท่องเที่ยว สอดคล้องกับบุญพา คำวิเศษณ์ (2554) ศึกษาเรื่องข้อมูลพื้นฐานที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ แบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาชุมชนหมู่บ้านวัดเขา ตำบลโคกกลอย อำเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา [2] พบว่า ความคิดเห็นต่อองค์ประกอบในด้านการท่องเที่ยวของชุมชนหมู่บ้านวัดเขาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.43, S.D. =.266) ซึ่งพบว่า ด้านการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว (Accessibility) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.51, S.D. =.361)

ในด้านความพึงพอใจ พบว่า ด้านสถานที่ท่องเที่ยวในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของวิภาวี พลรัตน์ (2551) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความสามารถของผลิตภัณฑ์ที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า ซึ่งความพึงพอใจจะเกิดขึ้นหลังจากการซื้อสินค้าหรือบริการ และในเรื่องสถานที่ท่องเที่ยวยังคงความเป็นธรรมชาติมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด [3] สอดคล้องกับแนวคิดของสุฤษฏ์ แสงอรัญ (2562) กล่าวไว้ว่าแรงจูงใจที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมการตัดสินใจในการเดินทางของนักท่องเที่ยวประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานในประการแรก คือ สิ่งกระตุ้นความต้องการในการท่องเที่ยวหมายถึงสิ่งจูงใจต่าง ๆ ของสถานที่ท่องเที่ยวหรือช่วงเวลาที่จูงใจให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจไปได้ เพราะความเป็นธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์ของสถานที่ท่องเที่ยวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยดึงดูดนักท่องเที่ยว ให้มีแรงจูงใจในการเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวนั้น ๆ [4]

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษารูปแบบการท่องเที่ยว เชิงอนุรักษ์ โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ผู้วิจัยได้จัดทำการศึกษารูปแบบการท่องเที่ยวของบริษัทจากรูปแบบเดิมมาเป็นรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์โปรแกรม One Day Trip ภายใต้แนวคิดการใช้กลยุทธ์ทางการตลาด การจัดการทรัพยากรท่องเที่ยวในพื้นที่ที่สามารถนำมาจัดทำรายการนำเที่ยวเชิงอนุรักษ์และรายการนำเที่ยวที่จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการจัดการท่องเที่ยว One Day Trip

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์โปรแกรม One Day Trip เขาสก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ของบริษัท Love Family Tour And Travel ด้านความพึงพอใจด้านสถานที่ท่องเที่ยว พบว่า ความพึงพอใจต่อรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.79, S.D.=0.46) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความร่วมมือของชุมชนในการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.91, S.D.=0.30) รองลงมา ความเหมาะสมของกลยุทธ์ 4 P ($\bar{X}$=4.84, S.D.=0.37) สถานที่ท่องเที่ยวเหมาะสมในการจัดกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ ($\bar{X}$=4.78, S.D.=0.42) ความสอดคล้องของกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.58) การจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของบริษัทฯ ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.63)

ข้อเสนอแนะ

1) การเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ควรเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การทำงานด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

2) ผู้ทำวิจัยควรทราบข้อมูลรายละเอียดโปรแกรมการท่องเที่ยวของบริษัททัวร์ ก่อนที่จะนำมาพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวอย่างละเอียด

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเปรียบเทียบการจัดการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์กับจังหวัดอื่น ๆ

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กษมา ประจง. (2546). ผลกระทบของการท่องเที่ยวต่อชุมชน : กรณีศึกษาชุมชนบ้านศรีฐาน ตำบลศรีฐาน อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, เลย). สืบค้น http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/ref%20data.php?ArticleID=117400&issn=1905- วันที่ 10 กรกฎาคม 2562

[2] บุญพา คำวิเศษณ์. (2554). ข้อมูลพื้นฐานที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศแบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาชุมชนหมู่บ้านวัดเขา ตำบลโคกกลอย อำเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา. ภูเก็ต : วิทยาลัยราชพฤกษ์.

[3] วิภาวี พลรัตน์. (2551). การพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางน้ำ : กรณีศึกษา ย้อนรอยเส้นทางประวัติศาสตร์อดีตราชธานีกรุงธนบุรี. กรุงเทพ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[4] สฤษฏ์ แสงอรัญ. การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์หรือเชิงนิเวศ (Ecotourism). [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2562, สืบค้นจาก http://www.dnp.go.th/park/sara/tour/eco.htm

ศึกษาความสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

Study the Relationship and Understanding of Practitioners in Hotel and Resort Accounting. In the Area of Muang District Pattani Province

ปัณฑ์ณภัส ทองนุ่น[1] สุภาทิพย์ บุญภิรมย์[2]
Punnapas Thongnoon[1] Supathip Boonphirom[2]

[1] แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Accounting, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
[2] แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Business Computer, Pattani Vocational College, Pattani 94000
[1] Corresponding Author: E-mail: bum_414@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 2) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท การศึกษาใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ใน การเก็บข้อมูลคือแบบสอบถาม โดยใช้สถิติ ร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean), ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation), ค่าความสัมพันธ์ (Pearson Correlation) และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร Variance Inflator (VIF)

การศึกษาเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีโรงแรมในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี ด้านการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพบัญชี ด้านการควบคุมคุณภาพงานบัญชี ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท แต่อายุมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์การทำงาน สถานภาพมีความสัมพันธ์กับรายได้ ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับรายได้ ประสบการณ์การทำงานมีความสัมพันธ์กับรายได้ โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

คำสำคัญ : ความรู้ ความเข้าใจ ผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชี โรงแรมและรีสอร์ท

Abstract

A study of relationship and knowledge and understanding of hotel and resort accounting practitioners in Muang District. Pattani Province This study aims 1) to study the knowledge and understanding of hotel and resort accounting practitioners in Muang District. 2) to test the relationship between personal factors of hotel and resort accounting practitioners in Muang District. Pattani Province With knowledge and understanding of hotel and resort accounting

The study used the entire population as a sample. Tools used in The data was collected by using statistical data such as Percentage, Mean, Standard Deviation, Pearson Correlation, and the relationship between Variance inflator (VIF).

A study on the knowledge and understanding of hotel accounting practitioners in the Muang district area. Pattani Province Overall, the average is at a high level. Both in terms of legal practice and accounting professional standards Professional accounting practice Quality control of accounting work The relationship between personal factors of hotel and resort accounting practitioners in the Muang district area. Pattani Province There was no relationship with knowledge and understanding of hotel and resort accounting. But age is related to work experience. The status is related to income. Education level was correlated with income. Work experience is related to income. The relationship between the variables was at a level that did not cause a problem.
Keywords : Knowledge and Understanding, Practitioner in Accounting, Hotels and Resorts

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการเปิดเสรีทางการค้าด้านธุรกิจโรงแรม ส่งผลให้ธุรกิจท่องเที่ยวโดยเฉพาะธุรกิจภาคโรงแรมต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงขึ้น ผู้บริหารของธุรกิจโรงแรมจะต้องวางแผนการดำเนินธุรกิจและคำนึงถึงปัจจัยที่ช่วยสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน และการตอบสนองต่อความต้องการให้กับนักท่องเที่ยวที่มาเข้าพัก รวมทั้ง ลดค่าใช้จ่ายเพื่อสร้างรายได้และกำไรให้เพิ่มขึ้น ซึ่งข้อมูลทางการบัญชีถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นเครื่องมือให้กับฝ่ายบริหารใช้ในการวางแผนและการควบคุมการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น [1]

ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานทางด้านการบัญชี (Efficiency of Accounting Practice) เป็นการปฏิบัติงานตามหลักการมาตรฐานวิชาชีพการบัญชีที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจ ส่งผลให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ดังนั้น การปฏิบัติงานทางการบัญชีที่ดีจึงเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยเฉพาะผู้บริหารจะต้องมีการควบคุมดูแล เพื่อให้การปฏิบัติงานบัญชีมีประสิทธิภาพ ทันต่อเวลา มีความถูกต้องในการรายงานผล และสามารถตรวจสอบได้ [2] ทั้งนี้ ข้อมูลการบัญชีที่ดีจะช่วยให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจและวางแผนการดำเนินงานได้ ซึ่งประสิทธิภาพการปฏิบัติงานทางการบัญชีจะมีได้นั้น ควรเริ่มจากผู้บริหารจะต้องมีวิสัยทัศน์ทางการบัญชีและการบริหารงานที่ดีที่สามารถนำองค์กรไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย [3] ในปัจจุบันการดำเนินงานขององค์กรต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรง เศรษฐกิจแบบไร้พรมแดน ส่งผลให้องค์กรต้องปรับตัวให้ทันกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้บริหารจึงต้องตระหนักและให้ความสำคัญในการบริหารจัดการและการพัฒนาศักยภาพขององค์กรและพนักงาน [4] เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีมีความรู้ ความเข้าใจในมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี กฎ ระเบียบ และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับต้องอาศัยประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี เป็นการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการบัญชี เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาตนเอง และเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานด้านการบัญชีได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับประกาศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานด้านการบัญชี

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

2.2 เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี มีความรู้ความเข้าใจในด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท

3.2 ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาความสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยต้องการศึกษาประชากรทั้งหมด จึงใช้ประชากรทั้งหมดในการศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาเองเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน รายได้ต่อเดือน

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีโรงแรมในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

มากที่สุด	เกณฑ์การให้คะแนนเท่ากับ	5
มาก	เกณฑ์การให้คะแนนเท่ากับ	4
ปานกลาง	เกณฑ์การให้คะแนนเท่ากับ	3
น้อย	เกณฑ์การให้คะแนนเท่ากับ	2
น้อยที่สุด	เกณฑ์การให้คะแนนเท่ากับ	1

4.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1) ทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดประเด็น และสร้างกรอบ แนวคิดในการวิจัย

2) ร่างแบบสอบถามให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทางการวิจัย โดยพิจารณาถึงความถูกต้อง ครอบคลุม และครบถ้วนของเนื้อหาและภาษาที่ใช้

3) นำแบบสอบถามที่ร่างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณา 3 คน เพื่อพิจารณาในด้านความเที่ยงตรงของแบบสอบถามโดยเลือกเฉพาะข้อคำถามที่ดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50

4) นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงไปทดลองใช้กับผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชี จำนวน 10 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ .75

5) นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อมั่นไปเก็บรวบรวมข้อมูลในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 25 ชุด โดยดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 11 - 24 เดือนมกราคม พ.ศ. 2564

4.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี โดยผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวผู้วิจัยเอง

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 แสดงการความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	4	16.00
หญิง	21	84.00
รวม	**25**	**100.00**
2. อายุ		
20 – 30 ปี	7	28.00
31 – 40 ปี	13	52.00
41 ปีขึ้นไป	5	20.00
รวม	**25**	**100.00**
3. สถานภาพ		
โสด	13	52.00
สมรส	12	48.00
หย่าร้าง	-	-
รวม	**25**	**100.00**
4. ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	6	24.00
ปริญญาตรี	18	72.00
ปริญญาโท	1	04.00
รวม	**25**	**100.00**

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5. ประสบการณ์การทำงาน		
น้อยกว่า 1 ปี	2	08.00
1 – 2 ปี	6	24.00
3 – 4 ปี	7	28.00
5 ปีขึ้นไป	10	40.00
รวม	**25**	**100.00**
6. รายได้ต่อเดือน		
น้อยกว่า 10,000 บาท	6	24.00
10,000 - 20,000 บาท	15	60.00
20,001 - 30,000 บาท	2	08.00
30,001 บาทขึ้นไป	2	08.00
รวม	**25**	**100.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 84 ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอายุ 31 - 40 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มโสด จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 ผู้ตอบแบบสอบถามมีคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีเป็นจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 72 ประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มมากกว่า 5 ปีขึ้นไป เป็นจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 40 รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม 10,000 – 20,000 บาท จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 60

5.2 ระดับความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรม และรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรม และรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี			
1. มีความรู้ความเข้าใจกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบประกาศ คำสั่ง ตลอดจนมาตรฐานวิชาชีพบัญชีที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานด้านบัญชี	3.80	1.08	มาก
2. สามารถปรับปรุงการทำงานในความรับผิดชอบให้สอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชีได้ด้วยตนเอง	3.48	1.05	ปานกลาง

ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. สามารถนำหลักการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี ที่เกี่ยวข้องไปใช้เป็นแนวปฏิบัติในการทำงานอย่างถูกต้องและตรงตามเจตนารมณ์ของกฎระเบียบ	3.88	0.88	มาก
2. สามารถระบุถึงปัญหา ข้อจำกัดหรืออุปสรรคที่ เกิดขึ้นจากการใช้กฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชีที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน	3.76	0.78	มาก
ด้านการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพบัญชี			
1. มีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอน และหลักปฏิบัติ ในการจัดทำบัญชีได้ตามมาตรฐานการบัญชี	3.56	0.92	มาก
2. สามารถตรวจสอบเอกสารหลักฐานการจัดทำบัญชีได้อย่างถูกต้องตามระเบียบขั้นตอนที่กำหนดไว้	3.64	0.99	มาก
3. มีความสามารถวางระบบบัญชีและการทำงานด้านวิชาชีพบัญชี	3.40	1.04	ปานกลาง
4. มีความสามารถในการทำงานวิชาชีพบัญชีให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน	3.64	0.86	มาก
5. มีทักษะในการประยุกต์ใช้หลักการบัญชีกับโรงแรมและเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้	3.84	0.90	มาก
6. สามารถจัดการในด้านการจัดทำบัญชีขององค์กรเพื่อให้ได้รับผลประโยชน์สูงสุด	3.72	0.94	มาก
7. สามารถตรวจสอบและติดตามระบบงาน การทำบัญชีให้เป็นไปตามมาตรฐานและระเบียบที่กำหนดไว้	3.84	0.75	มาก
8. สามารถปฏิบัติงานระบุชื่อบัญชีแยกประเภททั่วไปที่ต้องการปรับปรุงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงกับบัญชีที่เกี่ยวข้อง	3.80	1.00	มาก
9. สามารถปฏิบัติงานตรวจและสอบงบการเงิน	3.60	1.00	มาก
10. สามารถปฏิบัติงานบันทึกรายการปรับปรุงบัญชีวันสิ้นเดือนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้	3.76	1.01	มาก
ด้านการควบคุมคุณภาพงานบัญชี			
1. มีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะรักษาระดับคุณภาพของผลงานให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้	3.68	0.95	มาก
2. สามารถสอบทานหรือตรวจสอบความถูกต้อง เรียบร้อยของข้อมูล ผลงาน และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ด้วยตนเองก่อนส่งงานไปยังกระบวนการทำงานอื่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	3.68	0.85	มาก
3. มีความละเอียด รอบคอบในการปฏิบัติงาน และสามารถสังเกตความผิดปกติของงานที่เกี่ยวข้องได้	3.92	0.86	มาก
4. สามารถค้นหาข้อผิดพลาดของงานที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง	3.68	0.75	มาก
รวม	**3.70**	**0.92**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.88, S.D. = 0.88) สามารถนำหลักการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี ที่เกี่ยวข้องไปใช้เป็นแนวปฏิบัติในการทำงานอย่างถูกต้องและตรงตามเจตนารมณ์ของกฎระเบียบด้านการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพบัญชี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.84, S.D. = 0.90) การมีทักษะในการประยุกต์ใช้หลักการบัญชีกับโรงแรมและเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.84, S.D. = 0.75) สามารถตรวจสอบและติดตามระบบงาน การทำบัญชีให้เป็นไปตามมาตรฐานและระเบียบที่กำหนดไว้ และมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากมาก ($\bar{X}$= 3.80, S.D. = 1.00) สามารถปฏิบัติงานระบุชื่อบัญชีแยกประเภททั่วไปที่ต้องการปรับปรุงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริงกับบัญชีที่เกี่ยวข้อง ในด้านการควบคุมคุณภาพงานบัญชี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.92, S.D. = 0.86) มีความละเอียด รอบคอบในการปฏิบัติงาน และสามารถสังเกตความผิดปกติของงานที่เกี่ยวข้องได้

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท

ตารางที่ 3 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท

ตัวแปร (Variables)	เพศ	อายุ	สถานภาพ	ระดับการศึกษา	ประสบการณ์ทำงาน	รายได้	ความรู้ความเข้าใจ
เพศ	1.000						
อายุ	-0.51	1.000					
สถานภาพ	-0.236	0.344	1.000				
ระดับการศึกษา	0.45	0.190	0.065	1.000			
ประสบการณ์ทำงาน	-0.111	0.653**	0.409*	0.500*	1.000		
รายได้	0.136	0.363	0.000	0.714**	0.510**	1.000	
ความรู้ความเข้าใจ	0.220	0.001	0.315	0.228	-0.32	0.155	1.000

**นัยสำคัญที่ 0.01,*นัยสำคัญที่ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท แต่อายุมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์การทำงานมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.653 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สถานภาพมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์การทำงานมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.409 ระดับนัยสำคัญ 0.05 ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ทำงานมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.500 ระดับนัยสำคัญ 0.05 ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับรายได้มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.714 ระดับนัยสำคัญ 0.01 ประสบการณ์การทำงานมีความสัมพันธ์กับรายได้มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.510 ระดับนัยสำคัญ 0.01 จึงทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร Multicollinerity โดยใช้สถิติในการทดสอบ คือสถิติ Variance Inflator (VIF) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้วัดตัวแปรอิสระแต่ละตัวถูกอธิบายโดยตัวแปรอิสระตัวแปรอื่นในระดับใด ถ้าค่า VIF มีค่ามากกว่า 10 จะถือว่าอยู่ในระดับที่ก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระได้ ซึ่งจากการตรวจสอบพบว่าค่า VIF สูงสุดสำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีค่าเพียง 2.637 (ประสบการณ์ทำงาน)

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ผู้ศึกษาสามารถอภิปรายผลโดยมีประเด็นที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ปัจจัยด้านภาพรวม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีโรงแรมในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะด้านการควบคุมคุณภาพงานบัญชี มีความละเอียด รอบคอบในการปฏิบัติงาน และสามารถสังเกตความผิดปกติของงานที่เกี่ยวข้องได้ สามารถค้นหาข้อผิดพลาดของงานที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง [4]

ประเด็นที่ 2 ด้านการควบคุมคุณภาพงานบัญชี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านการควบคุมคุณภาพงานบัญชี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เนื่องจากมีความละเอียด รอบคอบในการปฏิบัติงาน และสามารถสังเกตความผิดปกติของงานที่เกี่ยวข้องได้ สามารถค้นหาข้อผิดพลาดของงานที่อาจเกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง ที่พบว่า ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ความรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ เพราะการบันทึกบัญชีด้วยมือและปัญหา [5] ด้านการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นด้านการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก สามารถนำหลักการปฏิบัติตามกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพการบัญชี ที่เกี่ยวข้องไปใช้เป็นแนวปฏิบัติในการทำงานอย่างถูกต้องและตรงตามเจตนารมณ์ของกฎระเบียบ ซึ่งสอดคล้องกับที่พบว่า ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ความรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ เพราะการบันทึกบัญชีด้วยมือและปัญหา [5] ด้านการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพบัญชี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็น เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านวิชาชีพบัญชี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีทักษะในการประยุกต์ใช้หลักการบัญชีกับโรงแรมและเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ [6]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปข้อค้นพบจากการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ตามวัตถุประสงค์งานวิจัยที่กำหนด การศึกษาเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีโรงแรมในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านการควบคุมคุณภาพงานบัญชี ด้านการปฏิบัติงาน ด้านวิชาชีพบัญชี ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ทในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ไม่มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจงานด้านการบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท แต่อายุมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์การทำงาน สถานภาพมีความสัมพันธ์กับรายได้ ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์กับรายได้ ประสบการณ์การทำงานมีความสัมพันธ์กับรายได้ แต่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ เห็นได้ว่าเป็นการศึกษาเรื่องความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี เพียงแต่ในจังหวัดเดียว ในครั้งต่อเห็นสมควรการศึกษาเรื่องความรู้ ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีโรงแรมและรีสอร์ท ในเขตพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษภาคใต้ชายแดน

8. เอกสารอ้างอิง

[1] โสภาพรรณ ไชยพัฒน์. (2554). ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะผู้ทำบัญชีที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการธุรกิจในจังหวัดภูเก็ต. การวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากวิทยาลัยราชพฤกษ์. นนทบุรี : วิทยาลัยราชพฤกษ์.

[2] เสาวลักษณ์ กิ่มสร้าง. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดทำบัญชีของผู้ทำบัญชีในธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. การค้นคว้าอิสระปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[3] กนกวรรณ คำมาบุตร. (2554). การศึกษาการจัดทำบัญชีและความรู้ความเข้าใจของผู้ประกอบการ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในอำเภอเมืองลำปางเกี่ยวกับข้อมูลการบัญชี การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[4] วิมลพรรณ เลาหเจริญยศ. (2553). ความต้องการใช้ข้อมูลทางบัญชีของผู้บริหารของธุรกิจในเขตสวนอุตสาหกรรมเครือสหพัฒน์ลำพูน. การค้นคว้าอิสระปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[5] วัชรี ฮั่นวิวัฒน์. (2554). ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำบัญชีวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช. การค้นคว้าอิสระปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[6] รพีพร คำชุ่ม. (2550). ความรู้ความเข้าใจในการทำบัญชีครัวเรือน กรณี ศึกษาเกษตรกรในเขตอำเภอเมืองจังหวัดน่าน. การค้นคว้าอิสระปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

การศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

The Study of Marketing Mixes Influencing the Customer's Decision to Use 7-Eleven Services in Taksin 1 Branch (Wongwian Yai), Thonburi Area, Bangkok

สมหมาย เสถียรธรรมวิทย์[1] ศิริพร มั่นเหมาะ[2] ธิดารัตน์ ประสารวรรณ[3] ศิริบุญ บุญอนันต์[4] ณมน เทพรักษา[5]
Sommai Satheanthammawit[1] Siriporn Manmoh[2] Tidarat Prasanwan[3]
Siribun Bunanan[4] Namon Thebraksa[5]

[1-5] สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร 10600
Department of Marketing, Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education, Bangkok 10600
[1] Corresponding Author: E-mail: tuktuk_sm@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 2) เปรียบเทียบส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยสูตรของ ทาโร ยามาเน (Taro Yamane) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 399 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)) ค่าสถิติทดสอบ t – test และสถิติทดสอบ F-test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way – ANOVA) กรณีพบความแปรปรวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการทดสอบรายคู่โดยวิธีการของเชฟเฟ่ (Scheffe)

ผลการศึกษา พบว่าส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านบุคลากร ให้บริการ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการให้บริการ ด้านการกำหนดราคา และด้านโครงสร้างทางกายภาพของร้านที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการตลาด การส่งเสริมการจัดจำหน่าย และการให้บริการลูกค้าของร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร อย่างมีคุณภาพ ส่วนผลการเปรียบเทียบส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ พบว่า ลูกค้าที่มี เพศ และสถานภาพแตกต่างกัน ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการโดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน แต่กลับพบว่าลูกค้าทีมี อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกัน ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การตัดสินใจซื้อ ส่วนผสมการตลาด ปัจจัยการตลาด

Abstract

The purposes of this study were to: 1) study the marketing mixes influencing the decision of buyers at 7-Eleven store, Taksin1 branch (Wongwian Yai) in Thonburi District, Bangkok and 2) compare the marketing mixes influencing the decision of buyers at 7-Eleven store, Taksin1 Branch (Wongwian Yai) in Thonburi District, Bangkok classified by demographic information.

The samples for the study were 399 customers in Thonburi District derived from simple random sampling technique based on Taro Yamane Formula. The data are collected by questionnaires. The research statistics for analysis included frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test and F-test, One - way ANOVA and Scheffe's method.

The results showed that the marketing mixes that influenced the Decision of buyers arranged in order from the highest to the lowest were as follows, products, distribution channel, personnel, marketing promotion, service process, price determination and physical structure of the store. The hypothesis test showed that in overall, gender and status factors showed no statistically significant difference on the decision of buyers. However, the factors on age, educational level, career, and monthly income showed the differences in buying decision at statistically significant level of 0.05.

Keywords : Buying decision, Marketing mixes, Marketing factors

1. บทนำ

ศูนย์วิจัยธนาคารกรุงศรีอยุธยาให้ข้อมูลว่าปี 2561 ร้านสะดวกซื้อขยายตัวอย่างต่อเนื่องเพิ่มขึ้นจากปี 2560 จำนวนร้อยละ 7.8 เป็นการขยายการลงทุนจากทุกแบรนด์ นำโดย 7-Eleven เพิ่มขึ้น 720 สาขา คิดเป็นร้อยละ 7 Family Mart เพิ่มขึ้น 50 สาขา คิดเป็นร้อยละ 4.4 ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ได้แก่ เทสโก้ โลตัส และบิ๊กซี เร่งขยายการลงทุนสาขาขนาดเล็กใกล้เคียงกับรูปแบบของร้านสะดวกซื้อ ได้แก่ Lotus Express และ Mini Big C หรือ Super convenient store ทำให้การแข่งขันของธุรกิจร้านสะดวกซื้อรุนแรงทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นทำเลที่ตั้ง การให้บริการ ราคาที่จัดจำหน่าย การส่งเสริมการขาย รวมถึงการร่วมมือกับพันธมิตร มีการเพิ่มจำนวนสินค้าและบริการให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้นำตลาดร้านสะดวกซื้อ ได้แก่ 7-Eleven มีสาขาในประเทศไทยมากกว่า 10,000 แห่ง ทั่วประเทศจัดเป็นอันดับที่ 2 ของโลกรองจากญี่ปุ่น และใช้กลยุทธ์การตลาดในด้านราคา การให้ส่วนลด การพัฒนาร้านรูปแบบใหม่ การขยายสาขาขนาดใหญ่ พร้อมที่จอดรถ รวมถึงเปิดสาขาตามศูนย์การค้า เพิ่มรายการสินค้า ได้แก่ กาแฟ เบเกอรี่ อาหารพร้อมทาน และยาสามัญประจำบ้าน การให้บริการชำระค่าสาธารณูปโภค บัตรเครดิต รวมถึงเป็น Agent Banking ของธนาคารพาณิชย์ เป็นจุดรับส่งสินค้าแก่ผู้ประกอบการ การนำผักสดและผลไม้เข้ามาจำหน่ายในบางสาขา ขณะที่ร้านสะดวกซื้อแบรนด์อื่น ๆ ก็เร่งเพิ่มพื้นที่ทั้งด้านอาหารพร้อมทาน และร้านกาแฟ เพื่อพัฒนาเป็นร้านอิ่มสะดวก มุมสุขภาพและความงาม บริการฝากส่งพัสดุและบริการเดลิเวอรี่ ปี 2562 การค้าปลีกได้รับผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจชะลอตัว แต่ยังได้รับแรงหนุนจากการบริโภคในประเทศที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง และมาตรการของรัฐบาลที่เร่งกระตุ้นการบริโภคช่วงต้นปี ในรูปแบบอังเปาช่วยชาติ การลดหย่อนภาษีท่องเที่ยว การเลือกตั้งที่ทำให้มีเงินสะพัดในระบบเศรษฐกิจ และในปี 2563 ถึง 2564 ธุรกิจค้าปลีกจะได้รับแรงหนุน

จากกำลังซื้อในประเทศที่ได้รับผลบวกจาก 1) การเร่งลงทุนโครงการต่าง ๆ ของภาครัฐและเอกชน ทำให้มีเม็ดเงินหมุนเวียนในระบบ ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานที่กระจายไปในต่างจังหวัดทำให้เกิดการขยายตัวของร้านค้าปลีกสมัยใหม่ตามมา 2) การเติบโตของนักท่องเที่ยวต่างชาติ คาดว่าจะอยู่ที่ 40 ล้านคนต่อปีจาก 38 ล้านคนในปี 2561 เป็นการเพิ่มโอกาสทางธุรกิจแก่การค้าปลีก 3) มาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจจากภาครัฐ ทำให้มีการจับจ่ายใช้สอย มาตรการช่วยเหลือผู้มีรายได้น้อยโดยนำบัตรสวัสดิการแห่งรัฐมาใช้จ่ายที่ร้านค้าปลีก และ 4) ปัจจัยหนุนอื่น ๆ เช่น การเพิ่มขึ้นของชนชั้นกลางทำให้มีรายได้สูงขึ้น ตลอดจนการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศเพื่อนบ้านจะเพิ่มโอกาสในการขยายธุรกิจค้าปลีกตามแนวชายแดนและในประเทศเพื่อนบ้าน [1]

เซเว่น-อีเลฟเว่น (7-Eleven) เป็นร้านสะดวกซื้อระบบแฟรนไชส์ที่ได้รับความนิยมเนื่องจากเปิดให้บริการลูกค้าตลอด 24 ชั่วโมง การบริหารจัดการร้านมีการพัฒนาและคัดสรรสินค้าเพื่อการอุปโภคและบริโภคที่มีคุณภาพมาให้บริการลูกค้าอย่างหลากหลาย ในขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างครบครัน กลุ่มสินค้าและบริการที่ให้บริการในร้าน ได้แก่ ซื้อสินค้าเพื่อบริโภค อุปโภค การบริการทางการเงินต่าง ๆ การรับชำระค่าสาธารณูปโภค ให้กับลูกค้าได้อย่างครบครัน การลงทุนต้องให้ความสำคัญกับทำเลที่ตั้ง เนื่องจากมีผลต่อยอดการจัดจำหน่าย ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงาน ค่าความเสียหายที่เกิดจากสินค้าหมดอายุ สูญหาย และการทุจริตภายในร้าน ร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) เป็นสาขาหนึ่งที่เปิดให้บริการลูกค้าในเขตธนบุรี และย่านวงเวียนใหญ่ สินค้าที่ให้บริการได้แก่ สินค้าสำหรับการอุปโภคบริโภค การบริการทำธุรกรรมทางการเงิน การรับชำระค่าสาธารณูปโภค การให้บริการขนส่งพัสดุและไปรษณีย์ภัณฑ์สปีด-ดี จำหน่ายประกันภัยต่าง ๆ ยาสามัญประจำบ้าน และสินค้าอื่น ๆ อย่างหลากหลาย เปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง โดยพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดี ให้บริการลูกค้าอย่างมีคุณภาพ ปัจจุบันในย่านวงเวียนใหญ่มีร้านเซเว่นอีเลฟเว่นเปิดให้บริการอยู่อีกหลายสาขา ทำให้ส่งผลกระทบต่อยอดขายของร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) มีรายได้ลดลง เนื่องจากลูกค้าสามารถใช้บริการสาขาอื่นในย่านวงเวียนใหญ่ได้ โดยรูปแบบการให้บริการของพนักงาน รูปลักษณ์ สายผลิตภัณฑ์ รายการของสินค้าที่วางจำหน่ายไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการดำเนินงานของทุกสาขาอยู่ภายใต้มาตรฐานการบริหารงานและการประเมินผลงานของบริษัทซีพีออลล์ จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการตลาด กำหนดแผนงานการส่งเสริมการขาย และการให้บริการที่เหมาะสมตรงกับความต้องการ รวมทั้งสร้างความจงรักภักดีของลูกค้าต่อสาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

2.2 เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลและส่วนผสมการตลาดต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการของลูกค้าแตกต่างกัน

3.2 ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลแตกต่างกัน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดวิธีการศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ดังนี้

4.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ลูกค้าในเขตธนบุรี จำนวน 109,482 คน (ข้อมูลลูกค้าที่ใช้บริการในร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ระหว่างวันที่ 2 - 30 มิถุนายน 2562) ผู้วิจัยใช้สูตรของทาโร ยามาเน (Taro Yamane) คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 398.5438 คน เพื่อความมีประสิทธิภาพในการประมวลผลทางสถิติ ผู้วิจัยขอใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 399 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวมรวมข้อมูล วางแผนเก็บข้อมูลแบบอาศัยหลักความน่าจะเป็น (Probability Sampling) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก [2]

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของลูกค้า ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคลากรผู้บริการ ด้านกระบวนการให้บริการ และด้านโครงสร้างทางกายภาพของร้าน

4.3 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย เริ่มตั้งแต่ วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ถึง วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล 2) แบบสอบถามเกี่ยวกับส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ ใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ [3] และส่วนที่ 3 เป็นข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ได้แบบสอบถามที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วน ภายในเวลา 30 วัน

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2) แบบสอบถามเกี่ยวกับส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3) การเปรียบเทียบส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยค่าสถิติทดสอบ t-test และสถิติทดสอบ F-test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) กรณีพบว่าความแปรปรวนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่ (Multiple Comparison) โดยใช้วิธีการของเชฟเฟ่ (Scheffe) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5. ผลการวิจัย

การศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร พบว่า

5.1 ลูกค้าในเขตธนบุรีที่ตัดสินใจใช้บริการ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 61.00 มีอายุ 26 - 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.30 การศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 68.30 มีสถานภาพ โสด คิดเป็นร้อยละ 62.00 ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 60.50 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001–20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 59.50

5.2 ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ปรากฏผลดังตารางที่ 1 รายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ

ส่วนผสมทางการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ	($\bar{X}$)	(S.D.)	แปลผล	ลำดับที่
1. ด้านผลิตภัณฑ์	4.95	0.09	มากที่สุด	1
2. ด้านการกำหนดราคา	4.84	0.20	มากที่สุด	6
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.94	0.10	มากที่สุด	2
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.89	0.12	มากที่สุด	4
5. ด้านบุคลากรผู้ให้บริการ	4.92	0.12	มากที่สุด	3
6. ด้านกระบวนการให้บริการ	4.86	0.18	มากที่สุด	5
7. ด้านโครงสร้างทางกายภาพของร้าน	4.95	0.09	มากที่สุด	1
รวม	**4.91**	**0.80**	**มากที่สุด**	

จากตารางที่ 1 พบว่า ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์และ ด้านโครงสร้างทางกายภาพของร้าน อยู่ในระดับมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 รองลงมาด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นลำดับที่ 2 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด เป็นลำดับที่ 6 ด้านการกำหนดราคา อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

5.3 ผลการเปรียบเทียบส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี จำแนกตามเพศ ปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการจำแนกตามเพศ

ส่วนผสมทางการตลาด ในการตัดสินใจใช้บริการโดยรวม	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	t	t
1. เพศ	4.91	.08	4.91	.08	.486	.50

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการจำแนกตามเพศ พบว่า ลูกค้าที่มีเพศแตกต่างกัน การตัดสินใจใช้บริการโดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรี จำแนกตามอายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ปรากฏผล ดังนี้

ส่วนผสมทางการตลาด ในการตัดสินใจใช้บริการโดยรวม	แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig
1. อายุ	ระหว่างกลุ่ม	.093	4	.02	3.64	.00*
	ภายในกลุ่ม	2.508	395	.00		
	รวม	2.600	399			
2. ระดับการศึกษา	ระหว่างกลุ่ม	.089	2	.04	7.06	.00*
	ภายในกลุ่ม	2.511	397	.00		
	รวม	2.600	399			
3. สถานภาพ	ระหว่างกลุ่ม	.031	2	.01	2.42	.09
	ภายในกลุ่ม	2.569	397	.00		
	รวม	2.600	399			
4. อาชีพ	ระหว่างกลุ่ม	.092	4	.02	3.62	.00*
	ภายในกลุ่ม	2.508	395	.00		
	รวม	2.600	399			
5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	ระหว่างกลุ่ม	.107	4	.027	4.242	.00*
	ภายในกลุ่ม	2.493	395	.006		
	รวม	2.600	399			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการ จำแนกตามอายุ ระดับการศึกษา สถานภาพอาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า ลูกค้าที่มีอายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน แตกต่างกัน การตัดสินใจใช้บริการโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ แต่กลับพบว่า ลูกค้าที่มีสถานภาพแตกต่างกัน การตัดสินใจใช้บริการโดยรวมไม่แตกต่างกัน

6. อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของพันธุ์ทิพย์ ดีประเสริฐดำรง [4] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ส่วนประสมการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าร้าน LOFT ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยมากที่สุดในเรื่องพนักงานของร้านมีการแต่งกายที่สุภาพเรียบร้อย ด้านกระบวนการ และด้านลักษณะทางกายภาพ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้ามากที่สุด

6.1 ด้านผลิตภัณฑ์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ สินค้าที่จำหน่ายมีความหลากหลายที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน อร่อย สด ใหม่ทุกวัน ให้บริการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเป็นรายบุคคล สินค้ามีความแปลกใหม่ในด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ รูปลักษณ์ และรสชาติ มีคุณภาพ มีเครื่องดื่มสำเร็จรูปกดจากตู้ให้บริการหลากหลาย [5] พบว่า ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายของโปรแกรมการท่องเที่ยวส่งผลต่อการเลือกใช้บริการมากที่สุด [6] ได้สรุปไว้ว่า ผลิตภัณฑ์ ได้แก่สินค้าและการบริการที่เสนอขายเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ที่คำนึงถึงความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ การแข่งขัน องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดคุณค่าแก่จิตใจของลูกค้า พัฒนาผลิตภัณฑ์และปรับปรุงให้ดีขึ้นจนเกินความคาดหมายของลูกค้า

6.2 ด้านการกำหนดราคา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ ราคาชัดเจนถูกต้อง เหมาะสมกับปริมาณ คุ้มค่าเมื่อเทียบกับคุณภาพที่ได้รับ ตรงกับตัวสินค้าที่วางจำหน่าย การบริการรับชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์เซอร์วิสคิดค่าธรรมเนียมยุติธรรมเหมาะสม ป้ายแสดงราคาและการส่งเสริมการตลาดบนชั้นวางบอกรายละเอียดชัดเจน [7] พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อผิวขาว ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับด้านราคามากที่สุด [8,9] ได้สรุปไว้ว่า ราคาเป็นการตีมูลค่าของผลิตภัณฑ์เป็นตัวเงิน ผู้บริโภคจะเปรียบเทียบระหว่างมูลค่ากับราคาของผลิตภัณฑ์ ถ้ามูลค่าของผลิตภัณฑ์ในสายตาหรือความรู้สึกของลูกค้าเห็นว่ามีมูลค่าสูงกว่าหรือเหมาะสมกับราคา ลูกค้าก็จะตัดสินใจซื้อ

6.3 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ร้านเซเว่นอีเลฟเว่นเปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง ทำเลที่ตั้งของร้านเข้าถึงได้ง่าย การจัดเรียงสินค้ามองเห็นง่ายลูกค้าเข้าถึงสินค้าได้อย่างสะดวกแบ่งตามประเภทของสินค้า สามารถเข้าถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์และสินค้าผ่านแอพพลิเคชั่น 7app ได้ตลอด 24 ชั่วโมง [10] พบว่า ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการบัตรสมาร์ทเพิร์ส (ประเภทชำระเงิน) ในร้านเซเว่นอีเลฟเว่น ถนนสีลม กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในระดับมากที่สุด

6.4 ด้านการส่งเสริมการตลาด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ มีการประชาสัมพันธ์สินค้าใหม่ ๆ ตลอดเวลา การลดราคา การแลกซื้อให้ของแถม ทำป้ายโฆษณาและประชาสัมพันธ์สินค้าหน้าร้าน และ ณ จุดขายภายในร้านอยู่ในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่ายและชัดเจน การจัดกิจกรรมให้ลูกค้าได้มีส่วนร่วม เช่น การสะสมแสตมป์เพื่อแลกของพรีเมี่ยม การสะสมแต้มใช้แทนเงินสด [11] ผลการวิจัยส่วนประสมการตลาดที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าในภาพรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านส่งเสริมการตลาดมีผลในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคเป็นลำดับที่ 1 รองลงมา คือ ด้านการจัดจำหน่าย และลำดับสุดท้าย คือ ด้านผลิตภัณฑ์

6.5 ด้านบุคลากรผู้ให้บริการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ พนักงานแต่งกายตามระเบียบบริษัทมีมารยาทและมีความพร้อมในการปฏิบัติงาน คอยให้ความช่วยเหลือดูแลลูกค้าด้วยความถูกต้องรวดเร็ว ไม่ต้องรอนาน พนักงาน แนะนำข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและบริการต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี [4] พบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยมากที่สุดในเรื่องพนักงานของร้านมีการแต่งกายที่สุภาพเรียบร้อย มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้ามากที่สุด [9,12] บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการ ลูกค้าจะต้องให้ความสำคัญกับการบริการเที่ทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจและเกิดความชื่นชมในองค์กร

6.6 ด้านกระบวนการให้บริการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ ระบบการให้บริการธุรกรรมทางการเงิน สะดวก รวดเร็ว การให้บริการการอุ่นอาหารพร้อมรับประทานเป็นไปตามมาตรฐานเวลา [4] พบว่า ส่วนประสมการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า ร้าน LOFT ของกลุ่มตัวอย่าง ด้านกระบวนการมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้ามากที่สุด [9, 13] กระบวนการให้บริการเป็นขั้นตอนในการทำงานเพื่อส่งมอบสินค้าและบริการให้ลูกค้าที่จะต้องให้ความสำคัญกับความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า

6.7 ด้านโครงสร้างทางกายภาพของร้าน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ ดังนี้ การจัดการพื้นที่ใช้สอยสามารถใช้ประโยชน์ได้เต็มพื้นที่ การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาบริหารจัดการภายในองค์กร มีความสะอาดและจัดสินค้าเป็นระเบียบเรียบร้อย [4] พบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยมากที่สุดต่อส่วนประสมการตลาดด้านลักษณะทางกายภาพว่ามีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้ามากที่สุด

7. สรปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. ส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1(วงเวียนใหญ่) ของลูกค้าในเขตธนบุรีโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านบุคลากรผู้ให้บริการ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการให้บริการ ด้านการกำหนดราคา และด้านโครงสร้างทางกายภาพของร้าน

2. ผลการเปรียบเทียบส่วนผสมการตลาดในการตัดสินใจใช้บริการร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาตากสิน 1 (วงเวียนใหญ่) จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของลูกค้าในเขตธนบุรี ลูกค้าที่มีเพศแตกต่างกัน การตัดสินใจใช้บริการ โดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน ลูกค้าที่มีอายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกัน การตัดสินใจใช้บริการโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ แต่กลับพบว่า ลูกค้าที่มีสถานภาพแตกต่างกันการตัดสินใจใช้บริการโดยรวมไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านผลิตภัณฑ์ ควรมีการพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ ในด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ รูปลักษณ์ และรสชาติ ออกวางจำหน่ายอย่างเป็นระเบียบ การจัดเรียงสินค้ามองเห็นและหาง่าย การจัดการพื้นที่และโครงสร้างทางกายภาพอื่น ๆ ให้มีความสะอาด

2. ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายสามารถเข้าไปใช้บริการได้ง่าย สะดวก การเปิด ปิดให้บริการตรงเวลา

3. ด้านการกำหนดราคา การติดป้ายแสดงราคาและการส่งเสริมการตลาดบนชั้นวางบอกรายละเอียดอย่างถูกต้อง ชัดเจน เป็นปัจจุบัน ป้ายบอกราคาสินค้าปกติ จัดเรียงสินค้าที่ทำการส่งเสริมการขาย เด่น สะดุดตา เป็นการประชาสัมพันธ์ให้ลูกค้าเกิดการตัดสินใจซื้อ

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์วิจัยธนาคารกรุงศรีอยุธยา. (2564). *แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรมปี 2562 - 2564 : ธุรกิจร้านค้าปลีกสมัยใหม่.* สืบค้น 29 มกราคม 2564, สืบค้นจาก https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/wholesale-retail/modern-trade/io/io-modern-trade-21

[2] อัศวิน แสงพิกุล. (2556). *ระเบียบวิธีวิจัยด้านการท่องเที่ยวและการโรงแรม.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[3] ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2553). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.* พิมพ์ครั้งที่ 11. นนทบุรี : บริษัท เอส.อาร์. พริ้นติ้ง แมสโปรดัสก์ จำกัด.

[4] พันธุ์ทิพย์ ดีประเสริฐดำรง. (2559). *ส่วนประสมการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าร้าน LOFT ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร (รายงานผลการวิจัย).* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[5] พัดชา ดีระดิเรก. (2559). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการบริษัททัวร์นำเที่ยวของประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (รายงานผลการวิจัย).* กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[6] ธีรกิติ นวรัตน ณ อยุธยา. (2552). *การตลาดบริการ แนวคิดเชิงกลยุทธ์.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] หทัยทิพย์ แดงปทิว. (2560). *ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดทัศนคติและแรงจูงใจที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อผิวขาวของวัยรุ่น ในเขตกรุงเทพมหานคร* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[8] ฉัตยาพร เสมอใจ. (2554). *พฤติกรรมผู้บริโภค.* กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[9] ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2550). *พฤติกรรมผู้บริโภค.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทธีระฟิล์ม และ ไซเท็ก จำกัด.

[10] พรชัย ภู่เจริญพงศ์. (2551). *ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการบัตรสมาร์ทเพิร์ส* (ประเภทชำระเงิน) ในร้านเซเว่นอีเลฟเว่น ถนนสีลม กรุงเทพมหานคร (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[11] กรธัช ปล้องอุดม. (2555). *ส่วนประสมทางการตลาดที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา* (รายงานผลการวิจัย). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยชลบุรี.

[12] ยุพาวรรณ วรรณวานิช. (2556). *การตลาดบริการ.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[13] ธธีร์ธร ธีรขวัญโรจน์. (2552). *การตลาดบริการ (Service Marketing).* กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

การศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร

The Study of Marketing Factors in Buying Decision through the Shopee Website of Customers in Samphanthawong District, Bangkok

จิตรกัญญา ศรีสนิท[1] สมหมาย เสถียรธรรมวิทย์[2] พิศมัย บุณยโสภณ[3] ธัญรดา สาคำไมย[4]
Jitkanya Srisanit[1] Sommai Satheantheammawit[2] Pitsamai Bunyasophon[3] Thanrada Sakhamai[4]

[1-4]สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร 10600
Department of Marketing, Thonburi Commercial College, Institute of Vocational Education Bangkok, Bangkok 10600
[1] Corresponding Author: E-mail: TukTuk_sm@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร 2) เปรียบเทียบปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้จากการใช้สูตร (Taro Yamane) ในการคำนวณหา ได้กลุ่มตัวอย่าง 400 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)) ทดสอบค่าสถิติ t – test ใช้สถิติทดสอบ F-test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way – ANOVA) กรณีพบความแปรปรวนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการทดสอบรายคู่โดยวิธีการของเชฟเฟ่ (Scheffe)

ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขต สัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านการให้บริการส่วนบุคคล ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการกำหนดราคา ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย ผลการเปรียบเทียบปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขต สัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า ลูกค้าที่มีเพศ อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าในทุกด้านไม่แตกต่างกัน แต่กลับพบว่า ลูกค้าที่มีอายุ และระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าในด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่ายแตกต่างกัน อีกทั้งพบว่า ลูกค้าที่มีสถานภาพต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าในด้านการยอมรับทางเทคโนโลยีต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ปัจจัยทางการตลาด การตัดสินใจซื้อ ออนไลน์

Abstract

The objectives of the study were: 1) to study of marketing factors in making decision to purchase products through the Shopees website of customers in Samphanthawong district, Bangkok, 2) to compare marketing factors in making decision to purchase products through the Shopees website of customers in Samphanthawong district, Bangkok, classified by personal fundamentals. The sample used in this study were 400 customers. The tools used in the project were questionnaire to collect data. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean and standard deviation. Test hypotheses by t-test statistics to compare data differences. The One-Way ANOVA was tested in pairs by the Scheffe method at the statistical significance level of 0.05.

The results of the research found that marketing factors in marketing factors in making decision to purchase products through the Shopees website of customers in Samphanthawong district, Bangkok. Overall at the highest level. The mean values in descending order were as follows: Technological acceptance, personal service, products aspect, safety aspect, trust, marketing promotion, pricing aspect, distribution channel access. The results of the comparison of marketing factors through the Shopee website classified by personal fundamentals found that customers with different gender, occupation, average monthly income and opinions on marketing factors that the decision buying through the Shopees website in every aspect of the product were no different. Customer ages education level, there were different opinions about the marketing factors that buying decision through the Shopee website in terms of the access to distribution channels. Customers with different status had statistically differing opinions on the marketing factors in their technology was statistically significant at 0.05 level.

Keywords : Marketing Factors, Buying Decision, Online

1. บทนำ

ปีพุทธศักราช 2561 ศูนย์วิจัยกสิกรไทยคาดการณ์ว่าตลาด B2C Online Shopping จะมีมูลค่าตลาดประมาณ 256,000 ล้านบาท และในปี 2565 จะเพิ่มขึ้นเป็น 470,000 ล้านบาท มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 16.20 ต่อปี ทำให้ช่องทางออนไลน์มีส่วนแบ่งตลาดเทียบกับมูลค่าค้าปลีกสินค้าทั้งหมด ปัจจัยดังกล่าวเป็นโอกาสของผู้ประกอบการ SME ที่สนใจจะนำธุรกิจเข้าสู่ตลาดออนไลน์ และใช้เป็นช่องทางประชาสัมพันธ์หรือทำการตลาดให้เข้าถึงลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว ลูกค้าที่ซื้อสินค้าออนไลน์มีหลากหลายช่วงวัย (ตั้งแต่ Baby Boom ไปจนถึง GenZ) โดยทุกกลุ่มให้เหตุผลว่า การซื้อสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์เป็นเรื่องที่ง่าย ประหยัดเวลาและการเดินทางมากขึ้นรวมทั้งสามารถสั่งซื้อสินค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง (ร้อยละ 85.00 ของผู้ตอบแบบสำรวจ) รองลงมาคือ ได้รับสินค้าที่เร็วขึ้น (ร้อยละ 53.40) และมีการจัดโปรโมชั่นที่โดนใจ เช่น แจกโค้ดส่วนลด มีของแถม (ร้อยละ 51.40) สินค้ายอดนิยมที่ซื้อผ่านออนไลน์ ของลูกค้ากลุ่ม Baby Boom ได้แก่ เครื่องใช้ในบ้าน ร้อยละ 35.20 สินค้ากลุ่มสุขภาพ ความงาม ร้อยละ 30.20 สินค้าแฟชั่น ร้อยละ 29.40 Gen X สินค้าแฟชั่น ร้อยละ 38.30 สินค้ากลุ่มสุขภาพ ความงาม ร้อยละ 33.20 อุปกรณ์ไอที ร้อยละ 30.20 Gen Y สินค้าแฟชั่น ร้อยละ 48.70

สินค้ากลุ่มสุขภาพ ความงาม ร้อยละ 35.50 อุปกรณ์ไอที ร้อยละ 27.00 และ Gen Z สินค้าแฟชั่น ร้อยละ 43.10 สินค้ากลุ่มสุขภาพ ความงาม ร้อยละ 30.80 อุปกรณ์ไอที ร้อยละ 18.70 [1] ทำให้ผู้ประกอบการมองเห็นโอกาสและช่องทางในการดำเนินธุรกิจในรูปแบบของการเปิดเว็บไซต์ให้บริการซื้อขายสินค้าทุกประเภทเพิ่มมากขึ้น

เว็ปไซต์ Shopee กำลังเติบโตและได้รับความนิยมจากลูกค้าเป็นอย่างมาก ให้บริการขายสินค้าทุกประเภทแก่ลูกค้าทั่วโลก มีการพัฒนาแพลตฟอร์มให้ตอบสนองทั้งผู้ขายและผู้ซื้อ มุ่งเน้นวิสัยทัศน์ที่มีความมุ่งมั่นจะเป็นหนึ่งและยกระดับเว็บไซต์ให้เป็นแอพพลิเคชั่นซื้อขายออนไลน์ครบวงจร เน้นการสร้างประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้ซื้อและผู้ขาย เป็นตลาดซื้อขายที่ใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือเป็นอันดับแรก (Mobile First) เพื่อให้ทุกคนสามารถเลือกดูและซื้อขายได้อย่างสะดวก ด้วยการผสานคุณลักษณะของตลาดซื้อขายแบบผู้บริโภคสู่ผู้บริโภค (C2C) เข้ากับระบบการชำระเงินและการสนับสนุนด้านโลจิสติกส์ ให้การซื้อขายออนไลน์เป็นเรื่องที่สะดวก และปลอดภัย ภาพรวมมูลค่าตลาดเฉพาะ B2C (Business to Consumer) และ C2C (Consumer to Consumer) พบว่าช่องทาง E-Marketplace ประกอบด้วย Lazada และ Shopee) มีสัดส่วนร้อยละ 47 Social Media ประกอบด้วย Facebook, Instagram, Line มีสัดส่วนร้อยละ 38 ส่วนช่องทางทางเว็บไซต์ Official มีสัดส่วนร้อยละ 18 โดยผู้นำตลาดของ E-Marketplace ในปี 2019 เป็นของ เว็บไซต์ Shopee มีสัดส่วนร้อยละ 54 ส่วนเว็บไซต์ Lazada มีสัดส่วนร้อยละ 46 และส่วนแบ่งตลาดใน Social Media เป็นของ Facebook มีสัดส่วนร้อยละ 42 ตามด้วย LINE ร้อยละ 34 Instagram ร้อยละ19 และTwitter ร้อยละ 5 [2] การตัดสินใจซื้อสินค้าของลูกค้าจะให้ความสำคัญกับสินค้าใหม่ มีความหลากหลาย ราคาขายจูงใจให้เกิดการตัดสินใจซื้อ การส่งเสริมการตลาดเป็นปัจจุบันและทำอย่างต่อเนื่อง การเข้าถึงเว็บไซต์ทำได้ง่ายและปลอดภัย ให้รายละเอียดสินค้าและตอบข้อซักถามของลูกค้าด้วยความรวดเร็ว เชื่อถือได้ แต่ในขณะเดียวกันยังมีลูกค้าบางกลุ่มที่ไม่กล้าซื้อ ไม่แน่ใจ และไม่เคยคิดที่จะซื้อสินค้าผ่านเว็บไซต์ เนื่องจากยังมีบางปัจจัยในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ปัจจัยที่กลุ่ม Baby boom ให้ความสำคัญ ได้แก่ มี Call Center คอยดูแลลูกค้า การรับประกันความพึงพอใจไม่พอใจสามารถคืนสินค้าได้ สินค้าที่มีการติดตราสัญลักษณ์รับรองคุณภาพ ในขณะที่กลุ่มอื่น ๆ ให้ความสำคัญในเรื่องของความง่าย ประหยัดเวลา การเปรียบเทียบราคาจนทำให้สามารถเลือกซื้อสินค้าที่มีราคาถูกกว่าการซื้อสินค้าจากหน้าร้าน

จากข้อมูลดังกล่าวประกอบกับคุณลักษณะการดำเนินธุรกิจของเว็ปไซต์ Shopee ที่มุ่งเน้นการเจริญเติบโต รวมทั้งการพยามยามสร้างความมั่นใจในการบริการกับลูกค้าให้เปลี่ยนทัศนคติวิธีคิดและ ซื้อสินค้าผ่านเว็บไซต์ด้วยความเต็มใจ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการดำเนินงานการประกอบธุรกิจออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร

2.2 เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

3. สมมติฐานการวิจัย

ลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ที่มีปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลแตกต่างกันปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee แตกต่างกัน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขต สัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

4.1 ประชากรใช้ในการศึกษา ได้แก่ ลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 23,655 คน ข้อมูลจากสถิติประชากรศาสตร์ และเคหะ สำนักงานงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. 2561 ผู้วิจัยใช้สูตร ของทาโร ยามาเน (Taro Yamane) คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 393.3485 คน เพื่อความมีประสิทธิภาพในการประมวลผลทางสถิติ ผู้วิจัยขอใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวมรวมข้อมูล โดยวิธีการเจาะจงเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เคยใช้บริการซื้อสินค้าผ่านเว็บไซต์ Shopee [3]

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของลูกค้า ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ตัวแปรตาม ได้แก่ ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านการให้บริการส่วนบุคคล

4.3 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่ วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ถึง วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ลักษณะของเครื่องมือแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ [4] ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ได้แบบสอบถามที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วน จำนวน 400 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ภายในเวลา 30 วัน

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) [4]

2) แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) [4]

3) การเปรียบเทียบปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล วิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบ t-test และสถิติทดสอบ F-test วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) กรณีพบว่าความแปรปรวนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทำการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่ (Multiple Comparison) โดยใช้วิธีการของเชฟเฟ่ (Scehffe) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ 0.05 [4]

5. ผลการวิจัย

การศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขต สัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร พบว่า

5.1 ข้อมูลลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ที่ซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 26-35 ปี สถานภาพ โสด การศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001–25,000 บาท

5.2 ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้า

ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้า	($\bar{X}$)	(S.D.)	ความพึงพอใจ
1. ด้านผลิตภัณฑ์	4.52	0.40	มากที่สุด
2. ด้านการกำหนดราคา	4.46	0.38	มาก
3. ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย	4.43	0.40	มาก
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.47	0.42	มาก
5. ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี	4.57	0.31	มากที่สุด
6. ด้านความปลอดภัย	4.52	0.34	มากที่สุด
7. ด้านความน่าเชื่อถือ	4.51	0.39	มากที่สุด
8. ด้านการให้บริการส่วนบุคคล	4.54	0.36	มากที่สุด
รวม	**4.50**	**0.23**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุดเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านการให้บริการส่วนบุคคล ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านความปลอดภัย และด้านความน่าเชื่อถือ ตามลำดับ ส่วน ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการกำหนดราคา และด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับมาก

5.3 ผลการเปรียบเทียบปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้า จำแนกตามปัจจัยพื้นฐาน ส่วนบุคคล

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล	ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้า							
	ด้านผลิตภัณฑ์	ด้านการกำหนดราคา	ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย	ด้านการส่งเสริมการตลาด	ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี	ด้านความปลอดภัย	ด้านความน่าเชื่อถือ	ด้านการให้บริการส่วนบุคคล
1. เพศ	0.85	0.45	0.33	0.64	0.39	0.58	0.79	0.53
2. อายุ	0.16	0.29	0.03*	0.44	0.30	0.07	0.06	0.98
3. สถานภาพ	0.76	0.98	0.13	0.97	0.05*	0.28	0.07	0.11
4. ระดับการศึกษา	0.06	0.97	0.04*	0.06	0.88	0.19	0.60	0.99
5. อาชีพ	0.25	0.69	0.16	0.61	0.31	0.58	0.66	0.54
6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	0.17	0.69	0.24	0.35	0.55	0.29	0.29	0.35

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า

1) ลูกค้าที่มีเพศแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ไม่แตกต่างกัน

2) ลูกค้าที่มีอายุแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านการให้บริการส่วนบุคคล ไม่แตกต่างกัน แต่กลับพบว่า ลูกค้ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ลูกค้าที่มีสถานภาพแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านการให้บริการส่วนบุคคล ไม่แตกต่างกัน แต่กลับพบว่า ลูกค้ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4) ลูกค้าที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการยอมรับ

ทางเทคโนโลยี ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านการให้บริการส่วนบุคคล ไม่แตกต่างกัน แต่กลับพบว่า ลูกค้ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5) ลูกค้าที่มีอาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ไม่แตกต่างกัน

5.4 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชัน Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปรากฏผล ดังนี้

1) ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่ายจำแนกตามอายุ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีอายุ 46 – 55 ปี แตกต่างกับ ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของลูกค้าที่มีอายุต่ำกว่าถึง 25 ปี อายุ 26 - 35 ปี อายุ 36 – 45 ปี และอายุ 56 ปีขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี จำแนกตามสถานภาพ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีสถานภาพหย่าร้าง/หม้าย แตกต่างกับ ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของลูกค้าที่มีสถานภาพโสด และสถานภาพสมรส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย จำแนกตาม ระดับการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าของลูกค้าที่มีลูกค้าที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี แตกต่างกับค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของลูกค้าที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี และการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

6.1 ลูกค้าซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 26 - 35 ปี สถานภาพ โสด การศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001 - 25,000 บาท

6.2 ปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านการให้บริการส่วนบุคคล ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนความคิดเห็นของลูกค้าเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ในด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการกำหนดราคา ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับมาก

6.3 ผลการเปรียบเทียบปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขตสัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า

1) ลูกค้าที่มีเพศแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ไม่แตกต่างกัน

2) ลูกค้าที่มีอายุแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านการให้บริการส่วนบุคคล ไม่แตกต่างกัน และพบว่า ลูกค้ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ลูกค้าที่มีสถานภาพแตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านการให้บริการส่วนบุคคล ไม่แตกต่างกัน และพบว่า ลูกค้ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4) ลูกค้าที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการกำหนดราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ และด้านการให้บริการส่วนบุคคล ไม่แตกต่างกัน และพบว่า ลูกค้ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5) ลูกค้าที่มีอาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ไม่แตกต่างกัน

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาปัจจัยทางการตลาดในการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ Shopee ของลูกค้าในเขต สัมพันธวงศ์ กรุงเทพมหานคร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ด้านการให้บริการส่วนบุคคล ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อถือ อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการกำหนดราคา ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่ายอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ [5] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชันออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชันออนไลน์ของผู้บริโภคอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านการยอมรับเทคโนโลยี ด้านความปลอดภัย ด้านความน่าเชื่อ ส่วนด้านการให้บริการส่วนบุคคลอยู่ในระดับมาก

7.1 ด้านผลิตภัณฑ์ โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากสินค้าและบริการของเว็บไซดื Shopee เป็นสินค้าที่มีคุณภาพ มีความหลากหลายตราของผลิตภัณฑ์ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในตลาดที่ต้องการซื้อไปเพื่อการอุปโภคบริโภค การให้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์มีความทันสมัย และเป็นปัจจุบัน เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า คุณภาพตรงของผลิตภัณฑ์ตรงตามรายละเอียดและครบถ้วน สอดคล้องกับ [6] ได้กล่าวในเรื่อง ผลิตภัณฑ์ว่า หมายถึง สิ่งที่ถูกนำเสนอออกสู่ตลาด สามารถสร้างความน่าสนใจ กระตุ้นและจูงใจให้เกิด

การตัดสินใจซื้อ เพื่อใช้บริโภค ทั้งสิ่งที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ เช่น รถยนต์ คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ และสิ่งที่เป็นนามธรรม ได้แก่ การบริการ บุคคลผู้ให้บริการ สถานที่ องค์กร และความคิด

7.2 ด้านการกำหนดราคา โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก การกำหนดราคามีความเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ระบุราคาสินค้าไว้ชัดเจน การเรียกเก็บเงินเป็นไปตามจำนวนจริงที่ระบุไว้ ค่าจัดส่งเหมาะสมและเป็นมาตราฐาน ลูกค้ารู้สึกได้ว่ามีความสมเหตุสมผล และคุ้มค่า สอดคล้องกับแนวความคิดและทฤษฎี [7] ได้กล่าวในเรื่อง การกำหนดราคาว่าหมายถึงการกำหนดมูลค่าของสินค้าให้อยู่ในรูปตัวเงิน ที่ผู้ซื้อต้องจ่ายเพื่อแสดงความเป็นเจ้าของในสินค้าและบริการนั้น ๆ ราคาจะถูกกำหนดจากมูลค่าของสินค้าที่สามารถตอบสนองและสร้างคุณค่าทางจิตใจ ความพึงพอใจให้เกิดขึ้นกับลูกค้า

7.3 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก ลูกค้าสามารถจับจ่ายใช้สอย สั่งซื้อติดตามคำสั่งซื้อ สามารถตรวจสอบสถานะคำสั่งซื้อ ตั้งแต่การชำระเงิน จนถึงการจัดส่งในแต่ละขั้นตอนที่เข้าถึงได้ง่ายไม่ซับซ้อนสามารถสั่งซื้อได้ทุกที่ ทุกเวลา สามารถเข้าถึงได้ทั่วโลก มีรูปแบบการจัดส่งที่หลากหลาย กระบวนการสั่งซื้อสินค้าที่ง่าย สะดวก ประหยัดเวลา สอดคล้องกับแนวความคิด [8] ได้กล่าวในเรื่อง การเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่ายทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถจำแนกได้หลายลักษณะ เช่น จำแนกตามแหล่งที่มาของรายได้ตามพื้นที่การขายสินค้า ตามวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ แบบจำลองการค้าปลีกอิเล็กทรอนิกส์มี 4 แบบ ดังนี้ 1) การตลาดขายตรงโดยผู้ผลิต 2) ผู้ค้าปลีก อิเล็กทรอนิกส์เพียงอย่างเดียว 3) ผู้ค้าปลีกแบบคลิกและมอร์ตาร์ และ 4) การค้าปลีกแบบออนไลน์มอลล์

7.4 ด้านการส่งเสริมการตลาด โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก เนื่องจากการ โฆษณาประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อจูงใจให้เกิดการรับรู้ เกิดทัศนคติที่ดี และพฤติกรรมการส่งข้อมูลข่าวสารทำการสื่อสารผ่านทางออฟไลน์และออนไลน์ การจัดการส่งเสริมการตลาดลด แลก แจก แถม การคืนเงิน การคืนสินค้าในกรณีชำรุดเสียหายก่อนถึงมือผู้ซื้อ โดยผู้ขายจะเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าขนส่งเองสอดคล้องกับแนวความคิดและทฤษฎี [9] ได้กล่าวในเรื่อง การส่งเสริมการตลาด เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ เพื่อแจ้งข่าวสาร จูงใจ และเตือนความทรงจำเกี่ยวกับสินค้าและบริการ ขององค์การ โดยมีความคาดความหวังว่าจะสามารถชักนำ จูงใจลูกค้าให้เกิดความรู้สึกที่ดี เชื่อถือ และเกิดการตัดสินใจซื้อ

7.5 ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลางสำหรับ การแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้อินเตอร์เน็ตและเทคโนโลยีอื่นด้วย เช่น การสร้างร้านค้าเสมือนจริง การตอบสนอง การจัดการ ที่เป็นระบบ และแจ้งรายละเอียดในการสั่งซื้อสินค้าชัดเจนและเป็นปัจจุบัน มีการออกแบบแอปพลิเคชันสวยงาม ดึงดูดใจผู้บริโภค มีการประมวลผลที่รวดเร็วและแม่นยำมีระบบตัวกลางในการ ชำระสินค้าที่ปลอดภัย ช่องทางการชำระเงินที่หลากหลาย สะดวก และรวดเร็ว สอดคล้องกับแนวความคิดและทฤษฎี [10] ได้กล่าวในเรื่อง การยอมรับทางเทคโนโลยีของลูกค้าทำให้เกิดรูปแบบการประกอบธุรกิจใหม่ ๆ ในตลาด เช่น การตลาดบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อของลูกค้ามากกว่าสื่อโทรทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์ การบอกต่อบนอินเทอร์เน็ตสามารถแพร่กระจายข่าวสารไปได้ทั่วโลกในชั่วเวลาข้ามคืน ทำให้รูปแบบของการเดินทางของสื่อที่นำไปสู่การซื้อสินค้าที่มีการสื่อสารไปยังผู้บริโภคจำนวนมากบนระยะเวลาที่รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย

7.6 ด้านความปลอดภัย โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ซื้อไว้วางใจต่อผู้ค้าปลีกมากขึ้น โดยเว็บไซต์ หรือเครื่องมือประเภทนี้จะช่วยรับประกันว่าข้อมูลส่วนตัวและการเก็บข้อมูลการทำธุรกรรมทางการเงินไว้อย่างปลอดภัย กฎข้อบังคับในการเก็บข้อมูลชัดเจน สามารถติดตามผลการชำระเงินและการส่งสินค้าได้สะดวกมีการชี้แจงนโยบายต่าง ๆ ที่ชัดเจน มีการแจ้งรายละเอียด

ของสินค้า การรีวิวการให้คะแนนตัวสินค้าเพื่อเข้าถึงความต้องการของผู้บริโภคเป็นที่ไว้วางใจกับลูกค้าผู้ใช้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิด [8] ได้กล่าวในเรื่อง ความปลอดภัยเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ซื้อ อันจะทำให้ผู้ซื้อเกิดความ ไว้วางใจต่อผู้ค้าปลีกอิเล็กทรอนิกส์มากขึ้นโดยเว็บไซต์หรือเครื่องมือประเภทนี้ จะช่วยรับประกันว่าข้อมูลส่วนตัวและการชำระเงินผ่านบัตรเครดิตของผู้ซื้อจะถูกเก็บรักษาไว้เป็นความลับอย่างปลอดภัยผ่านทางระบบรักษาความปลอดภัยบนเว็บไซต์ ผู้ให้บริการ หรือผู้จำหน่ายเครื่องมือสำหรับใช้สร้างระบบรักษาความปลอดภัยบนเว็บไซต์

7.7 ด้านความน่าเชื่อถือ โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการมีตัวตนสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ การจัดเก็บข้อมูลของผู้ซื้อสินค้าได้อย่างน่าเชื่อถือ ตราสัญลักษณ์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผู้บริโภคที่มีทัศนคติที่ดีต่อตราสินค้าหรือต่อกิจการและประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะรองรับและสนับสนุนการทำงานผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและให้บริการได้ตลอดเวลาโดยเฉพาะเว็บไซต์ จะต้องแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว เพราะหากแสดงผลล่าช้าจนเกินไป ก็จะทำให้ลูกค้าเกิดความเบื่อหน่ายจนละทิ้งเว็บไซต์ ของบริษัทได้ การออกแบบเว็บไซต์ ให้มีความโดดเด่นและ น่าสนใจ เพื่อดึงดูดใจให้ลูกค้าเข้ามาสั่งซื้อสินค้าหรือกลับมาเยี่ยมชมอีกสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี [7] ได้กล่าวในเรื่อง ความเชื่อมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับทัศนคติของผู้บริโภค ถ้ามีทัศนคติที่ดีต่อตราสินค้าและตัวกิจการ ย่อมสร้างความเชื่อให้เกิดขึ้นในทางที่ดีได้

7.8 ด้านการให้บริการส่วนบุคคล โดยรวมและรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจาก ผู้ให้บริการมีความรู้ความชำนาญเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการ หรือข้อสงสัยของลูกค้าแจ้งข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ชักจูง กระตุ้น เร่งเร้าให้ผู้ซื้อเกิดความสนใจเกิดความต้องการเพิ่มความพอใจในผลิตภัณฑ์มีช่องทางการติดต่อกับลูกค้าที่สะดวก รวดเร็ว ช่วยแก้ปัญหาให้ลูกค้าได้ทันที มีการติดตามหลังการขายอย่างสม่ำเสมอ แสดงความคิดเห็นหลังการใช้บริการ ช่วยสร้าง ความมั่นใจการซื้อสินค้า สอดคล้องกับแนวความคิด [8] ได้กล่าวในเรื่อง พนักงานขายทำหน้าที่ติดต่อทั้งผู้ซื้อและ/หรือผู้ขาย เพื่อแจ้งข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ชักจูง กระตุ้น เร่งเร้าให้ผู้ซื้อเกิดความสนใจเกิดความต้องการเพิ่ม ความพอใจในผลิตภัณฑ์ เกิดการเจรจาต่อรองเพื่อก่อให้เกิดการซื้อขายเพื่อเพิ่มยอดขายและช่วย สร้างความมั่นใจการซื้อสินค้าเพื่อสร้างความพึงพอใจ ให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ

ข้อเสนอแนะ

ระดับความคิดเห็นของลูกค้าในด้านการยอมรับเทคโนโลยี ด้านการให้บริการส่วนบุคคล ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้น ผู้ประกอบการทั่วไปที่สนใจการประกอบธุรกิจซื้อขายออนไลน์ควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาด ดังนี้

1) ด้านการยอมรับทางเทคโนโลยี ควรพิจารณาและให้ความสำคัญกับการออกแบบเว็บไซต์ให้เข้าถึงได้ง่าย ไม่ซับซ้อน มีรูปแบบเว็บไซต์ที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ และมีการปรับรูปแบบให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

2) ด้านการให้บริการส่วนบุคคล ผู้ประกอบควรมีรายละเอียด ข้อมูลของสินค้าที่จำหน่ายรวมทั้งให้ความสำคัญกับการให้ข้อมูลที่ชัดเจน เป็นจริงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้วยความเต็มใจ รวดเร็ว ทันเวลา และมีการติดตามประเมินผลหลังการขายอย่างสม่ำเสมอ

3) ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้ประกอบการควรมีผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายตราสินค้าเพื่อให้ลูกค้าสามารถเปรียบเทียบซื้อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องตรงกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด

4) ด้านความปลอดภัย ให้ความสำคัญและมีนโยบาย กฎข้อบังคับ ในการเก็บข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

5) ด้านความน่าเชื่อถือ ควรพิจารณาและให้ความสำคัญกับการส่งมอบสินค้าให้ตรงเวลา ส่งสินค้าถูกต้องตามสถานที่ที่ลูกค้ากำหนด และครบตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งซื้อ

6) ด้านการส่งเสริมการตลาดควรพิจารณาและให้ความสำคัญกับการทำกิจกรรมส่งเสริมการขายที่ตรงความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

7) ด้านการกำหนดราคา ควรพิจารณาและให้ความสำคัญกับความสมเหตุสมผล และคุ้มค่ากับคุณภาพและอรรถประโยชน์ที่ลูกค้าจะได้รับหลักการตัดสินใจซื้อ

8) ด้านการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย ควรพิจารณาและให้ความสำคัญกับรูปแบบการเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่ายที่ไม่ซับซ้อน สะดวก การจัดส่งที่รวดเร็ว ตรงต่อเวลา

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ รวบรวมโดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2560). *การปรับตัวของ SME. เพื่อรับมือกับการแข่งขันในยุคค้าปลีกออนไลน์ 4.0.* กรุงเทพฯ.

[2] ธนาวัฒน์ มาลาบุปผา. (2562). *สรุปภาพรวม E – Commerce ปี 2019.* สืบค้นจาก https://techsauce.co/news/priceza-e-commerce-2020-trends

[3] อัศวิน แสงพิกุล. (2556). *ระเบียบวิธีวิจัยด้านการท่องเที่ยวและการโรงแรม.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[4] ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2553). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ* (พิมพ์ครั้งที่ 11). นนทบุรี : บริษัท เอส. อาร์. พริ้นติ้ง แมสโปรดัสก์ จำกัด.

[5] จุฑารัตน์ เกียรติรัศมี. (2559). *ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชันออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[6] อาร์มสตรอง และ ฟิลิป คอตเลอร์. (2555). *หลักการตลาด. Marketing An Introduction.* นันทสารี สุขโต และคณะ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า

[7] ศุภชาต เอี่ยมรัตนกูล. (2557). *หลักการตลาด.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เพียร์สัน แสงดาว.

[8] ทวีศักดิ์ กาญจสุวรรณ. (2552). *พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce).* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เคทีพี คอมพ์แอนด์ คอนซัลท์.

[9] เสาวลักษณ์ ชาญเชี่ยว. (2553). *การบริหารการตลาด.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

[10] วุฒิ สุขเจริญ. (2555). *พฤติกรรมผู้บริโภค.* กรุงเทพมหานคร : จี.พี. ไซเบอร์พริ้นท์.

การพัฒนาผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิดเสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง
Development of 5 Grains Steroids Fortified with Dehydrated Lychee Vegetables

พัชราวดี จงไกรจักร[1] อมร เปล้าคูหา[2] ผาณิต บุญญา[3]
Patcharawadee Jongkraijak[1] Amon Plokuha[2] Panit Bunya[3]

[1-2]แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคถลาง จังหวัดภูเก็ต 83110
Department of Food and Nutrition, Thalang Technical College, Phuket 83110
[3] แผนกวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว วิทยาลัยเทคนิคถลาง จังหวัดภูเก็ต 83110
Department of Hotel and Tourism, Thalang Technical College, Phuket 83110
[1] Corresponding Author: Email: patcharawadee-j@rmutp.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่าน 2. พัฒนาสูตรเต้าฮวยสูตรมาตรฐานที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ 3. ศึกษาอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด ในเต้าฮวยที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ 4. ศึกษาปริมาณผักลิ้นห่านอบแห้งในผลิตภัณฑ์เต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ และ 5. เปรียบเทียบวิธีการคืนรูปผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคถลาง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 5 scale ในปัจจัยด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า 1. อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่านที่อุณหภูมิ 100 °C ระยะเวลาในการอบ 60 นาที 2. การพัฒนาสูตรเต้าฮวยสูตรมาตรฐาน จำนวน 3 สูตร และผู้ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับในสูตรที่ 2 [20] ลักษณะเต้าฮวยที่ได้คือสีมีลักษณะขาวนวล ไม่มีฟองอากาศ เนื้อสัมผัสเนียนละมุน นิ่ม และเด้ง รสชาติหวานน้อย มีความมัน และมีกลิ่นหอมจากถั่วเหลือง 3. ศึกษาอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด ผู้ชิมให้การยอมรับในอัตราส่วนที่ 2 เนื้อสัมผัสเนียนละเอียดมากสุด นิ่ม และเด้ง รสชาติหวานมัน มีกลิ่นหอมจากถั่ว 5 ชนิด 4. การเติมผักลิ้นห่านอบแห้งปริมาณ 4 กรัม ในด้านความชอบรวม สี กลิ่น และรสชาติ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.50 3.70 3.90 และ 4.50 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมากที่สุด 5. การเปรียบเทียบวิธีการคืนรูปเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิดเสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง 3 วิธีการ สรุปว่า วิธีการใช้ไมโครเวฟในการคืนรูปของผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิดเสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ผู้ทดสอบให้การยอมรับในด้านความชอบรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.00 3.50 3.50 4.00 และ 3.50 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมาก

คำสำคัญ : ผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด ผักลิ้นห่านอบแห้ง

Abstract

This research aims to 1. To study the relationship between temperature and the optimum drying time of goose tongue. 2. Develop a recipe for tofu, a standard recipe accepted by the tester. 3. Study the ratio of 5 types of beans in the tofu that the tester accepted. 4. To study the amount of dried goose lingual vegetables in 5 bean tofu products accepted by the tester

and 5. Comparison of the method of restoring the instant tofu powder form from 5 types of beans supplemented with dried goose lingual vegetables. accepted by the tester. The sample group in this research was Thalang Technical College students Phuket Province, 30 people. The research instrument was a Hedonic 5 scale sensory test on factors of color, smell, taste, texture and overall preference. The statistics used to analyze the data were percentage and mean.

The results showed that 1. Appropriate temperature and time for drying goose tongue vegetables at 100 °C, baking time 60 minutes. 2. The development of 3 standard formula tofu huai formula and the sensory quality tester accepted the formula 2 (Somchok Mee Jar, 2018). no air bubbles The texture is smooth, soft and bouncy. The taste is slightly sweet, oily and has a soy aroma. 3. Study the ratio of 5 types of beans. The tasters accepted the ratio 2 The texture is extremely smooth, soft and bouncy. The taste is sweet and oily. It smells like 5 kinds of nuts. 4. The addition of 4 g of dried goose tongue vegetables in terms of overall liking, color, smell and taste, with average scores of 4.50, 3.70, 3.90 and 4.50, respectively, were in the most favorable level. 5. Comparison of methods for restoring semi-finished tofu form from 5 types of beans, supplementing 3 methods of dried gooseberry vegetables. It was concluded that the microwave method for reforming the instant bean curd powder from 5 types of beans supplemented with dried goose lingual vegetables. The testers were recognized in terms of overall liking, color, smell, taste and texture. with an average score of 4.00, 3.50, 3.50, 4.00 and 3.50, respectively, in the level of liking.

Keywords : Instant Bean Curd Powder from 5 types of Nuts, Dehydrated Goose Tongue Vegetables

1. บทนำ

เต้าฮวย เป็นขนมหวานของคนจีน ลักษณะคล้ายเต้าหู้ขาวชนิดอ่อน รับประทานกับน้ำขิงต้มน้ำตาล เรียกว่า เต้าฮวยร้อน รับประทานกับฟรุตสลัด เรียกว่า เต้าฮวยเย็น ถ้าใช้นมสดแทนนมถั่วเหลือง เรียกว่า เต้าฮวยนมสด เต้าฮวยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากถั่วเหลือง โดยนำถั่วเหลืองมาแช่น้ำแล้วปั่นละเอียด คั้นผ่านกระชอน แยกกากออก จะได้น้ำนมถั่วเหลือง เมื่อเติมสารลงไป จากของเหลวก็จะเริ่มแข็งตัวเป็นเต้าฮวย ถั่วเหลืองมีสารอาหารโปรตีนสูง ช่วยป้องกันการเกิดโรคมะเร็งต่อมลูกหมากได้ แก้อาการวัยทอง ดีต่อสุขภาพผู้หญิง ป้องกันโรคกระดูกพรุน และที่สำคัญมีสรรพคุณบำรุงม้าม และบำรุงธาตุดินให้ร่างกาย และเมื่อพิจารณาคุณค่าทางโภชนาการของถั่วอีกหลายชนิดที่มีประโยชน์ทางโภชนาการ เช่น ถั่วขาว ถั่วดำ ถั่วแดง และถั่วเขียว เป็นต้น ซึ่งถั่วทั้ง 5 ชนิด ช่วยบำรุงอวัยวะภายใน 5 ระบบ ถั่วขาวช่วยบำรุงปอด ถั่วดำช่วยบำรุงไต ถั่วแดงช่วยบำรุงหัวใจ และถั่วเขียวช่วยบำรุงตับ และปรับสมดุลธาตุในร่างกาย ถั่วจัดเป็นอาหารบำรุงธาตุในร่างกาย โดยถั่วดำเปรียบเป็นธาตุน้ำ ถั่วเขียว จัดอยู่ในส่วนของธาตุไม้ ถั่วแดงเป็นธาตุไฟ ถั่วขาวเป็นธาตุทอง และถั่วเหลืองเป็นธาตุดิน เมื่อนำมารวมกัน ถั่ว 5 สี จะมีประโยชน์ในด้านปรับสมดุลธาตุในร่างกายให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม ทำให้ร่างกายแข็งแรง และไม่ป่วยไข้ง่าย ๆ [1]

ผักลิ้นห่าน หรือ ผักหลักไก่ (Launaea Sarmentosa) บางพื้นที่เรียกว่า โครงหมูโครงหมา เป็นพืชล้มลุกในกลุ่มหญ้าทะเลที่ขึ้นอยู่ตามชายฝั่งทะเลอันดามัน ผักลิ้นห่านใช้เป็นผักแกล้มหรือนำไปปรุงอาหาร มีสรรพคุณแก้อาการร้อนใน แก้อาการท้องผูก รักษาโรคเบาหวาน ความดันโลหิต และมะเร็งได้ [15]

ดังนั้น คณะผู้จัดทำวิจัยจึงมีแนวความคิดสนใจศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง” เพื่อพัฒนาเต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้งเป็นแบบผงกึ่งสำเร็จรูป เกิดผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่อีกหนึ่งชิ้น เพื่อให้เต้าฮวยง่ายต่อการขนส่งและมีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น และสร้างผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรมให้มีความหลากหลาย เป็นทางเลือกใหม่สำหรับคนรักสุขภาพ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่าน

2.2 เพื่อศึกษาสูตรเต้าฮวยสูตรมาตรฐานที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

2.3 เพื่อศึกษาอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด ในเต้าฮวยที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

2.4 เพื่อศึกษาปริมาณผักลิ้นห่านอบแห้งในผลิตภัณฑ์เต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

2.5 เพื่อศึกษาการทำผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่าน

1) เตรียมผักลิ้นห่าน นำมาล้างให้สะอาด เด็ดเฉพาะใบ หั่นให้ละเอียด ชั่งผักลิ้นห่าน 200 กรัม จำนวน 6 หน่วยทดลอง

2) นำมากระจายให้สม่ำเสมอในถาดอลูมิเนียมขนาด 40 x 60 เซนติเมตร

3) อบในเตาอบแก๊ส ด้วยสภาวะ 6 การทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อุณหภูมิและระยะเวลาการอบแห้งผักลิ้นห่าน

อุณหภูมิ/องศาเซลเซียส	ระยะเวลา/นาที
60	40
60	60
80	40
80	60
100	40
100	60

4) นำผักลิ้นห่านอบแห้งทั้ง 6 การทดลองมาชั่งน้ำหนักหลังการอบแห้ง ทำการทดสอบทางกายภาพ โดยการสังเกตลักษณะ สี และดมกลิ่น

5) คัดเลือกผักลิ้นห่านอบแห้งที่มีคุณลักษณะดีที่สุด จากสภาวะการอบแห้งอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่าน เพื่อใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าฮวย ต่อไป

3.2 ศึกษาสูตรเต้าฮวยสูตรมาตรฐานที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

1) ทำเต้าฮวยจากสูตรและกระบวนการที่คัดเลือกมาทั้ง 3 สูตร [1, 4, 20] ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ส่วนผสมในการทำเต้าฮวยสูตรมาตรฐานจำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม (กรัม)	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ถั่วเหลืองซีก	200	200	-
น้ำนมถั่วเหลือง (ml.)	-	-	1,500
น้ำสะอาด	1,200	2,200	50
Calcium Sulfate (ml.)	20	-	20
แป้งมัน	50	-	15
แป้งข้าวโพด	30	-	-
ผงวุ้น	-	15	-
เจลาตินผง	-	5	-
น้ำตาลทราย	-	200	-
วานิลลาผง	-	5	-
รวม	**1,500**	**2,625**	**1,585**

2) นำเต้าฮวยทั้ง 3 สูตร มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 5 scale ในปัจจัยด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เพื่อคัดเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน และให้คะแนนค่าในอุดมคติ (Idea) ที่ต้องการ

3) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย คัดเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด และปรับปรุงสูตรตามค่าในอุดมคติที่ได้จากการทดสอบ

3.3 ศึกษาอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด ในเต้าฮวยที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

1) เตรียมถั่ว 5 ชนิด (ถั่วเหลือง ถั่วดำ ถั่วแดง ถั่วขาว และถั่วเขียว) ที่แตกต่างกัน 4 อัตราส่วน โดยการนำมาล้างให้สะอาด แช่น้ำจนนิ่ม 4 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด จำนวน 4 สูตร

ส่วนผสม (กรัม)	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ถั่วเหลืองซีก	160	150	140	130
ถั่วดำ	10	20	10	15
ถั่วแดง	10	10	15	20
ถั่วขาว	10	5	15	20
ถั่วเขียว	10	15	10	15
รวม	**200**	**200**	**200**	**200**

2) จากนั้นนำถั่ว 5 ชนิด และน้ำสะอาด ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น กรองด้วยผ้าขาวบางพักไว้ ต้มน้ำถั่วเหลืองให้สุกด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที พักไว้

3) เตรียมส่วนผสมตามสูตรที่คัดเลือกและปรับปรุงจากการทดลองที่ 2 โดยการนำน้ำเปล่าใส่กระทะทอง ใส่ผงวุ้นแช่ไว้ 5 นาที จากนั้นนำไปต้มจนเดือดผงวุ้นละลาย ใส่เจลาตินผงคนให้ละลาย เติมน้ำตาลทรายขาว ต้มให้ละลายปิดไฟ ใส่ผงวานิลลาลงไป คนให้ละลาย

4) นำน้ำถั่ว 5 ชนิด ใส่ลงไปคนให้เข้ากัน จากนั้นนำเทใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ประมาณ 3 ชั่วโมง ส่วนผสมก็จะแข็งตัวเป็นเต้าฮวย

5) นำเต้าฮวยทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 5 scale ในปัจจัยด้าน สี กลิ่นหอม รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เพื่อคัดเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

6) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนถั่วที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด

3.4 ศึกษาปริมาณผักลิ้นห่านอบแห้งในผลิตภัณฑ์เต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

1) เตรียมผักลิ้นห่านอบแห้ง 0 2 4 6 และ 8 กรัม

2) เตรียมถั่ว 5 ชนิด (ถั่วเหลือง ถั่วดำ ถั่วแดง ถั่วขาว และถั่วเขียว) อัตราส่วนที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 3 โดยการนำมาล้างให้สะอาด แช่น้ำจนนิ่ม 4 ชั่วโมง

3) จากนั้นนำถั่ว 5 ชนิด และน้ำสะอาด ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น กรองด้วยผ้าขาวบางพักไว้ ต้มน้ำถั่วเหลืองให้สุกด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที พักไว้

4) เตรียมส่วนผสมตามสูตรที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 2 โดยการนำน้ำเปล่าใส่กระทะทอง ใส่ผงวุ้นแช่ไว้ 5 นาที จากนั้นนำไปต้มจนเดือดผงวุ้นละลาย ใส่เจลาตินผงคนให้ละลาย เติมน้ำตาลทรายขาว ต้มให้ละลายปิดไฟ ใส่ผงวานิลลาลงไป คนให้ละลาย ใส่ผักลิ้นห่านอบแห้ง 5 การทดลอง คือ 0 2 4 6 และ 8 กรัม คนให้เข้ากัน

5) นำน้ำถั่ว 5 ชนิด ใส่ลงไปคนให้เข้ากัน จากนั้นนำเทใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ประมาณ 3 ชั่วโมง ส่วนผสมก็จะแข็งตัวเป็นเต้าฮวย

6) นำเต้าฮวยทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 5 scale ในปัจจัยด้าน สี กลิ่นหอม รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เพื่อคัดเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

7) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย เพื่อคัดเลือกปริมาณผักลิ้นห่านที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด

3.5 เปรียบเทียบวิธีการคืนรูปผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

1) เตรียมถั่ว 5 ชนิด (ถั่วเหลือง ถั่วดำ ถั่วแดง ถั่วขาว และถั่วเขียว) โดยการนำมาล้างให้สะอาด แช่น้ำจนนิ่ม 4 ชั่วโมง

2) จากนั้นนำถั่ว 5 ชนิด และน้ำสะอาด ปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น กรองด้วยผ้าขาวบางพักไว้ ต้มน้ำถั่วเหลืองให้สุกด้วยอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 40 นาที พักไว้

3) เทน้ำถั่ว 5 ชนิด ใส่ขวดแก้วสำหรับ Freeze Dry แช่ในตู้แช่แข็ง อุณหภูมิ -20 °C ประมาณ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำน้ำถั่ว 5 ชนิด ที่แช่แข็งครบ 24 ชั่วโมง แล้วไปเข้าเครื่อง Freeze Dry อุณหภูมิ -50 °C ประมาณ 24 ชั่วโมง

4) เมื่อครบเวลา 24 ชั่วโมง น้ำถั่ว 5 ชนิด แห้งดีแล้วนำออกจากเครื่อง Freeze Dry และใส่ผงถั่ว 5 ชนิด ลงในถุงซิปจากนั้นบี้ผงถั่วให้ละเอียด

5) นำส่วนผสมเต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ผสมเข้าด้วยกัน จะได้ผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ส่วนผสมผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
ผงถั่ว 5 ชนิด	10
ผักลิ้นห่านอบแห้ง	1
ผงวุ้น	2
ผงเจลาติน	6
น้ำตาลทราย	50
วานิลลาผง	1
รวม	**70**

6) เตรียมการคืนรูปเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง โดยการนำส่วนผสม 70 กรัม และน้ำ 1 ลิตร มาทำการคืนรูป 3 วิธีการ ดังนี้

6.1 ส่วนผสม 70 กรัม เติมน้ำร้อน 1 ลิตร คนให้เข้ากัน

6.2 ส่วนผสม 70 กรัม เติมน้ำ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน ต้มให้เดือด นำมาวางให้เย็น

6.3 ส่วนผสม 70 กรัม เติมน้ำ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน อบด้วยไมโครเวฟ

7) นำเต้าฮวยที่ผ่านการคืนรูปทั้ง 3 วิธี ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 5 scale ในปัจจัยด้าน สี กลิ่นหอม รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เพื่อคัดเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

8) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย เพื่อคัดเลือกวิธีการคืนรูปที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด

9) นำผลิตภัณฑ์ผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้งวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยา ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต และด้านคุณค่าทางโภชนาการ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

4. ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่าน การพัฒนาผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่าน และนำมาทดสอบทางกายภาพ สรุปได้ว่า อุณหภูมิและระยะเวลาในการอบผักลิ้นห่านที่เหมาะสมที่สุด คือ ที่อุณหภูมิ 100 °C ระยะเวลาในการอบ 60 นาที

4.2 การศึกษาสูตรเต้าฮวยสูตรมาตรฐานที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ สรุปได้ว่า ผู้ชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 2 ในด้านความชอบรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.50 4.80 4.00 4.20 และ 4.20 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมากที่สุด และความชอบมาก มีเนื้อเนียนละเอียดมากที่สุด สีมีลักษณะขาวนวล ไม่มีฟองอากาศ เนื้อสัมผัสเนียน นิ่ม และเด้ง รสชาติหวานมัน มีกลิ่นหอมจากถั่วเหลือง ดังนั้น ผู้ทำการทดลองจึงเลือกสูตรที่ 2 นำมาปรับปรุงสูตรอีกครั้งโดยการลดผงวุ้นและน้ำตาลทรายเพิ่มเจลาตินและวานิลลา และพบว่าผู้ชิมให้การยอมรับในด้านความชอบรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.80 4.90 4.20 4.50 และ 4.50 ตามลำดับ ลักษณะเต้าฮวย สีมีลักษณะขาวนวล ไม่มีฟองอากาศ เนื้อสัมผัสเนียนละมุน นิ่ม และเด้ง รสชาติหวานน้อย มีความมัน และมีกลิ่นหอมจากถั่วเหลือง และนำสูตรที่ปรับปรุงศึกษาอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด ในเต้าฮวยที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับต่อไป

4.3 การศึกษาอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด ในเต้าฮวยที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ สรุปได้ว่า ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านความชอบรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.30 4.50 3.80 4.50 และ 4.00 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมากที่สุด และความชอบมาก ดังนั้น ผู้ทำการทดลองเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสเต้าฮวยที่เติมอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด อยู่ในระดับความชอบมากที่สุดและความชอบมาก จึงเลือกสูตรที่ 2 มาศึกษาปริมาณผักลิ้นห่านอบแห้ง (0 2 4 6 และ 8 กรัม) ในผลิตภัณฑ์เต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับต่อไป

4.4 การศึกษาปริมาณผักลิ้นห่านอบแห้งในผลิตภัณฑ์เต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับสรุปได้ว่าลักษณะทางกายภาพแตกต่างกัน โดยพบว่าเมื่อเติมผักลิ้นห่านอบแห้งในปริมาณที่มากขึ้นส่งผลทางด้าน สี กลิ่นและเนื้อสัมผัสของเต้าฮวย เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ไม่เติมคือ 0 จะไม่มีสีและกลิ่นของผักลิ้นห่าน ระดับความเข้มของสีและกลิ่นจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณผักลิ้นห่านที่เพิ่มขึ้น และพบว่าเมื่อเติมผักลิ้นห่านมากระดับ 6 และ 8 กรัมในส่วนผสม จะทำให้กลิ่นแรงและเนื้อสัมผัสนิ่มลง ซึ่งผู้ชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 3 ในด้านความชอบรวม สี กลิ่นและรสชาติ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.50 3.70 3.90 และ 4.50 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมากที่สุด และความชอบมาก และผู้ชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 1 ในด้านเนื้อสัมผัสโดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.50 อยู่ในระดับความชอบมาก ดังนั้น ผู้ทำการทดลองจึงเลือกสูตรที่ 3 ที่ระดับ 4 กรัม เป็นผลิตภัณฑ์เต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ

4.5 ศึกษาการทำผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับสรุปได้ว่า ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านความชอบรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.00 3.50 3.50 4.00 และ 3.50 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบมาก ดังนั้น ผู้ทำการทดลองจึงคัดเลือกวิธีการใช้ไมโครเวฟในการคืนรูปของผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับลักษณะเต้าฮวยแข็งตัวได้ดี เนื้อสัมผัสเนียนละเอียด นิ่ม และเด้งกว่าการต้ม

5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง สามารถอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

5.1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งผักลิ้นห่าน จากการนำผักลิ้นห่านไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 ℃ ระยะเวลา 60 นาที ผักลิ้นห่านอบแห้งจะมีความแต่งต่างจากผักลิ้นห่านสด คือ ผักลิ้นห่านอบแห้งจะมีกลิ่นหอมคล้ายชา แต่ผักลิ้นห่านสดมีกลิ่นเหม็นเขียว

5.2 การศึกษาสูตรเต้าฮวยสูตรมาตรฐานที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ จากการศึกษาสูตรเต้าฮวยสูตรมาตรฐานจำนวน 3 สูตร และผู้ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับในสูตรที่ 2 และมีการนำมาปรับปรุงสูตรอีกครั้งลักษณะเต้าฮวยที่ได้ คือ สีมีลักษณะขาวนวล ไม่มีฟองอากาศ เนื้อสัมผัสเนียนละมุน นิ่ม และเด้ง รสชาติหวานน้อย มีความมัน และมีกลิ่นหอมจากถั่วเหลือง

5.3 การศึกษาอัตราส่วนของถั่ว 5 ชนิด ในเต้าฮวยที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ จำนวน 4 ระดับ และได้คัดเลือกระดับที่ 2 มีอัตราถั่วเหลือง 150 กรัม ถั่วดำ 20 กรัม ถั่วแดง 10 กรัม ถั่วขาว 5 กรัม และถั่วเขียว 15 กรัม น้ำถั่ว 5 ชนิด ที่ได้มีความเข้มข้น ถั่วเหลืองส่งผลทำให้น้ำถั่วมีความเข้มข้นมากที่สุด ถั่วดำส่งผลให้สีของน้ำถั่วมีสีเข้มมากขึ้น ส่วนถั่วแดง ถั่วขาว และถั่วเขียวส่งผลให้น้ำถั่วมีสีที่นวลขึ้น ทำให้น้ำถั่วที่ได้มีความเข้มข้นและสีนวลเข้มพอดี

5.4 การศึกษาปริมาณผักลิ้นห่านอบแห้งในผลิตภัณฑ์เต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับการนำผักลิ้นห่านอบแห้งเติมลงในเต้าฮวยจากถั่ว 5 ชนิด เพื่อการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และสร้างผลิตภัณฑ์ที่เป็นทางเลือกแก่คนรักสุขภาพ หรือใช้ในการดูแลผู้ป่วย เปรียบเทียบกับการศึกษากรณีผักลิ้นห่าน หมู่ 4 บ้านไม้ขาว ตำบลไม้ขาว อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาบริบทของชุมชนต่อการจัดการอนุรักษ์และพัฒนาพันธุกรรมพืชท้องถิ่น สำรวจสภาพปัญหาผลกระทบต่อการจัดการอนุรักษ์และพัฒนาพันธุกรรมพืชท้องถิ่น และเพื่อเสนอแนวทางการจัดการอนุรักษ์และพัฒนาพันธุกรรมพืชท้องถิ่น กรณีศึกษาผักลิ้นห่านของชุมชนบ้านไม้ขาว อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต (สนธยา ปานแก้ว) ซึ่งเป็นแนวคิดของผู้วิจัยอีกทางหนึ่งที่ต้องการให้ผักลิ้นห่านเป็นที่รู้จักและควรอนุรักษ์สู่คนรุ่นหลัง

5.5 ศึกษาการทำผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับจากการศึกษาการทำผงถั่ว 5 ชนิด เพื่อนำมาพัฒนาผงเต้าฮวยกึ่งสำเร็จรูปจากถั่ว 5 ชนิด เสริมผักลิ้นห่านอบแห้ง จากนั้นนำมาคืนรูปเป็นเต้าฮวยด้วยวิธีการคนด้วยน้ำร้อน วิธีการต้ม และวิธีการใช้ไมโครเวฟ และพบว่าวิธีการใช้ไมโครเวฟทำให้ผงเต้าฮวยคืนรูปได้ดีที่สุด เนื่องจากอุณหภูมิสม่ำเสมอ ตั้งเวลาได้แน่นอน การกระจายความร้อนที่เหมาะสม

6. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง โดยการนำผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์และทำให้เพิ่มการใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

2) ควรมีการปรุงรสชาติให้มีความหลากหลายมากขึ้น และสามารถบริโภคได้ทุกเพศทุกวัย เป็นอาหารว่าง

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กมลทิพย์ ธนะกิจรุ่งเรือง. 2560. เต้าฮวย. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://www.pobpad.com. (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[2] การระเหิด. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.panyathai.or.th/wiki/index.php/ (วันที่ค้นข้อมูล 10 กรกฎาคม 2562).

[3] กระบวนการ FREEZE DRYING. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.thairefrig.or.th/ (วันที่ค้นข้อมูล 10 กรกฎาคม 2562).

[4] คนึงนิจ ภักดีวงศ์, อาหารพื้นเมืองภูเก็ต. พิมพ์ครั้งที่ 1, 2542.

[5] เต้าฮวย. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://www.maeban.co.th) (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[6] ถั่ว 5 ชนิด. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://health.kapook.com/view200049.html. (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[7] ถั่วขาว. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://puechkaset.com. (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[8] ถั่วเขียว. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://medthai.com. (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[9] ถั่วแดง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://medthai.com. (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[10] ถั่วดำ. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://medthai.com. (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[11] ถั่วเหลือง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://th.wikipedia.org/wiki/ (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[12] ธัญลักษณ์. 2561. ประโยชน์เต้าฮวย. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จากhttp://tanyalakpp2540.blogspot.com/2017/03/blog-pl (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[13] ธีรนุช ฉายศิริโชติ. 2558. เต้าหู้นมสดเสริมใยอาหารจากเปลือกส้มโอผง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.bphe.mua.go.th/downloads/reserch_dusit.pdf (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[14] ปิยะพร คงน้อย. 2560. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้นมสดโดยใช้นมเม็ดบัวแทนนมสด (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[15] ปิยะวิทย์ สวัสดิ์วงศ์. 2557. ผักลิ้นห่าน. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จากhttps://www.technologychaoban.com/ (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[16] ผักลิ้นห่าน. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://www.sanook.com.(วันที่ค้นข้อมูล 6 มิถุนายน 2562).

[17] พิชญาดา เจริญจิต. 2561. ลิ้นห่าน ผักพื้นบ้านที่ใกล้สูญพันธุ์. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาhttps://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_84133 (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[18] วรรณา ขันธชัย. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เต้าฮวยและไอศกรีมจากข้าวหัก (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2556/2556239509848.pdf (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[19] สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2542. ผักพื้นบ้านภาคใต้ 279 หน้า. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก //singburi.doae.go.th/acri/index.htm. (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[20] สมโชค มีขวด. 2561. สูตรเต้าฮวย. วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

[21] เสาวนีย์ เอี้ยวสกุลรัตน์. 2556. ฤทธิ์ทางชีวภาพและการตรวจสารพฤกษเคมีเบื้องต้นของรากสิบสองราศี. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://www.tci-thaijo.org/index (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

[22] องอาจ ตัณฑวณิช. 2559. ผักลิ้นห่าน ตำนานผักพื้นบ้านอันดามัน. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://www.matichon.co.th/sme/news_391723 (วันที่ค้นข้อมูล 5 มิถุนายน 2562).

ผลของการใช้คีเฟอร์ร่วมกับเอนไซม์บางชนิดต่อการตกตะกอนโปรตีนนม ในกระบวนการผลิตมอซซาเรลล่าชีส

Effect of Kefir Grain with Some Enzyme to Milk Protein Sedimentation in Mozzarella Cheese Process

สุวัฒน์ เนตรเจริญ[1] วรัญญา เฮงเจริญ[2] นัฐวุฒิ วิเศษโสภา[3]
Suwat Netjaroen[1] Waranya Hengcharoen[2] Natthawut Wisetsopa[3]

[1-3]แผนกวิชาแปรรูปสัตว์น้ำ วิทยาลัยประมงสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74110
Department of Aquaculture Processing, Samut Sakhon Fisheries College, Samut Sakhon 74110
[1] Corresponding Author: E-mail: Suwataeae@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ 1) เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักหัวเชื้อคีเฟอร์ ที่สร้างกรดแลคติก 4 ระดับ ได้แก่ 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง 2) เพื่อศึกษาปริมาณกรดแลคติกที่เหมาะสมในการตกตะกอนของโปรตีนนมจำนวน 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 3) เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีนนม ได้แก่ เอนไซม์โปรติเอส และเอนไซม์เรนนิน ชนิดละ 4 ระดับ ปริมาณร้อยละ 0.02, 0.04, 0.06 และ 0.08 และ 4) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของมอซซาเรลล่าชีสกับมอซซาเรลล่าชีสทางการค้าด้วยวิธีแบบทดสอบความแตกต่างอย่างง่าย โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 40 คน

ผลการวิจัยพบว่า การหมักคีเฟอร์เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณกรดแลคติกร้อยละ 0.77 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.02 และน้ำนมเกิดการแยกชั้นของเวย์โปรตีนอย่างชัดเจนมีกลิ่นเปรี้ยวรุนแรง ส่วนการเติมกรดแลคติกปริมาณร้อยละ 8 นมเกิดการตกตะกอนได้ก้อนเคิร์ด สูงสุดเท่ากับ 132 กรัม และผลการศึกษาชนิดและปริมาณของเอนไซม์เรนนินและเอนไซม์โปรตีเอสร่วมกับกรดแลคติกในปริมาณร้อยละ 0.6 ให้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีสสูงที่สุด เท่ากับ 92.33 กรัมต่อน้ำนมดิบ 1 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ yield เท่ากับ 9.23 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างมอซซาเรลล่าชีสกับมอซซาเรลล่าชีสทางการค้า พบว่า คุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ α = 0.05 ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ จึงสามารถนำเอากรรมวิธีการผลิตมอซซาเรลล่าชีสมาใช้ผลิตในเชิงพานิชย์ได้

คำสำคัญ : มอซซาเรลล่าชีส เอนไซม์ คีเฟอร์ การตกตะกอน โปรตีนนม

Abstract

The objectives of this study were 1) to study the appropriate time for fermentation of kefir grain to produce of lactic acid amount 4 levels: 0, 24, 48 and 72 hours respectively, 2) to study an appropriate quantity of lactic acid in the sedimentation of milk protein amount 4 levels: 2, 4, 6 and 8 percent, 3) to study the kind and amount of enzyme which suitable for sedimentation of milk protein; protease enzyme and renin enzyme for 4 levels: 0.02, 0.04, 0.06 and 0.08 percent and (4) to compare the difference between mozzarella and commercial mozzarella cheese with a simple difference, test by using general examiner list of 40 people.

The result found that, kefir fermentation was 48 hours at room temperature it has lactic acid content was 0.77 percent, the pH value was 4.02, the milk was distinct stratification of whey protein with more sour smell ostensibly for adding 8 percent of lactic acid, the milk precipitated highest in cord mass for 132 grams. For the type and quantity of renin and equals to protease enzyme with lactic acid together at 0.6 percent, it gave the highest weight of mozzarella cheese 92.33 gram per 1 liter of raw milk and yield percentage was 9.23 percent. For a comparison of the difference between mozzarella and commercial mozzarella cheese were found that the overall characteristics of both products there was no statistically significant difference at α = 0.05 level the testers weren't different. Therefore, mozzarella cheese production process can be used for commercial production purpose.

Keywords : Mozzarella Cheese, Enzyme, Kefir Grain, Sedimentation, Whey Protein

1. บทนำ

ปัจจุบันความนิยมบริโภคอาหารตะวันตกเพิ่มมากขึ้น ตลาดชีสในประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าอยู่ที่ประมาณ 2,200 ล้านบาท เติบโตขึ้นร้อยละ 6.7 ในปี 2561 ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนไทยที่อาศัยอยู่ในเมืองคุ้นเคยกับอาหารตะวันตกที่ทำมาจากชีส และนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่บริโภคชีสเป็นอาหารหลัก [6,9] มอสซาเรลล่าชีส (Mozzarella Cheese) จัดเป็นเนยแข็ง มีสีเหลืองอ่อน เนื้อสัมผัสค่อนข้างนิ่ม นิยมใช้เป็นส่วนประกอบในการทำพิซซ่าและอาหารจากพาสต้าชนิดต่าง ๆ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำนมดิบมาตกตะกอนด้วยเอนไซม์กรดหรือจุลินทรีย์จนเกิดการรวมตัวกันเป็นก้อนแล้วแยกส่วนที่เป็นน้ำออก นำมาใช้ในลักษณะสดหรือนำมาบ่มก่อนการบริโภค [1] โดยทั่วไปการผลิตมอซซาเรลล่าชีสนั้นจะใช้อุปกรณ์ในการผลิตค่อนข้างมีราคาสูง มีขั้นตอนและกระบวนการที่ซับซ้อน เช่น เวลาในการพาสเจอร์ไรน้ำนมก่อนการผลิต การลดอุณหภูมิน้ำนม การบ่มชีส การพักก้อนโปรตีนเพื่อให้ได้ค่าพีเอชที่ต้องการ ส่งผลให้ชีส มีต้นทุนสูง โดยเฉพาะการใช้เอนไซม์เรนนินในการตกตะกอนโปรตีนซึ่งได้จากการสกัดจากกระเพาะของ ลูกวัว ซึ่งการฆ่าลูกวัวเพียงเพื่อสกัดเอาเอนไซม์เรนนินเป็นการไม่คุ้มค่าส่งผลให้เอนไซม์เรนนินมีราคาแพง จากงานวิจัย พบว่า เอนไซม์โปรตีเอสที่ผลิตได้จากจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย Bacillus นั้นมีความสามารถย่อยโปรตีนเคซีนในน้ำนมทำให้เคซีนไมเซลล์ (Casein Micell) เปลี่ยนแปลงไปและจับตัวเป็นก้อน [2] ซึ่งเอนไซม์ชนิดนี้มีราคาถูกกว่าเอนไซม์เรนนินหลายเท่าตัว อย่างไรก็ตามการตกตะกอนโปรตีนนมนั้นสามารถทำได้ด้วยการเติมเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกรดแลคติกอาศัยระยะเวลาบ่มเพื่อให้เกิดการผลิตกรด เมื่อความเข้มข้นของกรดแลคติกเพิ่มขึ้นจะทำให้เคิร์ดหดตัวได้เร็วและกำจัดความชื้นออกได้เร็วยิ่งขึ้น [3,10]

คีเฟอร์ (Kefir) หมายถึง จุลินทรีย์กล้าเชื้อผสมกลุ่มแบคทีเรียกรดแลคติก ได้แก่ Lactobacillus kefiri แบคทีเรียในสกุล Leuconostoc, Lactococcus และแบคทีเรียกรดอะซีติกในสกุล Acetobacter ร่วมกับยีสต์กลุ่มที่สามารถหมักน้ำตาลแลคโตส จับตัวเป็นกลุ่มก้อนลักษณะเป็นเม็ดสีขาว เรียกว่า เม็ดคีเฟอร์ (Kefir Grains) เป็นผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบไปด้วยสารอาหารหลักจากน้ำนม ได้แก่ โปรตีน และกรดอะมิโนจำเป็น อีกทั้งยังอุดมไปด้วยแร่ธาตุ และวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย จัดเป็นจุลินทรีย์โปรไบโอติกเมื่อผู้บริโภคได้รับเข้าสู่ร่างกายในปริมาณที่เพียงพอจะทำให้เกิดผลที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น ปรับให้เกิดสภาวะสมดุลในลำไส้ ลดความเสี่ยงในการติดเชื้อจากจุลินทรีย์ก่อโรค มะเร็งลำไส้ ช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน

ในร่างกาย เป็นต้น [4] ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในศึกษาการใช้คีเฟอร์ร่วมกับเอนไซม์บางชนิดต่อการตกตะกอนโปรตีนนมในการผลิตมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติก เนื่องจาก กรดแลคติกที่ผลิตจากคีเฟอร์สามารถทำได้ง่ายอีกทั้งยังช่วยป้องกันการเน่าเสียของชีสได้ ช่วยยับยั้ง การเจริญและการสร้างสารพิษของแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจนและแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ได้ อีกทั้งยังช่วยในการลดต้นทุนการผลิตมอซซาเรลล่าชีสให้ต่ำลง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักคีเฟอร์ที่สร้างกรดแลคติก

2.2 เพื่อศึกษาปริมาณกรดแลคติกที่เหมาะสมในการตกตะกอนของโปรตีนนม

2.3 เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่เหมาะสมในการตกตะกอนของโปรตีนนม

2.4 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ระยะเวลาในการหมักคีเฟอร์มีผลต่อการผลิตกรดแลคติกในปริมาณที่แตกต่างกัน

3.2 ปริมาณของกรดแลคติกมีผลต่อการตกตะกอนของโปรตีนที่ทำให้เกิดเคิร์ดแตกต่างกัน

3.3 ชนิดและปริมาณของเอนไซม์ต่างกันมีผลให้คุณลักษณะทางกายภาพต่างกัน

3.4 ผู้ทดสอบส่วนใหญ่ไม่สามารถแยกความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสจากการทดลองกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้าได้

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักคีเฟอร์ที่สร้างกรดแลคติก

นำคีเฟอร์ปริมาณ 15 กรัม ผสมกับนมสดพาสเจอร์ไรซ์ปริมาณ 250 มิลลิลิตร (ร้อยละ 6) ผสมให้เข้ากันแล้วใส่ในภาชนะบรรจุสำหรับเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง วางในที่มืด บันทึกผลการทดลองตั้งแต่ชั่วโมงที่ 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ จากนั้นนำมากรองเพื่อเก็บเม็ดคีเฟอร์ (Kefir Grains) ไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แยกส่วนของเหลวกรดแลคติกที่ได้ หลังจากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างโดยใช้เครื่อง pH-meter และนำไปทำการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์กรดแลคติกตามวิธีของ AOAC (1990) โดยการไตเตรทด้วยสารละลายมาตรฐาน NaOH 0.1 N ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

4.2 การศึกษาปริมาณกรดแลคติกที่เหมาะสมในการตกตะกอนของโปรตีนนม

1) นำนมวัวดิบปริมาณ 1 ลิตร ใส่ในหม้อแล้วเติมกรดแลคติกที่ได้จากข้อ 4.1 ลงไปตกตะกอนโปรตีนนมโดยตรง แบ่งสิ่งทดลองออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 ตามลำดับ ผสมนมดิบเข้าด้วยกันด้วยพายไม้และกวนแบบสวนทางกัน

2) ปรับอุณหภูมิส่วนผสมให้ได้ 35 องศาเซลเซียส โดยการต้มผ่านน้ำร้อนหรือการตุ๋น เมื่ออุณหภูมิถึงระดับที่ต้องการให้ยกลงทันที จากนั้นพักส่วนผสมทิ้งไว้ 30 นาที

3) ตัดก้อนเคิร์ด (curd) เป็นรูปลูกบาศก์ (2-3 เซนติเมตร) แยกเคิร์ดออกมาจากส่วนของน้ำเวย์โดยการตักหรือกรองด้วยผ้าขาวบางใส่ภาชนะวางทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำนาน 20 นาที

4) บันทึกผลการทดลองโดยชั่งน้ำหนักก้อนเคิร์ดที่ได้ และการสังเกตลักษณะของก้อนเคิร์ด หลังบีบน้ำออกและคัดเลือกปริมาณกรดแลคติกที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีน

4.3 การศึกษาชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีนนม

1) นำนมปริมาณ 1 ลิตร ใส่ในหม้อแล้วเติมกรดแลคติกที่ได้จากข้อ 4.2 ปรับอุณหภูมิส่วนผสมให้เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ที่ 35 องศาเซลเซียส โดยการต้มผ่านน้ำร้อนหรือในอ่างควบคุมอุณหภูมิ และนำไปศึกษาชนิดและปริมาณของเอนไซม์ โดยการทดลองจะทำการแปรผันชนิดของเอนไซม์ที่ใช้ในการตกตะกอนโปรตีน 2 ชนิด คือ เอนไซม์โปรติเอส และเอนไซม์เรนนิน โดยการผันแปรความเข้มข้นของเอนไซม์แต่ละชนิด 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.02, 0.04, 0.06 และ 0.08 ตามลำดับต้มต่อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที และปิดเตา และวางทิ้งไว้ให้โปรตีนตกตะกอนนาน 30 นาที จนเกิดเคิร์ดและน้ำเวย์จะแยกออกจากกัน

2) แยกเคิร์ดออกมาโดยการตักหรือกรองด้วยผ้าใส่ภาชนะแยกไว้วางทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำนาน 20 นาที โดยไม่ทิ้งส่วนที่เป็นน้ำ

3) นำส่วนเวย์ ต้มต่อจนอุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส และทำการปิดเตานำน้ำเวย์ที่ต้มตักใส่ภาชนะที่แยกเคิร์ดไว้โดยใส่ให้ระดับสูงกว่าเคิร์ดและเติมเกลือเพื่อปรุงรสร้อยละ 0.5 กรัม และทิ้งไว้นาน 1-3 นาที

4) ตักเคิร์ดขึ้นมาทำการนวด ให้ตัวชีสมีลักษณะนิ่ม ๆ และยืดหยุ่น วางให้เซทตัวในน้ำเย็นนาน 15 นาที และเก็บรักษาในตู้เย็น

5) บันทึกผลโดยชั่งน้ำหนัก และหา % yield ของมอซซาเรลล่าชีสที่ผลิตได้ ซึ่งคำนวณได้จาก % yield = a/b × 100%

a = น้ำหนักของมอซซาเรลล่าชีสที่ผลิตได้ (กรัม)

b = ปริมาณนมดิบที่ใช้ในการผลิต (กรัม)

สังเกตลักษณะของก้อนชีสคุณลักษณะของชีสหลังบีบน้ำออก เพื่อคัดเลือกชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีน แล้วนำไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

4.4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า

1) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า โดยการทดสอบคุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ และใช้แบบทดสอบความแตกต่างอย่างง่าย (Sample Paired Difference Test) จำนวนผู้ทดสอบ 40 คน เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรและสาขาแปรรูปสัตว์น้ำ ซึ่งผ่านฝึกฝนการทดสอบทางประสาทสัมผัสมาแล้ว

2) เตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้าเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัส เป็นหอยแมลงภู่อบชีส โดยอ้างอิงจากสูตรมาตรฐานและวิธีการทำตาม (https://food.mthai.com) เสร็จแล้วจัดเรียงใส่ถาดเสิร์ฟให้ผู้ทดสอบทันที

4.5 การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอสซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับมอสซาเรลล่าชีสทางการค้าโดยใช้สถิติ Chi-square Test

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักคีเฟอร์ที่สร้างกรดแลคติก

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีในการสร้างกรดแลคติกของคีเฟอร์

ชั่วโมงที่	ปริมาณกรดแลคติก (ร้อยละ)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง
0	0.26 ± 0.02 c	6.64 ± 0.15 c
24	0.38 ± 0.06 c	5.37 ± 0.39 c
48	0.77 ± 0.12 a	4.02 ± 0.05 b
72	0.82 ± 0.07 a	3.98 ± 0.07 a

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกัน แสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 1 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักคีเฟอร์ที่สร้างกรดแลคติก พบว่า การหมักนาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณกรดแลคติกร้อยละ 0.38 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 5.28 เคิร์ดมีการแยกชั้นเล็กน้อย มีฟองอากาศ มีความมันวาว และมีกลิ่นเปรี้ยวเล็กน้อย และเมื่อบ่มนาน 48 ชั่วโมง พบว่า คีเฟอร์มีการสร้างกรดแลคติกเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 0.77 มีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.02 ลักษณะการเกิดเคิร์ดลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว เป็นลิ่ม เริ่มมีความคงตัว แยกชั้นอย่างเห็นได้ชัด มีความมันวาว และมีกลิ่นเปรี้ยวชัดเจน และเมื่อหมักนาน 72 ชั่วโมง ปริมาณกรดแลคติกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.82 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.98 และมีลักษณะปรากฏเกิดการแยกชั้นอย่างชัดเจน มีกลิ่นเปรี้ยวรุนแรง มีความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดแลคติกเพิ่มขึ้น

5.2 ผลการศึกษาปริมาณกรดแลคติกที่เหมาะสมในการตกตะกอนของโปรตีนนม

ตารางที่ 2 ปริมาณกรดแลคติกในการตกตะกอนของโปรตีนนม (ปริมาตรนมดิบ 1 ลิตร)

กรดแลคติก (ร้อยละ)	น้ำหนักเคิร์ด (กรัม)	% Yield	คุณลักษณะการเกิดเคิร์ด
2	79	7.9	เคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว ผิวเรียบ เคิร์ดอ่อนนิ่ม และเกิดการแยกตัวของเวย์เพียงเล็กน้อย
4	88	8.8	เคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว อ่อนนิ่ม เคิร์ดอ่อนนิ่ม ผิวหน้าเรียบ และเกิดการแยกชั้นของเวย์เพียงเล็กน้อย
6	120	12.0	เคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว เคิร์ดแข็งตัวดี ผิวหน้าเรียบ และเกิดการแยกชั้นของเวย์ได้ดี
8	132	13.2	เคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว อ่อนตัวเล็กน้อย ผิวหน้าเรียบ และเกิดการแยกชั้นของเวย์ได้ดี

จากตารางที่ 2 การศึกษาปริมาณกรดแลคติกที่เหมาะสมในการตกตะกอนของโปรตีนนม แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 2, 4, 6 และ 8 พบว่า การใช้กรดแลคติกในการปรับสภาวะความเป็น กรด-ด่าง ที่ร้อยละ 8 โปรตีนนมหรือเคซีนเกิดการตกตะกอนได้น้ำหนักของเคิร์ดเคซีนเท่ากับ 132 กรัม รองลงมาคือ ปริมาณกรดแลคติกร้อยละ 6 มีน้ำหนักเท่ากับ 120 กรัม ลักษณะของการเกิดเคิร์ดเคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว เคิร์ดแข็งตัวดี ผิวหน้าเรียบ และเกิดการแยกชั้นของน้ำเวย์ได้ดี สำหรับการใช้ปริมาณกรดแลคติกร้อยละ 2 และ 4 นั้น เคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว ผิวเรียบ เคิร์ดอ่อนนิ่มให้น้ำหนักของเคิร์ดเท่ากับ 79 และ 88 กรัม ตามลำดับ ลักษณะของการเกิดเคิร์ดจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว ผิวเรียบ เคิร์ดอ่อนนิ่ม และเกิดการแยกตัวของเวย์เพียงเล็กน้อย

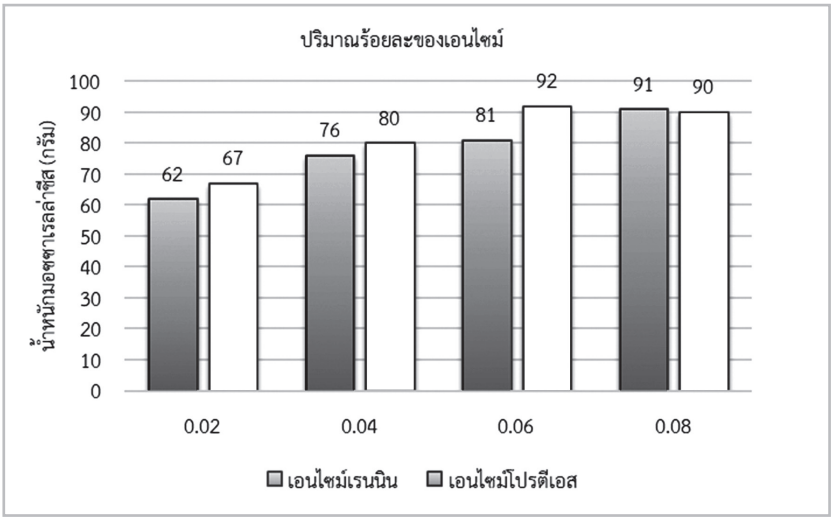
5.3 ผลการศึกษาชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีนนมร่วมกับกรดแลคติก

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่เหมาะสมในการตกตะกอนโปรตีนนมร่วมกับกรดแลคติก (ปริมาตรนมดิบ 1 ลิตร)

ปริมาณเอนไซม์ (ร้อยละ)	น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีส (กรัม)			
	เอนไซม์เรนนิน (W/V)	เอนไซม์โปรตีเอส (V/V)	เอนไซม์เรนนิน % Yield	เอนไซม์โปรตีเอส % Yield
0.02	61.66 ± 0.57 d	67.33 ± 1.52 d	6.16	6.73
0.04	76.00 ± 1.00 c	88.00 ± 2.00 c	7.60	8.80
0.06	82.67 ± 1.53 b	92.33 ± 2.08 a	8.27	9.23
0.08	91.33 ± 1.53 a	92.11 ± 1.02 a	9.13	9.21

หมายเหตุ : ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
: ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำกับค่าของข้อมูลตามแนวตั้งของแต่ละชุดทดลองที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 3 การศึกษาชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่ใช้ในการตกตะกอนร่วมกับกรดแลคติก พบว่า การใช้เอนไซม์โปรตีเอสร่วมกับกรดแลคติกในปริมาณร้อยละ 0.06 และ 0.08 ได้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกสูงที่สุดเท่ากับ 92.33 และ 92.11 กรัมต่อน้ำนมดิบ 1 ลิตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ yield เท่ากับ 9.23 และ 9.21 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เอนไซม์เรนนินในปริมาณที่เท่ากันร้อยละ 0.06 และ 0.08 ได้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกเท่ากับ 82.67 และ 91.33 กรัมต่อน้ำนมดิบ 1 ลิตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ yield เท่ากับ 8.27 และ 9.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การใช้เอนไซม์โปรตีเอสปริมาณร้อยละ 0.04 ได้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีส โปรไบโอติกเท่ากับ 88.00 กรัมต่อน้ำนมดิบ 1 ลิตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ yield เท่ากับ 8.80 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าการใช้เอนไซม์เรนนินปริมาณร้อยละ 0.04 ซึ่งมีน้ำหนักมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกเท่ากับ 76.00 กรัมต่อน้ำนมดิบ 1 ลิตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ yield เท่ากับ 7.60 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการใช้เอนไซม์เรนนินและเอนไซม์โปรติเอสในปริมาณร้อยละ 0.02 ได้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีส โปรไบโอติกน้อยกว่าทุกชุดทดลอง เท่ากับ 61.66 และ 67.33 กรัมต่อนมดิบ 1 ลิตร ตามลำดับ



ภาพที่ 1 ปริมาณของมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกตามชนิดและปริมาณของเอนไซม์ที่ใช้ในการตกตะกอนโปรตีน

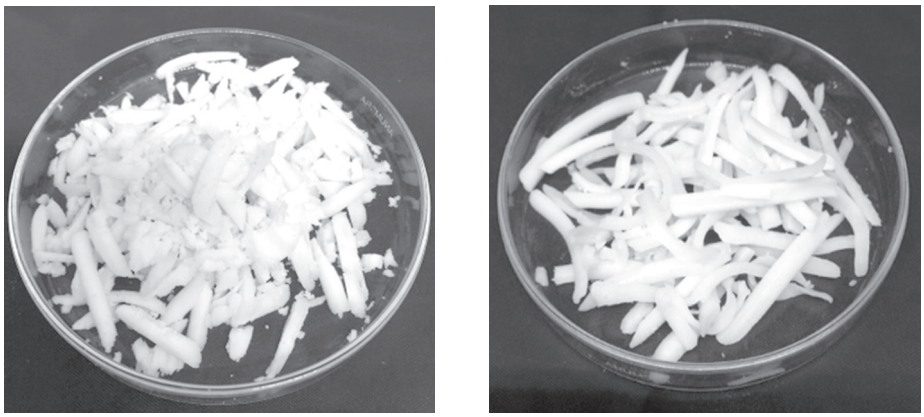
จากภาพที่ 1 เมื่อมีการใช้เอนไซม์เรนนินและเอนไซม์โปรติเอสในปริมาณที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น พบว่าปริมาณร้อยละ 0.08 ได้น้ำหนักของมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกสูงในระดับที่ใกล้เคียงกัน ลักษณะของการตกตะกอนเริ่มคงที่โดยเอนไซม์เรนนินได้น้ำหนักมอซซาเรลล่าโปรไบโอติกชีส เท่ากับ 91.33 กรัมต่อนมดิบ 1 ลิตร และเอนไซม์โปรตีเอสร่วมกับกรดแลคติก เท่ากับ 92.11 กรัมต่อนมดิบ 1 ลิตร เนื่องจาก การใช้เอนไซม์ในปริมาณมากขึ้นทำให้เกิดการตัดเส้นเคซีนโนมาโครเปปไทด์เอนไซม์ มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง ส่งผลต่อลักษณะของตะกอนหรือเคิร์ดที่เกิดขึ้น

5.4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า

รหัสผู้ทดสอบ	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	รายการ	AA,BB	AB,BA	รวม
1-10	AA	จำนวนเต็ม	20	20	40
11-20	AB	กลุ่มที่ 1 (เหมือนกัน)	16	17	33
21-30	BA	กลุ่มที่ 2 (แตกต่างกัน)	4	3	7
31-40	BB				

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรล-ล่าชีสทางการค้า พบว่า วิธีการทดสอบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ได้มาจากการเปรียบเทียบผลของคู่ของตัวอย่างที่ต่างกัน (A/B และ B/A) และผลของคู่ที่เหมือนกัน ดังตารางที่ 4 ทดสอบตัวอย่าง 4 ชุด ผลการทดลองดังตารางที่ 4 (df = 1 ระดับความเชื่อมัน 0.01) ค่า t จากตาราง = 6.63 มากกว่าค่า t จากการคำนวณเท่ากับ 1.87 สรุปได้ว่า คุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ α= 0.01 ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกและผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า



มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติก (A) มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า (B)

ภาพที่ 2 ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติก
และผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทางการค้า

6. อภิปรายผล

1) ผลจากการใช้หัวเชื้อคีเฟอร์ในการผลิตกรดแลคติกโดยทำการหมักนาน 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (29-31 องศาเซลเซียส) มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.02 เกิดการแยกชั้นของน้ำเวย์อย่างชัดเจน มีกลิ่นเปรี้ยวรุนแรง มีความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้น ปริมาณกรดแลคติกเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ [5] ได้ศึกษาผลผลิตกรดแลคติกจากกระบวนการหมักเศษผลไม้ภายใต้อุณหภูมิที่แตกต่างกัน พบว่า อุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการหมักแบคทีเรีย *Lactobacillus plantarum* สายพันธุ์ TISTR 926 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของการหมัก [8,11] จะเห็นได้ว่าการผลิตกรดแลคติกจากหัวเชื้อคีเฟอร์จะแปรผกผันตามปริมาณกรดแลคติกที่เกิดขึ้นกล่าวคือการเจริญของเชื้อเพิ่มขึ้น เชื้อก็จะสร้างกรดเพิ่มขึ้น ปริมาณกรดที่ได้จึงสูงขึ้น และมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงขึ้น

2) จากการศึกษาปริมาณกรดแลคติกที่ใช้ในการตกตะกอนของโปรตีนร้อยละ 8 ได้น้ำหนักเคิร์ดสูงที่สุดเท่ากับ 132 กรัม เปอร์เซ็นต์ yield เท่ากับ 13.2 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เวลาในการตกตะกอนโปรตีนนาน 20 นาที สามารถช่วยให้เคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว เกิดการเคิร์ดแข็งตัวได้ดี และเกิดการแยกชั้นของน้ำเวย์ได้ดี ซึ่งการตกตะกอนด้วยกรดที่สร้างโดยแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก นั้นเมื่อเกิดสภาวะความเป็นกรดของน้ำนมจะทำให้เกิดเคซีนเมื่อทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงถึงจุด isoelectric point ซึ่งมีความเป็นกรด-ด่าง 4.6 ซึ่งเป็นหลักการเดียวกันกับการผลิตโยเกิร์ต [3]

3) การใช้เอนไซม์โปรตีเอสร่วมกับกรดแลคติกในปริมาณร้อยละ 0.6 ได้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีส โปรไบโอติกสูงที่สุดเท่ากับ 92.33 กรัมต่อน้ำนมดิบ 1 ลิตร เปอร์เซ็นต์ yield เท่ากับ 9.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้น้ำหนักมากกว่าการใช้เอนไซม์เรนนิน ลักษณะของมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกที่ได้ สอดคล้องกับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส ผลการประเมินด้านความเหนียวนุ่มและความยืดหยุ่นของมอซซาเรลล่าชีส เช่นเดียวกันกับการผลิตเนยแข็งชนิดแข็งมีความชื้นประมาณร้อยละ 20-42 เช่น เชดดาร์ชีส (Cheddar Cheese) สวิสชีส (Swiss Cheese) เป็นต้น [3, 7] ได้ศึกษาการประยุกต์เอนไซม์สำหรับอุตสาหกรรมอาหารกลุ่มโปรตีน ซึ่งสรุปกลไกลการทำงานของเอนไซม์โปรตีน พบว่า ปัจจัยที่สงผลต่อปฏิกิริยาการตกตะกอนโปรตีน เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความเข้มข้นของเอนไซม์และตัวยับยั้ง

4) จากผลการประเมินเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกจากการตกตะกอนของโปรตีนด้วยหัวเชื้อคีเฟอร์ร่วมกับเอนไซม์โปรตีเอสเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสทั่วไปในท้องตลาดด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัส คุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ α= 0.01 ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ แสดงว่าการใช้กรดแลคติกที่ได้จากการหมักด้วยหัวเชื้อคีเฟอร์ร่วมกับเอนไซม์โปรตีเอส สามารถนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกในระดับชุมชนได้ไม่แตกต่างจากระดับอุตสาหกรรม และวิธีการดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้กับเกษตรกรได้ นอกจากนี้ ยังช่วยให้ผู้บริโภคได้รับคุณค่าทางอาหารจาก มอสซาเรลล่าชีสโพรไบโอติกที่สามารถให้พลังงาน และสารอาหารสูง โดยเฉพาะโปรตีน และแคลเซียม เป็นส่วนที่สำคัญของกระดูก สามารถป้องกันโรคกระดูกพรุน ยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพฟัน เพราะมีปริมาณน้ำตาลต่ำกว่านม

7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1) การใช้ระยะเวลาในการหมักหัวเชื้อคีเฟอร์ที่ผลิตกรดแลคติกนาน 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (29-31 องศาเซลเซียส) มีความเหมาะสมมากที่สุด มีปริมาณกรดแลคติกร้อยละ 0.77 ค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.02 ใกล้เคียงกับการหมักที่ 72 ชั่วโมง ซึ่งให้ปริมาณกรดแลคติกร้อยละ 0.82 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.98 ลักษณะปรากฏเกิดเคิร์ดลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว มีความคงตัว มีฟองอากาศเล็กน้อย มีความมันวาว และมีกลิ่นเปรี้ยวซ่าชัดเจน เกิดการแยกชั้นของน้ำเวย์อย่างชัดเจน มีกลิ่นเปรี้ยวรุนแรง

2) ปริมาณกรดแลคติกที่เหมาะสมในการตกตะกอนของโปรตีนคือร้อยละ 6 และ 8 เคิร์ดมีน้ำหนักเท่ากับ 120 และ 132 กรัม ตามลำดับ โดยใช้เวลาในการตกตะกอนโปรตีนนาน 20 นาที สามารถช่วยให้ เคซีนจับตัวกันเป็นก้อนสีขาว เคิร์ดแข็งตัวได้ดี ผิวหน้าเรียบ และเกิดการแยกชั้นของน้ำเวย์ได้ดี

3) การใช้เอนไซม์โปรตีเอสร่วมกับกรดแลคติกในปริมาณร้อยละ 0.06 ให้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีส โปรไบโอติกสูงที่สุดเท่ากับ 92.33 กรัมต่อน้ำนมดับ 1 ลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เอนไซม์เรนนินในปริมาณที่เท่ากันให้น้ำหนักมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกเท่ากับ 82.67 กรัมต่อนมดิบ 1 ลิตร มีปริมาณน้อยกว่า

4) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติกกับผลิตภัณฑ์ มอซซาเรลล่าทั่วไปในท้องตลาด คุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ α= 0.01 ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ แสดงว่าสามารถนำผลิตภัณฑ์มอซซาเรลล่าชีสมาใช้เพื่อการผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้

ข้อเสนอแนะ

1) ควรตรวจวัดคุณภาพทางด้านเนื้อสัมผัส ความยืดหยุ่นของมอซซาเรลล่าชีสโปรไบโอติก เพื่อสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อคุณภาพของมอซซาเรลล่าชีส

2) ควรศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีความปลอดภัย และเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงสาธารณสุข. (2560). *ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 209) พ.ศ 2543 เรื่อง เนยแข็ง.* [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. สืบค้นจาก http://food.fda.moph.go.th/Rules/dataRules/600914_17type.pdf

[2] จิรณัฐ ยูซูฟี, และภูริชญ์ บรรจบ. (2551). *การศึกษาคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ทำให้น้ำนมแข็งตัว.* ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

[3] ปิยวรรณ ศุภวิทิตพัฒนา. (2555). *เทคโนโลยีนมและผลิตภัณฑ์.* [ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์]. สืบค้นจาก http://elearning.psru.ac.th/courses/104/บทที่ 5 2012/29_บทที่ 5 2012.pdf

[4] ศานต์ เศรษฐชัยมงคล, และอัญชิสา กุลทวีสุข. (2561). นมเปรี้ยวคีเฟอร์: เทคโนโลยีชีวภาพจากมุมมองวิทยาการด้านโอมิกส. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร, 13* (1), 1-18 ปีที่ 13 (ฉบับที่ 1) มหาวิทยาลัยสยาม.

[5] ศศิธร นนทา, สมพงศ์ โอทอง, และนุชนาถ แช่มช้อย. (2559). ผลผลิตกรดแลคติกจากการหมักเศษผลไม้. *วารสาร มฉก.วิชาการ 1, 20* (39), 1-14.

[6] สถาบันอาหาร. (2560). *ตลาดชีสในประเทศไทย*. ศูนย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. [เว็บบล็อก]. สืบค้นจาก http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?id=134

[7] สามารถ สายอุต. (2561). การประยุกต์เอนไซม์สำหรับอุตสาหกรรมอาหารกลุ่มโปรตีน. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 23* (3), 1234-1252.

[8] สุรัตน์ วังพิกุล, วิรัชนีย์ แก่นแสนดี, สมพร มูลมั่งมี, ปริยาภรณ์ อิศรานุวัฒน์. (2558). *การพัฒนาและเพิ่มศักยภาพผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตน้ำนมข้าวโพดด้วยโปรไบโอติกแลคติกแอสิดแบคทีเรีย.* สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

[9] Breene, W.M., Price, W.V., and Ernstrom, C.A. (1964). *Manufacture of pizza cheese without starter*. J. Dairy Sci. 47: 1173-1180.

[10] Kosikowski, F.V., and Mistry, V.V. (1997). *Cheese and Fermented Milk Foods.* vols. 1-2. (3rded.). F.V. Kowsikowski, LLC. Westport.

[11] Stiles, M.E,.and Holzapfel, W.H., 1997. Lactic acid bacteria of Food and their CurrentTaxonomy. *Internationnal Journal of Food Microbiology.* 36: 1-29.

ดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา
Trichoderma Fungi in Agriculture Soil

บัญชา พุทธวาศรี[1] ละอองดาว เสนะพันธุ์[2] ยลพัชร์ บุญสว่าง[3]
Buncha Puttawasri[1] La-ongdoa Sanapan[2] Yollapach Bunsawang[3]

[1] แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Food and Nutrition Department, Songkhla Vocational College, Songkhla 90000
[2] แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
General Relations Department, Songkhla Vocational College, Songkhla 90000
[3] แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000
General Relations Department, Sichon Technical College, Nakhon Si Thammarat 80000
[1] Corresponding Author: Email : la_ong24 @hotmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาดินปลูก เป็นการนำเชื้อราไตรโคเดอร์มา ที่ขยายในข้าวมาเป็นส่วนผสมในดินปลูกสำหรับพืช ทำให้ศักยภาพดินปลูกสูงขึ้นโดยสามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากสร้างสปอร์ได้ปริมาณสูงมาก สามารถแข่งขันกับเชื้อโรคพืชหรือจุลินทรีย์ที่มีอยู่รอบข้างได้ดี ปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมทนทานต่อสารเคมีในดินได้ดี มีวัตถุประสงค์ในการทดลอง ดังนี้ 1. เพื่อศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา 2. เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 3. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง คือ 1 ศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา 2 ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา แบ่งเป็น 3 การทดลองย่อยคือ ขั้นตอนที่ 1 เตรียมดินปลูก ขั้นตอนที่ 2 ปลูกผักบุ้งด้วยดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบการเกิดราสนิมขาว และ 3 วิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา จากการทดลองพบว่า การศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา พบว่าข้าวจ้าวเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงหลังบ่มเชื้อเร็วกว่าข้าวไรซ์เบอรี่และข้าวเหนียว ทั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ส่วนลักษณะของข้าวที่มีลักษณะเป็นไตขาวทำให้การขยายหัวเชื้อราไตรโครเดอร์มาดีกว่าข้าวที่มีลักษณะสุก การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา สูตรดินปลูกผสมปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ขยายในข้าว จำนวน 20 กรัม เหมาะสมที่สุด เนื่องจากผักบุ้งมีความสูงมากที่สุดและการเกิดโรคราสนิมขาวน้อยที่สุด และดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพดีกว่าดินปลูกที่ไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มามีปริมาณความชื้นร้อยละ 8.95 อินทรียวัตถุร้อยละ 47.57 อินทรีย์คาร์บอนร้อยละ 22.66 และไนโตรเจนร้อยละ 0.43 มากกว่าดินปลูกไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา และค่า pH ลดลงคือ 5.52 เนื่องจากปริมาณของอินทรียวัตถุส่งผลต่อปริมาณสารฮิวมิก (กรดฮิวมิก) ทำให้ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารฟอสฟอรัสโพแทสเซียมลดลง แต่ไม่ส่งผลต่อความต้องการของพืช

คำสำคัญ : ดินปลูก เชื้อราไตรโคเดอร์มา

Abstract

Soil development It is the introduction of Trichoderma in rice as an ingredient in the potting soil for crops, increasing the potting potential of the soil by controlling the fungi that cause plant diseases. Can grow very quickly Because it produces a very high amount of spores Able to compete with pathogens, plants or microorganisms that are around Adjust yourself to the environment Resistant to unsuitable environments, good resistance to soil chemicals The objectives of the experiment are as follows: 1. To study the types and characteristics of suitable rice for the extension of Trichoderma germination 2. To study the suitable formula for planting soil mixed with Trichoderma 3. To analyze the quality of potting soil mixed with Trichoderma the experiments were divided into 3 experiments: 1 to study the types and characteristics of suitable rice for the extension of Trichoderma 2, to study the suitable formula for soil preparation with Trichoderma fungi, divided into 3. The sub-experiments were step 1 preparing the potting soil, step 2 planting morning glory with Trichoderma mixed potting soil, step 3 testing for white rust fungus and 3 analyzing the quality of the potting soil mixed with Trichoderma. Marma from the experiment it was found that the study of suitable types and characteristics of rice for Trichoderma inoculation was found that rice was the most suitable. Because it changes after incubation faster than rice berry and sticky rice This is consistent with the results of microbial analysis from Prince of Songkhla University. The white kidney-like nature of the rice resulted in the growth of the trichode fungi better than cooked rice. Appropriate formulation for soil preparation mixed with Trichoderma the potting soil formula with 20 grams of Trichoderma expanded in rice was most suitable. Because morning glory was the highest and the incidence of white rust was the least. And the developed soil mixed with Trichoderma which had better quality than the potting soil without Trichoderma. by potting soil mixed with Trichoderma. The moisture content was 8.95%, organic matter 47.57%, organic carbon 22.66%. and 0.43% nitrogen than the soil without Trichoderma and the pH decreased by 5.52 due to the amount of organic matter. Affects the amount of humic substances (humic acid), making the efficiency of phosphorus absorption, potassium drops but does not affect the needs of plants

Keywords : soil Trichoderma

1. บทนำ

ดิน มีประโยชน์มากมายมหาศาลต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยเฉพาะด้านการเกษตรกรรม เพราะดินเป็นต้นกำเนิดของการเกษตรกรรมเป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษย์ ในดินจะมีอินทรียวัตถุและธาตุอาหาร รวมทั้ง น้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช อาหารที่คนเราบริโภคในทุกวันนี้มาจากการเกษตรกรรมถึง 90% แต่ปัจจุบันพบว่า ดินส่วนใหญ่ถูกทำลายให้สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ หรือตัวเนื้อดินไป เนื่องจากการกระทำของมนุษย์และการสูญเสียตามธรรมชาติทำให้เราไม่อาจใช้ประโยชน์จากดินได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การสูญเสียดินเกิดได้

จากการกัดเซาะและพังทลายโดยน้ำ การตัดไม้ทำลายป่า ถางป่าทำให้หน้าดินเปิด และถูกชะล้างได้ง่ายโดยน้ำและลมเมื่อฝนตกลงมา น้ำก็ชะล้างเอาหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ไปกับน้ำ ทำให้ดินมีคุณภาพเสื่อมลง ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการพังทลายหรือการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินนั้น จะทำให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ติดตามมา เช่น ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ทำให้เกษตรกรต้องซื้อปุ๋ยเคมีมาบำรุงดินเสียค่าใช้จ่ายมหาศาล [1]

เชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นเชื้อราที่ดำรงชีวิตอยู่ในดิน อาศัยเศษซากพืชซากสัตว์และอินทรียวัตถุเป็นแหล่งอาหาร เจริญได้รวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อราหลายชนิด ลักษณะของเชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นเส้นใยสีขาว และผลิตส่วนที่จะขยายพันธุ์ต่อที่ เรียกว่า “สปอร์” จำนวนมากรวมเป็นกลุ่มหนาแน่น จนเห็นเป็นสีเขียว คุณสมบัติช่วยในการควบคุมการทำลายเชื้อราที่เป็นสาเหตุของ โรคพืช สามารถช่วยละลายแร่ธาตุให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช จึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และทำให้ต้นพืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรคทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย ที่สำคัญกว่านั้นคือช่วยให้เกษตรกรประหยัด และมีความปลอดภัยในชีวิตสูง [2]

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาดินปลูกโดยการผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตและป้องกันโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา เป็นอีกทางหนึ่งที่น่าสนใจ ช่วยเสริมสร้างเศรษฐกิจให้กับเกษตรกร ครอบครัว ชุมชนและสังคม เป็นการส่งเสริมให้ผู้ผลิตทางการเกษตรลดการใช้สารเคมีที่เป็นอันตราย ทำให้ผู้บริโภคมีความปลอดภัย และเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าดินปลูกให้สามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา

2.2 เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

2.3 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

3.1.1 การศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่ใช้ในการขยายหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มา ทำการศึกษาชนิดของข้าว 3 ชนิด คือ ข้าวจ้าว ข้าวเหนียว และข้าวไรซ์เบอรี่ ส่วนลักษณะของข้าว ทำการศึกษา 2 ลักษณะ คือ ข้าวสุก และข้าวเป็นไตขาว

3.1.2 การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา คือ ใช้ปริมาณหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ขยายในข้าว 10 กรัม 20 กรัม และ 30 กรัม

3.1.3 การวิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยเปรียบเทียบคุณภาพกับดินปลูกที่ไม่ผสม เชื้อราไตรโคเดอร์มา

3.1.4 ศึกษาความพึงพอใจโดยมีรายการประเมิน 5 ข้อ

3.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ของการศึกษาค้นคว้า คือ ผู้ประกอบการร้านจำหน่ายต้นไม้ เลือกแบบเจาะจง จำนวน 2 ร้าน และบุคคลทั่วไป เลือกแบบเจาะจง 2 ราย ในการศึกษาการนำไปใช้จริง

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา

วิธีการทดลอง

ผู้ทำการทดลองได้นำหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา โดยได้ทำการทดลอง ดังนี้

1. ล้างข้าวสาร (ข้าวจ้าว, ข้าวเหนียว, ข้าวไรซ์เบอรี่) จำนวน 300 กรัม ด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง นำไปหุงด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ในอัตราส่วนข้าวต่อน้ำ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 อัตราส่วนในการหุงข้าวสำหรับการขยายหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา

ชนิดของข้าว	ปริมาณ (กรัม)	
	ข้าว	น้ำ
ข้าวจ้าว	300	400
ข้าวจ้าว	300	200
ข้าวเหนียว	300	400
ข้าวเหนียว	300	200
ข้าวไรซ์เบอรี่	300	400
ข้าวไรซ์เบอรี่	300	200

2. ทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ แล้วใช้ทัพพีตักข้าวขณะร้อนจำนวน 400 กรัม ใส่ถุงร้อนขนาด 8 x 12 นิ้ว พับถุงเป็นสามส่วนพักไว้จนข้าวอุ่น

3. นำหัวเชื้อไตรโคเดอร์มาสำเร็จรูปที่อยู่ในรูปของสารละลาย จำนวน 1 มล. หยดลงในถุงข้าวในข้อ 3 แล้วเขย่า

4. เทลงในจานเลี้ยงเชื้อ ปิดด้วยพลาสติกแรปห่ออาหารแล้วเจาะรูด้วยเข็มหมุด 10 รู

5. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของข้าว บันทึกผล

การทดลองที่ 2 ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

วิธีการทดลอง

จากการทดลองที่ 1 ผู้ทดลองได้เลือกข้าวในการขยายหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาด้วยข้าวไรซ์เบอร์รี่ มาเป็นส่วนผสมในดินปลูก ตามสูตร สุทิน ทวยหาญ และคณะ (2556) ในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา [3] โดยทำการทดลอง 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมดินปลูก

1. เตรียมวัสดุปลูกจากสูตรทั้ง 4 สูตร คลุกเคล้าให้เข้ากัน พักทิ้งไว้ 3 วัน ก่อนนำไปปลูกพืช

ตารางที่ 2 ส่วนผสมวัสดุปลูกในการเตรียมดินปลูกจำนวน 4 สูตร

วัสดุปลูก	ปริมาณ (กรัม)			
	สูตรที่ 1 (ควบคุม)	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
ดินร่วน	250	250	250	250
ใบไม้หมัก	300	300	300	300
กาบมะพร้าวสับ	150	150	150	150
แกลบเผา	150	150	150	150
ปุ๋ยคอก	150	150	150	150
เชื้อราไตรโคเดอร์มา	0	10	20	30

ขั้นตอนที่ 2 ปลูกผักบุ้งด้วยดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

1. ทำการทดลองโดยนำดินที่เตรียมไว้ 4 สูตร ตามขั้นตอนที่ 1 มาใส่ในถาดเพาะเมล็ด แล้วนำเมล็ดผักบุ้งลงปลูกหลุมละ 1 เมล็ด รดน้ำทุกวัน เช้า-เย็น

2. บันทึกการเจริญเติบโตโดยการวัดความสูงของต้นผักบุ้งตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกโดยวัดความสูงทุก ๆ 4 วัน เป็นเวลา 20 วัน

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบการเกิดราสนิมขาว

1. นำต้นผักบุ้งที่ปลูกในขั้นตอนที่ 2 มาแยกใส่กระถางปลูก

2. เตรียมน้ำปริมาตร 1,500 มิลลิลิตร เติมน้ำยาล้างจานยี่ห้อทีโพล 10 มิลลิลิตร และน้ำตาลทราย 500 กรัม คนให้ละลาย

3. นำเชื้อราสนิมขาวที่อยู่ใต้ใบลีลาวดี จำนวน 20 ใบ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นปื้นสีขาวขนาดใหญ่โป่งพองออกเป็นปุ่มปมเมื่อเจริญเต็มที่ หรือที่เรียกว่า สปอร์ โดยใช้เข็มหมุดเขี่ยสปอร์ลงผสมในน้ำที่เตรียมในข้อ 2 คนเบา ๆ ให้ทั่ว แล้วนำไปฉีดใส่ใต้ท้องใบผักบุ้งที่เตรียมไว้ทั้ง 4 สูตรฉีดซ้ำทุกวัน ๆ ละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 5 วัน

4. ทำการทดลองในห้องทดลองเพื่อควบคุมอุณหภูมิในช่วง 15.5 – 25 องศาเซลเซียส เนื่องจากเป็นอุณหภูมิที่ทำให้ราสนิมขาวสามารถเข้าทำลายพืชได้ดี

5. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของต้นผักบุ้ง บันทึกผล

การทดลองที่ 3 วิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

วิธีการทดลอง

จากการทดลองที่ 2 ผู้ทดลองได้เลือกสูตรที่ 3 คือ ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา 20 กรัม มาทำการวิเคราะห์คุณภาพโดยเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ที่ได้จากการนำไปวิเคราะห์

1. เตรียมดินปลูกผสมและไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา อย่างละ 500 กรัม

2. นำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ณ ศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

3. เปรียบเทียบข้อมูล บันทึกผล

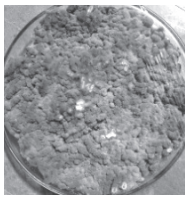
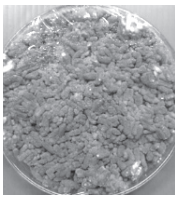
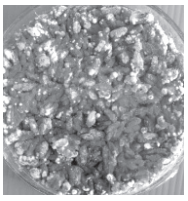
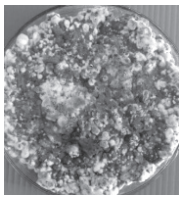
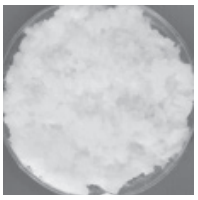
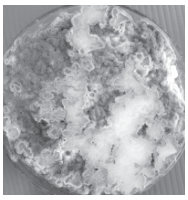
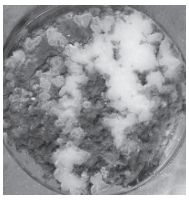
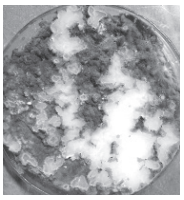
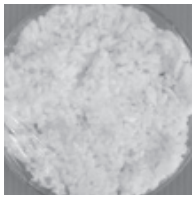
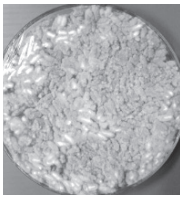
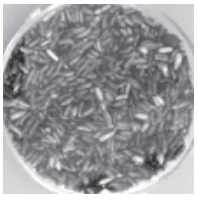
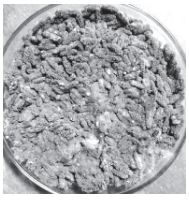
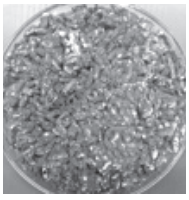
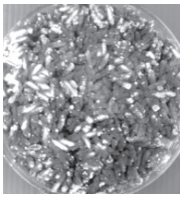
การวิเคราะห์ข้อมูล

1. โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับการวิเคราะห์สถิติข้อมูล SPSS

5. ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ตารางที่ 3 แสดงชนิดและลักษณะของข้าวที่มีผลต่อการขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ชนิดและลักษณะของข้าว	การเปลี่ยนแปลงของข้าวหลังบ่มเชื้อ				
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5
ข้าวจ้าว / สุก					
ข้าวจ้าว / เป็นไตขาว					
ข้าวเหนียว / สุก					
ข้าวเหนียว / เป็นไตขาว					
ข้าวไรซ์เบอรี่ / สุก					
ข้าวไรซ์เบอรี่ / เป็นไตขาว					

จากตารางที่ 3 พบว่า ข้าวจ้าว ที่มีลักษณะเป็นไตขาว มีการเปลี่ยนแปลงหลังบ่มเชื้อเร็วกว่าข้าวชนิดอื่น คือ ใช้เวลาในการเริ่มเป็นราสีเขียวในวันที่ 2 และค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มขึ้นเรื่อย ๆ ในวันที่ 3 และเริ่มเปลี่ยนเป็นสปอร์สีขาวในวันที่ 5 สำหรับชนิดและลักษณะของข้าวอื่น ๆ จะใช้เวลาในการเป็นรา สีเขียวในวันที่ 3 และลักษณะที่เหมาะสม คือ ข้าวเป็นไตขาว ได้แก่ ข้าวไรซ์เบอรี่ และข้าวเหนียว ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

การศึกษาสูตรในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 4 สูตร ได้แก่ 0 ,10 , 20 และ 30 กรัม โดยทำการทดลอง 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 นำไปปลูกผักบุ้งด้วยดินทั้ง 4 สูตร เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูงของผักบุ้ง ปรากฏผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 4 และขั้นตอนที่ 2 นำไปศึกษาการเกิดโรคราสนิมขาว ปรากฏผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 แสดงสูตรการเตรียมดินปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นผักบุ้ง

สูตรดินปลูก	ความสูงของต้นผักบุ้ง (ซม.)				
	วันที่ 4	วันที่ 8	วันที่ 12	วันที่ 16	วันที่ 20
สูตรที่ 1 (ควบคุม)	2.19±2.38^{a}	4.32±3.86^{a}	7.57±5.35^{a}	11.52±6.60^{a}	15.41±7.39^{a}
สูตรที่ 2 (10 กรัม)	2.41±2.34^{a}	5.04±4.24^{a}	8.32±6.06^{a}	12.51±7.75^{a}	16.93±9.59^{a}
สูตรที่ 3 (20 กรัม)	3.59±2.53^{a}	8.03±3.95^{a}	12.58±5.10^{a}	17.37±6.04^{a}	22.79±7.84^{a}
สูตรที่ 4 (30 กรัม)	3.52±2.46^{a}	6.63±4.35^{a}	10.97±6.40^{a}	15.81±8.05^{a}	20.77±1.00^{a}

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 4 ความสูงของผักบุ้งหลังจากปลูก 20 วัน พบว่า สูตรการเตรียมดินปลูกที่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา สูตรที่ 3 ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 20 กรัม ผักบุ้งมีความสูงมากที่สุด คือ 22.79 เซนติเมตร รองลงมา คือ สูตรที่ 4 ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 30 กรัม และสูตรที่ 2 ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 10 กรัม มีความสูง 20.77 เซนติเมตร และ 16.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสูตรที่ 1 ไม่ได้ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา ผักบุ้งมีความสูงน้อยที่สุด คือ 15.41 เซนติเมตร เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 5 การเกิดโรคราสนิมขาวของผักบุ้งที่ปลูกด้วยดินปลูก 4 สูตร

สูตรดินปลูก	ร้อยละการเกิดโรคราสนิมขาว	
	5 วัน	10 วัน
สูตรที่ 1 (ควบคุม)	1.67±0.58^{b}	3.33±0.58^{c}
สูตรที่ 2 (10 กรัม)	1.00±0.00^{ab}	2.33±0.58^{b}
สูตรที่ 3 (20 กรัม)	0.00±0.00^{a}	0.67±0.58^{a}
สูตรที่ 4 (30 กรัม)	0.67±1.15^{ab}	2.00±0.00^{b}

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 5 นำต้นผักบุ้งที่ปลูกด้วยดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา จำนวน 10 ต้นต่อสูตรดินปลูก สังเกตลักษณะการเกิดโรคราสนิมขาวบริเวณใต้ใบของผักบุ้ง แล้วนำผลจากการนับต้นที่เกิดโรคมาคำนวณร้อยละการเกิดโรค พบว่าผักบุ้งที่มีร้อยละการเกิดโรคราสนิมขาวมากที่สุด หลังจากทำการพ่นเชื้อราสนิมขาว 10 วัน คือ ผักบุ้งที่ปลูกด้วยดินปลูกสูตรที่ 1 (ควบคุม) ร้อยละ 3.33 รองลงมาคือ ผักบุ้งที่ปลูกด้วยดินปลูกสูตรที่ 2 ผักบุ้งที่ปลูกด้วยดินปลูกสูตรที่ 4 และผักบุ้งที่ปลูกด้วยดินปลูกสูตรที่ 3 ตามลำดับ คือ ร้อยละ 2.33 , 2.00 และ 0.67 ตามลำดับ

การทดลองที่ 3 วิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

การวิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา ได้กำหนดตัวแปรต้น คือ ดินปลูก (ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา, ไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา) และกำหนดตัวแปรตาม คือ ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ได้แก่ ความชื้น อินทรียวัตถุ อินทรีย์คาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ ความเป็นกรด-ด่าง ได้ทำการทดลองตามตัวแปรต้นและตัวแปรตามที่กำหนดไว้ ปรากฏผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพของดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาและดินปลูกไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

รายการวิเคราะห์	ปริมาณธาตุอาหารในดิน (%)	
	ดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา	ดินปลูกไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา
ความชื้น	8.95	8.38
อินทรียวัตถุ	47.57	42.44
อินทรีย์คาร์บอน	27.66	24.68
ไนโตรเจน (N)	0.43	0.22
ฟอสฟอรัส (P)	0.24	0.29
โพแทสเซียม (K)	1.23	1.51
ความเป็นกรด-ด่าง	5.52	6.65

จากตารางที่ 6 พบว่า ดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา มีปริมาณความชื้นร้อยละ 8.95 อินทรียวัตถุร้อยละ 47.57 อินทรียคาร์บอนร้อยละ 27.66 ไนโตรเจนร้อยละ 0.43 ซึ่งมีปริมาณมากกว่าดินปลูกไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีปริมาณน้อยกว่าดินปลูกไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา 0.05 และ 0.28 ตามลำดับ และมีค่า pH = 5.52

6. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

6.1 ศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา

การศึกษาชนิดและลักษณะของข้าวที่เหมาะสมในการขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา พบว่า ข้าวจ้าวเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงหลังบ่มเชื้อเร็วกว่าข้าวไรซ์เบอรี่และข้าวเหนียว ทั้งนี้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์จุลินทรีย์จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ส่วนลักษณะของข้าวที่มีลักษณะเป็นไตขาวทำให้การขยายเชื้อราไตรโครเดอร์มา ดีกว่าข้าวที่มีลักษณะสุก สอดคล้องกับ จรัล เข็มพล และคณะ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง การให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในนาข้าวของเกษตรกรในจังหวัดสุโขทัย พบว่า อัตราการหุงข้าวเพื่อผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา ชนิดสด คือ ข้าว 3 ส่วน น้ำ 2 ส่วน [4] สอดคล้องกับบทความ ปรีชา บุญท้วม (2562) การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา ควรหุงข้าวให้เป็นลักษณะเป็นไตขาวจัดเป็นลักษณะที่ดีกว่าข้าวที่แฉะเกินไป [5]

6.2 ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

การศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการเตรียมดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา สูตรดินปลูกผสมปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ขยายในข้าว จำนวน 20 กรัม เหมาะสมที่สุด เนื่องจาก ผักบุ้งมีความสูงมากที่สุดและการเกิดโรคราสนิมขาวน้อยที่สุด สอดคล้องกับ ครองใจ โสมรักษ์ และ อังคณา เทียนกล่ำ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของ

เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดในการควบคุมโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง ที่เกิดจากเชื้อรา Albugo ipomoeae-aquaticae พบว่า การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ชนิดสด 3 วิธี ทุกวิธีมีผลต่อความสูงและผลผลิตของผักบุ้ง และสามารถควบคุมโรคราสนิมขาวในผักบุ้งได้ [6] และสอดคล้องกับ สายทอง แก้วฉาย (2555) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช พบว่า เชื้อราไตรโคเดอร์มา สามารถกระตุ้นให้พืชเกิดความต้านทานต่อเชื้อ สาเหตุโรคพืชได้ทั้งเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัส [7]

6.3 วิเคราะห์คุณภาพดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพดีกว่าดินปลูกที่ไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยดินปลูกผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา มีปริมาณความชื้น อินทรียวัตถุ อินทรีย์คาร์บอน และไนโตรเจน มากกว่าดินปลูกไม่ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา และค่า pH ลดลง เนื่องจากปริมาณของอินทรียวัตถุ ส่งผลต่อปริมาณสารฮิวมิก (กรดฮิวมิก) ทำให้ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารฟอสฟอรัส โพแทสเซียมลดลง แต่ไม่ส่งผลต่อความต้องการของพืช สอดคล้องกับ อุษา จักราช และคณะ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง คุณสมบัติทางเคมีชีวภาพและการสะสมกรดฮิวมิกในดินที่ได้รับ พืชปุ๋ยสดในระบบการปลูกมันสำปะหลัง พบว่า ปริมาณกรดฮิวมิกในทุกการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในด้านคุณภาพของอินทรียวัตถุส่วนที่เปลี่ยนแปลงง่าย มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และค่าการแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดิน (CEC) ซึ่งช่วงที่ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าการแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินสูง [8]

7. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำสิ่งประดิษฐ์ไปใช้พัฒนาอาชีพ จดสิทธิบัตร และพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์

8. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.1 ควรศึกษาอายุของเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้มีชีวิตอยู่ในดินปลูกได้มากขึ้น

8.2 ควรศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

9. เอกสารอ้างอิง

[1] ธิดารัตน์ เสือทรงศิล และ พัชราวดี ศรีบุญเรือง (2561). การใช้ราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืชของเกษตรกร อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 49 (2) 159-167

[2] โสภา จอมอิ่น อังคณา อัครพิศาล ชาตรี สิทธิกุล และชาญนรงค์ ดวงสะอาด. (2552). ประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโครเดอร์มาที่รวบรวมได้จากจังหวัดเชียงใหม่ ในการควบคุมเชื้อรา Sclerotium rolfsii. วารสารเกษตร, 25(1), 21-29.

[3] สุทิน ทวยหาญ, เกรียงศักดิ์ ไพรวรร, รภัสสา จันทาศรี และ สำราญ พิมราช. 2556. การศึกษาวัสดุปลูกจากดินผสมที่ เหมาะสมสำหรับผักคะน้า. วารสารเกษตรพระวรุณ. 10(2) : 117-124

[4] จรัล เข็มพล, สินีนุช ครุฑเมือง แสนเสริม และภรณี ต่างวิวัฒน์ (2559). การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในนาข้าวของเกษตรกรในจังหวัดสุโขทัย. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 3 (559 - 567). กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

[5] ปรีชา บุญท้วม (2562). ศาสตร์พระราชา ศรัทธาแห่งเกษตรกรรม เอกสารประกอบการอบรม สำนักงานพิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (องค์การมหาชน)

[6] ครองใจ โสมรักษ์ และ อังคณา เทียนกล่ำ (2559) ประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดในการควบคุมโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง ที่เกิดจากเชื้อรา Albugo ipomoeae-aquaticae วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 21(2) 123-128.

[7] สายทอง แก้วฉาย (2557). การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ 6(3) : 112-120.

[8] อุษา จักราช และคณะ (2557). คุณสมบัติทางเคมีชีวภาพและการสะสมกรดฮิวมิกในดินที่ได้รับ พืชปุ๋ยสดในระบบการปลูกมันสำปะหลัง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช/นนทบุรี.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลาในกระบวนการผลิตซูริมิ
Development of Crispy Fish Sheet from By-product Fish Fillet in Surimi Production Process

จันทร์เพ็ญ ไชยนุ้ย[1] รุสมียา อาลี[2]
Janphen Chainui[1] Rusmiya Arlee[2]

[1-2]ภาควิชาเทคโนโลยีแปรรูปสัตว์น้ำ วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94170
Department of Fish Processing Technology, Pattani Fisheries and Agriculture Technology College, Pattani 94170
[1] Corresonding Author: E-mail: keawwan02@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลา ซึ่งเป็นการนำเอาเศษเนื้อปลาจากกระบวนการผลิตซูริมิมาแปรรูปเป็นอาหารขบเคี้ยวให้มีรูปแบบและรสชาติที่ผู้บริโภคยอมรับ การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณแป้งสาลีในการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ 4 ระดับ ได้แก่ แป้งสาลีร้อยละ 0 1 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่า แป้งสาลี ร้อยละ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ ซึ่งประกอบด้วยเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิ ร้อยละ 73.50 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แป้งสาลี ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ้วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50 ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางกายภาพค่าสี ความสว่าง L*, a* และ b* เฉลี่ยเท่ากับ 41.36 68.53 และ 1.40 ตามลำดับ ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้จะมีสีแดงเข้มออกเหลืองเล็กน้อย และปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.90 และผลการศึกษาชนิดเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ได้แก่ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ ซึ่งเครื่องปรุงรสที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมากที่สุดคือ รสหมึกย่าง รองลงมา ได้แก่ รสต้มยำ ลาบ และบาร์บีคิว ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ทางกายภาพ ค่าความสว่าง L* a* และ b* ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ เฉลี่ยเท่ากับ 37.04, 70.50 และ 9.22 ตามลำดับ ซึ่งลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสที่ได้จะมีสีแดงคล้ำเหลืองเล็กน้อย และผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมีในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่า ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบรสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 5.45

คำสำคัญ : ปลาแผ่นอบกรอบ เศษเนื้อปลา ซูริมิ

Abstract

The development of crispy fish products from fish fillets in surimi production is the process of using minced fish scraps from the Surimi production process to convert into snacks with acceptable form and sensory. The objective of this research was to study the amount of wheat flour in crispy fish 4 levels, i.e. 0%, 1%, 2% and 3%, respectively. It is found that 3% wheat flour is a suitable formula accepted by consumers. This formula consists of a by-product fish fillets in surimi production process of 73.50%, tapioca starch 14%,

wheat flour 3%, sugar 6%, salt 1.50%, soy sauce 2.50%, and pepper 1.50%. The results of physical analysis, color, brightness L *, a * and b * revealed the average of 41.36, 68.53 and 1.40, respectively. The color of the crispy fish products is dark red with slightly yellow and the average moisture content of 3.90%. The results of the study on the appropriate condiments in crispy fish products accepted by consumers included Laab, grilled squid, BBQ, and Tom Yum flavors with the most popular flavor was the grilled squid followed by Tom Yum, Laab, and BBQ respectively. The physical and lightness analysis of L * a * and b * of the crispy fish product showed the average results of 37.04, 70.50 and 9.22, respectively. The color characteristics of the crispy fish products with the added condiments was dark red with slightly yellow. Finally, the results of chemical analysis of crispy fish products revealed that the moisture content in crispy fish products of Laab flavor, grilled squid flavor, BBQ flavor, and Tom Yum flavor had an average moisture content of 5.45%.

Keywords : Crispy fish sheet, by-product fish fillets, Surimi

1. บทนำ

ซูริมิ (Surimi) หมายถึง เนื้อปลาบดที่ผ่านการแยกก้างออกล้างด้วยสารละลายเกลือเจือจางกำจัดน้ำออกบางส่วน และผสมกับสารป้องกันการสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน เช่น น้ำตาลฟอสเฟต อาจนำซูริมิที่ได้มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หรือเก็บไว้ในรูปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่าเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ลูกชิ้น เต้าหู้ปลา ไส้กรอก ปูอัด เป็นต้น [6] โดยในการผลิตซูริมิทางอุตสาหกรรมจะใช้ปลาทะเลที่มีเนื้อขาว มีไขมันต่ำ ในประเทศไทยนิยมใช้ปลาทรายแดง ปลาตาโต ปลาดาบลาว ปลาจวด ปลาตาหวาน ปลาไล้กอ และปลาข้างเหลือง มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต พบว่า ในระหว่างกระบวนการผลิตจะมีเศษเหลือจากการผลิต เช่น หัวปลา ก้าง เศษเนื้อ และอวัยวะภายในสูงถึงประมาณร้อยละ 40 - 60 ทั้งนี้ ขึ้นกับชนิดของปลาและความสดของปลา และกรรมวิธีที่ใช้ในการแยกเนื้อออกมา [6] โดยเฉพาะเศษเนื้อปลาที่เหลือจากขั้นตอนการบีบเนื้อปลาถึงร้อยละ 10 - 12 ซึ่งนับเป็นมูลค่าที่ต้องสูญเสียไป และการนำใช้ประโยชน์ไม่คุ้มค่ามากนัก ส่วนใหญ่จะนำไปผลิตเป็นปลาป่นเพื่อผสมในอาหารสัตว์ หรือทำปุ๋ย จะเห็นได้ว่าจากปัญหาดังกล่าวจึงมีแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการเอาเศษเนื้อปลาบด (ซูริมิ) ที่เป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการ นำมาแปรรูปเป็นอาหารขบเคี้ยวให้มีรูปแบบและรสชาติที่ผู้บริโภคยอมรับ

การนำเศษเนื้อปลาที่เหลือจากกระบวนการผลิตเนื้อปลาบด (ซูริมิ) มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่เศษเนื้อปลา ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจึงเป็นอาหารขบเคี้ยวประเภทอาหารว่างที่เหมาะสำหรับเด็ก ผู้ใหญ่ และวัยทำงาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นอย่างมากเพราะมีส่วนผสมของปลา พวกโปรตีนเป็นส่วนประกอบหลัก [2, 5] แต่อย่างไรก็ตามในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจะมีปัญหาในการผลิตเกี่ยวกับการขึ้นรูปเป็นแผ่น ซึ่งจะมีการเสริมแป้งสาลีเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปได้และคงความกรอบของผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น [1] โดยปริมาณสาลีที่เติมในผลิตภัณฑ์จะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายหลังการทอดและรสชาติของผลิตภัณฑ์ที่ได้ จึงได้การเสริมรสชาติของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องปรุงรสต่าง ๆ เช่น รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคยอมรับเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้จึงมีแนวความคิดที่ต้องการนำเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิไปการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ซึ่งนอกจากจะมีส่วนช่วยในการลดปัญหาในการกำจัดของเสียให้กับโรงงานแล้วยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษเหลือใช้ได้อีกทางหนึ่ง โดยในงานวิจัยมุ่งเน้นเพื่อศึกษาปริมานแป้งสาลีและชนิดของเครื่องปรุงรสต่อคุณภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบต่อยอมรับของผู้บริโภค

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

2.2 เพื่อศึกษาชนิดเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ปริมาณแป้งสาลีต่างกันทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบต่างกัน

3.2 ชนิดของเครื่องปรุงรสต่างกันทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบต่างกัน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

4.1.1 เตรียมผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ซึ่งประกอบด้วยเศษเนื้อปลาที่เหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิ ร้อยละ 73.50 ปริมาณแป้งสาลีต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 1 2 และ 3 โดยน้ำหนักของเนื้อปลา แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ้วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50 ตามลำดับ ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากนำเศษเนื้อปลาบดผสมเวลา 2 นาที เติมเกลือเพื่อที่จะให้เนื้อปลากับส่วนผสมเซตตัวเข้ากันได้ดี ตามด้วยส่วนผสมที่เหลือทั้งหมด ส่วนแป้งค่อย ๆ เติมทีละน้อยจนหมด บดส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันดีเวลา 5 นาที นำเนื้อปลาที่สับผสมเรียบร้อยแล้ว ตักใส่ถุงเพื่อที่จะทำการรีดเนื้อปลาให้เป็นแผ่นความหนา 1.0 - 1.5 มิลลิเมตร แล้วเอาแผ่นพลาสติกออก นำผลิตภัณฑ์ที่ได้เข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที จากนั้นนำมาตัดให้เป็นเส้นขนาดความกว้าง 1 นิ้ว และความยาว 2.5 นิ้ว จากนั้นนำเข้าอบด้วยเครื่องไมโครเวฟระดับความร้อนสูง เวลา 30 วินาที นำเข้าตู้อบลมร้อนเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที ให้มีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 3 - 4

4.1.2 ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ โดยวิเคราะห์ค่าสีในระบบ CIE *L* a* b** ด้วยเครื่องวัดค่าสี ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น CR-10 ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี โดยวิเคราะห์ความชื้น (Moisture content) ด้วยเครื่องวัดความชื้น Moisture Analysis ยี่ห้อ METTLER TOLEDO รุ่น HB43 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) และตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scales ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวมกับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan’s new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น

ร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

4.2 ศึกษาชนิดเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

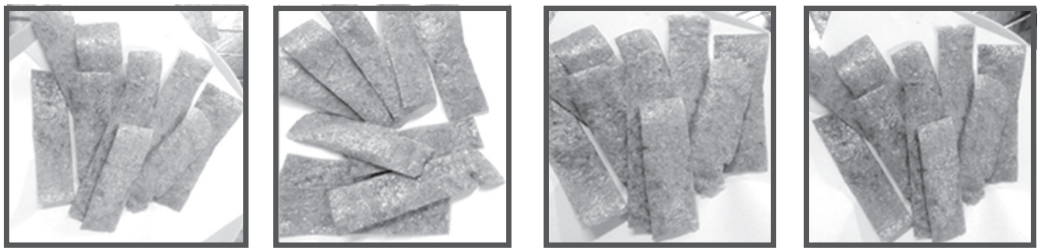
4.2.1 เตรียมผงปรุงรส 4 ชนิด ได้แก่ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ แต่ละชนิดปริมาณ 2.50 กรัม และเติมส่วนผสมอื่น ๆ ได้แก่ น้ำเปล่า น้ำตาลปี๊บ และพริกป่น ปริมาณเท่ากับ 13.5 6.50 และ 0.4 กรัม ตามลำดับ นำไปต้มให้เดือด วางไว้ให้เย็น แล้วใช้แปรงจุ่มทาบนปลาแผ่นอบกรอบสูตรที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 1 นำไปอบเพื่อไล่ความชื้นด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที

4.2.2 ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 การวางแผนการทดลองและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดทดลองที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

5.1.1 ผลคุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีผลของการเติมแป้งสาลี 4 ระดับ ลงในเศษเนื้อปลาเหลือจากซูริมิ จะได้ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ดังภาพที่ 1 และตารางที่ 1



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ใช้ปริมาณของแป้งสาลีต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 (a) ร้อยละ 1 (b) ร้อยละ 2 (c) และ ร้อยละ 3 (d) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ปริมาณแป้งสาลีต่างกัน

คุณภาพผลิตภัณฑ์	ปริมาณของแป้งสาลี (ร้อยละ)			
	0	1	2	3
ทางกายภาพ				
L*	42.00±1.6^{ns}	41.27±2.45^{ns}	41.11±1.82^{ns}	41.36±1.51^{ns}
a*	69.83±2.45^{ns}	68.97±0.87^{ns}	68.93±2.03^{ns}	68.53±1.36^{ns}
b*	2.00±0.56^{ns}	1.67±0.67^{ns}	1.50±3.39^{ns}	1.40±0.61^{ns}
ทางเคมี				
ความชื้น (ร้อยละ)	3.82±0.22^{ns}	4.23±0.44^{ns}	4.35±0.30^{ns}	3.92±0.17^{ns}

หมายเหตุ ; ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ปริมาณแป้งสาลีต่างกัน พบว่า ปริมาณแป้งสาลีไม่มีผลต่อค่าสี L*, a* และ b* ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ($p>0.05$) โดยค่าความสว่าง (L*) มีค่าอยู่ระหว่าง 41.11 - 42.00 ค่าสีแดง (a*) มีค่าอยู่ระหว่าง 68.53 - 69.83 จึงมีสีออกแดง ส่วนค่า b* ค่าสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.40 - 2.00 แต่อย่างไรก็ตามจะได้ว่าผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบค่าสี L*, a* และ b มีแนวโน้มลดลง เมื่อปริมาณของแป้งสาลีเพิ่ม ซึ่งลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้จะมีสีแดงเข้มออกเหลืองเล็กน้อย และผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี ในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่าปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบแต่ละสูตร มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยระหว่างร้อยละ 3.82 - 4.35

5.1.2 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ

ผลของการเติมแป้งสาลี 4 ระดับ ของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ในปัจจัยด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบรวม แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมแป้งสาลีปริมาณต่างกัน

ปริมาณของแป้งสาลี (ร้อยละ)	คะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส (คะแนน)				
	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
0	7.13±1.04 [a]	6.60±1.07 [b]	6.63±1.19[ab]	6.60±1.04[a]	6.43±0.90[b]
1	7.33±0.96 [a]	6.67±1.35 [b]	6.50±0.94[ab]	6.40±1.10[a]	6.69±0.97a[b]
2	6.93±1.31 [a]	6.63±1.19 [b]	6.30±1.53[b]	6.27±1.64[a]	6.40±1.48[b]
3	7.50±1.07 [a]	7.40±1.45[a]	7.17±1.56[a]	6.97±1.87[a]	7.20±1.58[a]

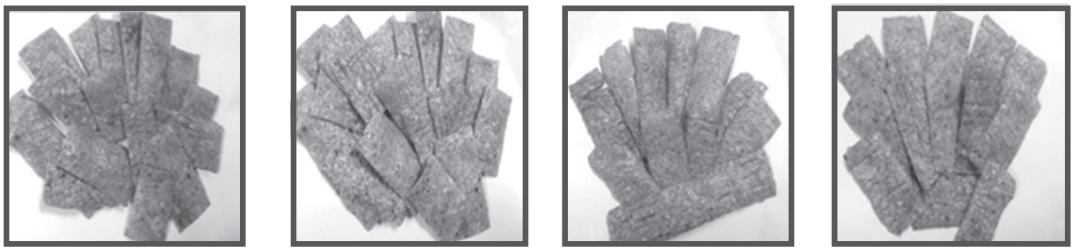
หมายเหตุ ; [a,b] อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

จากตารางที่ 2 ผลจากการประเมินคุณภาพการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ใช้ปริมาณของแป้งสาลีแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 1 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่า ปริมาณแป้งสาลีมีต่อคะแนนการยอมรับด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) และด้านสี และคะแนนด้านสี และลักษณะเนื้อสัมผัสไม่มีคะแนนความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบสูตรที่ 4 มากที่สุด คือ แป้งสาลีร้อยละ 3 โดยมีคะแนนการยอมรับสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลองในคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวมโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 7.40 7.17 6.97 และ 7.20 ซึ่งสูตรที่ 4 มีส่วนประกอบเศษเหลือจากกระบวนกาผลิตซูริมิร้อยละ 73.50 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แป้งสาลี ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ๊วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50

5.2 ผลการศึกษาชนิดเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

5.2.1 ผลคุณภาพทางด้านกายภาพและด้านเคมี

ผลการเสริมเครื่องปรุงรส 4 ชนิด คือ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ ตามลำดับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ จะได้ลักษณะผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ดังภาพที่ 2 และตารางที่ 3



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบทรงที่เสริมเครื่องปรุงรสต่างกัน 4 ชนิด คือ รสลาบ (a) รสหมึกย่าง (b) รสบาร์บีคิว (c) และรสต้มยำ (d)

ตารางที่ 3 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบเสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิดกัน

คุณภาพผลิตภัณฑ์	ชนิดของเครื่องปรุงรส			
	ลาบ	หมึกย่าง	บาร์บีคิว	ต้มยำ
ทางกายภาพ				
L*	33.40±3.03 [a]	37.04±1.94 [a]	36.01±3.00 [a]	35.02±2.67 [a]
a*	75.20±4.23 [a]	70.50±3.66 [a]	66.90±13.44 [a]	73.28±9.95 [a]
b*	2.45±0.83 [b]	9.22±1.67 [a]	7.57±3.39 [a]	7.86±3.24 [a]
ทางเคมี				
ความชื้น (ร้อยละ)	3.95±0.28 [a]	5.45±0.17 [a]	4.65±0.17 [a]	4.84±0.42 [a]

หมายเหตุ : [a,b] อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมด้วยเครื่องปรุงรสต่างชนิดกัน พบว่า ชนิดของเครื่องปรุงรสไม่มีผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ($p>0.05$) โดยค่าความสว่าง (L^*) มีค่าอยู่ระหว่าง 33.40 - 37.04 จึงมีสีค่อนข้างคล้ำ ขณะที่ค่าสีแดง (a*) มีค่าอยู่ระหว่าง 66.90 - 75.20 จึงมีสีออกแดงเข้ม ส่วนค่า b^* ค่าสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.45 - 9.22 จึงมีสีออกเหลือง ซึ่งลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสที่ได้จะมีสีแดงคล้ำออกเหลืองเล็กน้อย โดยเมื่อเสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิดกันจะส่งผลต่อค่าสี L^* a^* b^* ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบรสหมึกย่างที่ได้จะมีสีแดงคล้ำเหลือง ส่วนรสบาร์บีคิว รสต้มยำ และรสลาบผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจะมีสีแดงคล้ำ และผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี ในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบรสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ พบว่า ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องรสต่าง ๆ มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.95 - 5.45 ซึ่งมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรส มีความชื้นตามมาตรฐานกำหนดเมื่อเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

5.2.2 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบเสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิด ได้แก่ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาบีคิว และรสต้มยำ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิด

ชนิดเครื่องปรุงรส	คะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
รสลาบ	6.97±1.25 [a]	6.57±1.22 [b]	6.83±1.49 [bc]	7.27±0.83 [a]	6.77±1.01 [ab]
รสหมึกย่าง	7.23±1.41 [a]	7.20±1.06 [a]	7.63±0.67 [a]	7.17±1.29 [a]	7.27±1.01 [a]
รสบาร์บีคิว	6.67±1.97 [a]	5.97±1.25 [b]	6.37±1.65 [c]	6.17±1.21 [a]	6.27±1.28 [b]
รสต้มยำ	7.23±1.61 [a]	6.10±1.18 [b]	7.17±1.29 [ab]	6.77±1.14 [a]	6.97±1.10 [a]

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 ผลจากการประเมินคุณภาพการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Hedonic scale ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสแตกต่างกัน 4 ชนิด คือ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ ตามลำดับ พบว่า ชนิดของเครื่องปรุงรสมีต่อคะแนนการยอมรับด้านกลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ขณะที่คะแนนด้านสีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดของเครื่องปรุงรสที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมากที่สุดคือ รสหมึกย่าง โดยมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองในคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 7.20 7.63 7.17 และ 7.27 ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลาจากกระบวนการผลิตซูริมิ พบว่า ปริมาณแป้งสาลีร้อยละ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ซึ่งสูตรผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ประกอบด้วยเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิ ร้อยละ 73.50 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แป้งสาลี ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ้วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50 ซึ่งปริมาณแป้งสาลีที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อค่าสี L^*, a^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากแป้งสาลีมีเหลืองครีมเมื่อเติมลงในผลิตภัณฑ์จึงมีผลให้มีเข้มลดลง [1] ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) ของผลิตภัณฑ์ L^* ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้จึงมีสีแดงเหลืองเล็กน้อย ผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี ในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่า ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบแต่ละสูตร มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยระหว่างร้อยละ 3.82 - 4.35 ซึ่งมีค่าผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด [7] และสอดคล้องกับ [4] รายงานว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นปรุงรสที่ผ่านการใช้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 45 นาที มีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10.75

6.2 การศึกษาชนิดของเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่า รสหมึกย่าง เป็นชนิดเครื่องปรุงรสที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบสูงสุด ทั้งนี้ เนื่องจากลักษณะกลิ่นหอมของรสหมึกย่างเข้ากันกับผลิตภัณฑ์จึงทำให้คะแนนการยอมรับสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรสบาร์บีคิว รสต้มยำ

และรสลาบ และพบว่าเครื่องปรุงรสที่เสริมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมีผลทำให้ค่าความสว่าง (L^*) ลดลง ขณะที่ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้มีลักษณะสีแดงคล้ำออกเหลืองเล็กน้อย และปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบแต่ละสูตรที่ปรุงรสด้วยรสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.95 - 5.45 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบในทุกชุดการทดลอง

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

7.1 ปริมาณแป้งสาลีที่เติมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับ พบว่า สูตรที่ 4 ปริมาณแป้งสาลี ร้อยละ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิ ร้อยละ 73.50 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แป้งสาลี ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ๊วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50

7.2 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรส คือ รสปลาหมึกย่าง โดยมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลองในคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.23, 7.20, 7.63, 7.17 และ 7.27 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มชนิดแป้งที่ผลิตได้จากวัตถุดิบในประเทศไทยที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เช่น ข้าวสังข์หยด ข้าวไรซ์เบอรี่ ทดแทนการใช้แป้งสาลี

2. ควรมีการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กล้าณรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. (2543). *เทคโนโลยีของแป้ง.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาลัยวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[2] คณาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. (2546). *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร.* พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[3] จีรวรรณ มณีโรจน์ และนันทิภา พันธุ์สวัสดิ์. (2555). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวแบบแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือปลาแซลมอน (รายงานผลการวิจัย).* สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ : กรงุเทพฯ.

[4] มนตรี การะบัตร, พรรณพร ยืนยิ่ง และอนุธิดา ผายพันธุ์. (2552). *ผลิตภัณฑ์ปลานิลแผ่นปรุงรสเสริมใยอาหาร.* ว.การเกษตรราชภัฏ. 8 (1), 33 - 45.

[5] วันเพ็ญ มีสมญา, สมจิต อ่อนเหม, ศรุดา โลหะนะ, วันชัย วรวัฒนเมธีกุล และชมดาว สิกขะมณฑล. (2557). *การศึกษาการผลิตปลาสวรรค์แผ่นฮาลาลจากปลาทะเล.* สืบค้น 1 กันยายน 2564, สืบค้นจาก ku.ac.th/Conference/conference2014/proceedings/data/11_Science%20Tecnology-1/11_Science%20Tecnology-1-2.pdf.

[6] สุทธวัฒน์ เบญจกุล. (2549). ซูริมิ. *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื้อปลาบด.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

[7] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2553). *มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนปลากรอบปรุงรสพร้อมบริโภค.* สืบค้น 10 กันยายน 2564, สืบค้นจาก http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps106_53.

อิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

The Influence of Strategic Management Accounting on the Competitive Advantage of the Halal Food Business

โนร์ซีอัน ยอ
Norseeun Yor

แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Department of Accounting Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
Corresponding Author: Email : norseeun.y@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับของการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล 2) เพื่อศึกษาระดับของความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล และ 3) เพื่อทดสอบอิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล เก็บรวบรวมข้อมูลจากธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลที่ได้รับการรับรองมาตรฐานฮาลาลกับสำนักงานคณะกรรมการอิสลามแห่งประเทศไทย จำนวน 236 ธุรกิจ โดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ

ผลการศึกษา พบว่า ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลมีการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์อยู่ในระดับมาก และมีความได้เปรียบทางการแข่งขันอยู่ในระดับมาก ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์ ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน และด้านบัญชีลูกค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

คำสำคัญ : การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ ความได้เปรียบทางการแข่งขัน ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

Abstract

This research aims to (1) study the level of strategic management accounting applied in the halal food business (2) study the level of competitive advantage in the halal food business (3) to test for the influence of strategic management accounting on the competitive advantage of the halal food business. Data was collected form 236 halal food business that have been certified with Halal standards from the central islamic council of thailand by using questionnaires. The data was analyzed by descriptive statistics and multiple regression analysis.

The results show that the halal food business applied strategic management accounting at a high level and competitive advantage at a high level. Moreover, the hypothesis testing showed that the strategic Management account namely strategic cost management, planning, control and performance measurement, and customer accounting it has a positive influence on the competitive advantage of the halal food business.

Keywords : strategic management accounting, competitive advantage, halal food business

1. บทนำ

ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล ถือเป็นหนึ่งในธุรกิจที่มีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากตลาดอาหารฮาลาลโลกมีการเติบโตค่อนข้างสูง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งปัจจุบันไทยครองตำแหน่งผู้ส่งออกกลุ่มอาหารฮาลาล อันดับ 1 ในอาเซียน รวมถึงเป็นอันดับ 3 ในเอเชีย รองจากจีน และอินเดีย และอันดับที่ 12 ของโลก โดยในปี 2562 ไทยส่งออกสินค้ากลุ่มอาหารฮาลาลไปทั่วโลกรวมมูลค่า 29,331 ล้านเหรียญสหรัฐ โดยเฉพาะอาหารในกลุ่มจำพวกข้าว ผลไม้สดแช่แข็งและแปรรูป อาหารทะเลแปรรูป และกระป๋อง และน้ำตาล [1] อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีการเกิดขึ้นของคู่แข่งใหม่ ทำให้การดำเนินธุรกิจมีการแข่งขันสูง ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันทั้งภายในประเทศและจากต่างประเทศ ทำให้ธุรกิจต้องมีการปรับตัวอยู่เสมอ ธุรกิจจึงได้หันมาให้ความสำคัญกับแนวคิดวิธีการและกลยุทธ์การดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากขึ้น [2] นอกจากนี้ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลมักประสบปัญหาด้านราคาวัตถุดิบ เนื่องจากราคาวัตถุดิบในตลาดที่มีความผันผวน ส่งผลทำให้ต้นทุนมีความไม่แน่นอน และการบริหารจัดการยังไม่ดีมากนัก ซึ่งทิศทางในการกำหนดธุรกิจขึ้นอยู่กับความพอใจของลูกค้าหรือผู้บริโภคในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ธุรกิจจึงต้องปรับตัวเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงจึงจะสามารถอยู่รอดได้ อีกทั้ง จำเป็นที่ธุรกิจต้องมีการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ การควบคุมการผลิต และปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามความต้องการของลูกค้าเพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน ซึ่งการประกอบธุรกิจให้ประสบผลสำเร็จและมีความได้เปรียบทางการแข่งขันนั้น การนำเครื่องมือการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ช่วยให้ผู้บริหารวางแผน ตัดสินใจ และควบคุมการดำเนินงานให้ไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้

การบัญชีบริหารเป็นส่วนหนึ่งของระบบการบัญชี มีความสำคัญและเป็นปัจจัยสำคัญหลักต่อความสำเร็จของกิจการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารภายในองค์กรสำหรับใช้เป็นข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ การวางแผน และการควบคุมให้ใช้ทรัพยากรที่มีให้เกิดประโยชน์ที่สุด [3] ซึ่งสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเร็วทำให้เกิดการแข่งขันอย่างรุนแรง การบัญชีบริหารได้ถูกนำไปใช้ในบริบทของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ (Strategic Management Accounting) หรือที่เรียกว่า SMA ซึ่งแตกต่างจากบัญชีบริหารแบบเดิมตรงที่การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์มีการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกของกิจการ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และปรับเปลี่ยนวางแผนกลยุทธ์ในการบริหารกิจการ ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำเนินงานของธุรกิจเป็นอย่างมาก การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์มีบทบาทสำคัญในการนำมาเป็นเครื่องมือในการสร้างความได้เปรียบทางแข่งขัน ทำให้กิจการสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ โดยเครื่องมือการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์มีมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละเครื่องมือก็ล้วนมีประโยชน์ที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้ต้องการข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ด้านใด [4] ดังนั้น ผู้บริหารต้องเลือกใช้กลยุทธ์ในการบริหารให้เหมาะสมกับธุรกิจ เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิผลในการดำเนินงานและความได้เปรียบทางการแข่งขันขององค์กร

ความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Competitive Advantage) เป็นความสามารถขององค์กรที่มีบางสิ่งบางอย่างที่คู่แข่งขันไม่มี สามารถกระทำบางสิ่งบางอย่างได้ดีกว่าบริษัทอื่น หรือกระทำบางสิ่งบางอย่างที่บริษัทอื่นไม่สามารถทำได้ ข้อได้เปรียบทางการแข่งขันจะเป็นส่วนประสมที่จำเป็นต่อความสำเร็จ และการอยู่รอดในระยะยาวขององค์กร [5] ในสภาพการแข่งขันปัจจุบันองค์กรจำเป็นต้องสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้เกิดขึ้นตลอดเวลา เพราะการเปลี่ยนแปลงมีผลทำให้ตลาดและผู้บริโภคมีอุปสงค์มากขึ้น ส่งผลทำให้วงจร

อายุของสินค้าสั้นลงและตลาดเกิดการอิ่มตัวเร็วขึ้น การพัฒนาคุณภาพของสินค้าและบริการให้มีระดับสูงและรวดเร็วกว่า ลูกค้าคาดหวังในราคาที่แข่งขันได้ จึงเป็นภารกิจที่ต้องเร่งกระทำ กลยุทธ์การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันจึงต้องมีการกำหนดอย่างชัดเจน ยิ่งกว่านั้น ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงกลยุทธ์ตลอดเวลา [6] องค์กรจึงต้องมีกลยุทธ์ในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน เพื่อให้สามารถดำรงอยู่ภายใต้การแข่งขันที่รุนแรงในปัจจุบัน โดยความได้เปรียบทางการแข่งขันมีองค์ประกอบ 4 ด้าน [7] ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านคุณภาพ ด้านนวัตกรรม ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เนื่องจากปัจจุบันธุรกิจต่าง ๆ มีการแข่งขันกันสูงประกอบกับปัจจัยที่นอกเหนือการควบคุม ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่มีการแข่งขันกันสูง ได้มีการตื่นตัวกับกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การเตรียมความพร้อมในทุก ๆ ด้าน จึงเป็นสิ่งที่ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลให้ความสำคัญกับความได้เปรียบทางการแข่งขัน

จากปัญหาและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาระดับของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์และความได้เปรียบทางการแข่งขันในธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลอยู่ในระดับใด และทดสอบว่าการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์มีอิทธิพลต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลหรือไม่ อย่างไร เพื่อแสดงหลักฐานสนับสนุนความสำคัญของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขัน ซึ่งจะนำไปสู่แนวทางให้ธุรกิจเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันต่อไป นอกจากนี้ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลจะได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจในการใช้เทคนิคการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาระดับของการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

2.2 เพื่อศึกษาระดับของความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

2.3 เพื่อทดสอบอิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

3. สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

สมมติฐานที่ 2 การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการวางแผน ควบคุม และการวัดผลการดำเนินงานมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

สมมติฐานที่ 3 การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

สมมติฐานที่ 4 การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านบัญชีลูกค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลที่ได้รับการรับรองมาตรฐานฮาลาลกับสำนักงานคณะกรรมการอิสลามแห่งประเทศไทย จำนวน 579 ธุรกิจ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีคำนวณกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane [8] โดยคำนวณที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 236 ธุรกิจ

4.2 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์และความได้เปรียบทางการแข่งขัน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. สร้างแบบสอบถามและตรวจสอบเนื้อหาแบบสอบถามที่สร้างขึ้น

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เสนอแนะ แก้ไข เพื่อปรับปรุงให้ถูกต้อง

4. นำแบบสอบถามฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม ผลจากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.66 – 1

5. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำแบบสอบถามฉบับร่างที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ จำนวน 30 บริษัท แล้วคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach's Alpha) ค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมากกว่า 0.7 จึงจะถือได้ว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ [9] ผลการตรวจสอบ พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 0.85

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการเก็บข้อมูล 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยการสอบถามผู้บริหารธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมจากหนังสือ วารสาร บทความ และข้อมูลวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบอิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ทดสอบสมติฐานด้วยการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Model)

5. ผลการวิจัย

5.1 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ภาพรวม

การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์	3.66	0.33	มาก
2. ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน	3.62	0.37	มาก
3. ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์	3.75	0.46	มาก
4. ด้านบัญชีลูกค้า	3.92	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.74	0.40	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ พบว่า ภาพรวมของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านบัญชีลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 รองลงมาได้แก่ ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 และด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37

5.2 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความได้เปรียบทางการแข่งขัน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความได้เปรียบทางการแข่งขันภาพรวม

ความได้เปรียบทางการแข่งขัน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ด้านประสิทธิภาพ	3.86	0.45	ระดับมาก
2. ด้านคุณภาพ	4.09	0.46	ระดับมาก
3. ด้านนวัตกรรม	4.14	0.46	ระดับมาก
4. ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า	3.98	0.54	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.02**	**0.41**	**ระดับมาก**

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความได้เปรียบทางการแข่งขัน พบว่า ภาพรวมของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความได้เปรียบทางการแข่งขันอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 รองลงมา ได้แก่ ด้านคุณภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 และด้านประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

5.3 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขัน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความถดถอยเชิงพหุแสดงอิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

ตัวแปร	B	t(sig)
(Constant)	1.627	5.115**
ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์	0.187	2.068*
ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน	0.274	2.874**
ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์	0.090	1.202
ด้านบัญชีลูกค้า	0.478	6.320**

ตัวแปร	B	t(sig)
ขนาดกิจการ	0.000	2.048*
อายุของกิจการ	0.008	2.075*
R Square	0.490	
Adjusted R Square	0.468	
F-Value (Sig)	22.300**	

** ระดับนัยสำคัญที่ 0.01, * ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล พบว่า ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นในทางสถิติ 0.05 ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน และด้านบัญชีลูกค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นในทางสถิติ 0.01 และด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ไม่มีอิทธิพลต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญ และนอกจากนี้ยังพบว่าขนาดกิจการ และอายุของกิจการมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นในทางสถิติ 0.05

6. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง อิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล สามารถนำมาอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย และสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

6.1 ขอบเขตและระดับของการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์

จากการศึกษา พบว่า ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์โดยรวม ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์ ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และด้านบัญชีลูกค้าอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก ในปัจจุบันสภาวะสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และมีการปรับเปลี่ยนในการดำเนินงาน ดังนั้น ธุรกิจจึงต้องมีการเสริมสร้างความสามารถในการบริหารงานและดำเนินงานเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้กิจการสามารถแข่งขันและปรับตัวอยู่ในสถานการณ์เปลี่ยนแปลงของธุรกิจ การแข่งขันอย่างรุนแรงมีผลกระทบต่อธุรกิจ บทบาทและหน้าที่ทางการบริหารที่สำคัญของผู้บริหารนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมตลอดจนความสามารถในการจัดหาและใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ นิภาวรรณ ใจเป็น (2557) [10] พบว่า ประสิทธิผลการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับแนวคิดของ กชกร เฉลิมกาญจนา (2552) [11] กล่าวว่า กิจการใดมีการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเข้ามาจัดการในองค์กรแล้วย่อมส่งผลให้สามารถบริหารจัดการให้ประสบความสำเร็จได้ การมีประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์นั้น วัดผลสำเร็จจากการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และดำเนินงานเป็นไปอย่างประหยัด ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลา แรงงาน ทรัพยากร และสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการดำเนินงานนั้น ๆ การบริหารงานในแต่ละกิจการจะดำเนินงานไปได้ด้วยดีนั้น จำเป็นต้องมีผู้บริหารจัดการซึ่งเป็นผู้มีหน้าที่ในการบริหารงาน วิเคราะห์และพยากรณ์ให้ลุล่วงไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของกิจการ

6.2 ขอบเขตและระดับของความได้เปรียบทางการแข่งขัน

จากการศึกษา พบว่า ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม ด้านประสิทธิภาพ ด้านคุณภาพ ด้านนวัตกรรม และด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก ธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลมีการแข่งขันที่ค่อนข้างสูง ธุรกิจใดที่มีความรู้ความสามารถเหนือกว่าธุรกิจที่เป็นคู่แข่ง ธุรกิจนั้นก็ย่อมได้เปรียบในการแข่งขันตามไปด้วย การที่ธุรกิจจะสามารถคงความได้เปรียบทางการแข่งขันไว้ได้มีหลายวิธี เช่น การใช้กระบวนการผลิตสินค้าที่ก้าวหน้า การผลิตด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าคู่แข่ง การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการให้มีคุณภาพหรือได้มาตรฐาน เป็นต้น ดังนั้น ธุรกิจต่าง ๆ จึงพยายามปรับเปลี่ยนวิธีให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นิภาวรรณ ใจเป็น (2557) [10] พบว่า ธุรกิจอุตสาหกรรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ นาวา มาสวนจิก (2554) [12] พบว่า ในปัจจุบันธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มีการแข่งขันอย่างรุนแรง ดังนั้น องค์กรใดที่มีความรู้ความสามารถเหนือคู่แข่งขันสามารถค้นหาความต้องการของลูกค้า สามารถสร้างสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพที่เหนือกว่าคู่แข่งขัน และตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้มีความพึงพอใจสูงสุด องค์กรนั้นจะได้เปรียบในการแข่งขันและเป็นผู้นำทางด้านการตลาด

6.3 อิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

ในการทดสอบอิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์

การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล เนื่องจากผู้บริหารตระหนักว่าการจัดการต้นทุนไม่ว่าจะเป็นต้นทุนคุณภาพ ต้นทุนเป้าหมาย ห่วงโซ่คุณค่า และต้นทุนฐานกิจกรรม เป็นการบริหารต้นทุนที่ช่วยสนับสนุนให้ผู้บริหารจัดการต้นทุน ทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าลดลงและสินค้ามีคุณภาพ ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์และสามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับองค์กร ทำให้องค์กรมีผลการดำเนินงานที่ดี เกิดประสิทธิภาพและเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Abdelraheem, Serajeldin, & Jedo (2017) [13] พบว่า การจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์ช่วยให้บริษัทสามารถลดต้นทุนและสนับสนุนความได้เปรียบในการแข่งขัน นอกจากนี้การคิดต้นทุนเชิงกลยุทธ์ยังเป็นวิธีการบัญชีสมัยใหม่ที่ช่วยให้บริษัทต่าง ๆ สามารถจัดหาข้อมูลต้นทุนที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร นอกเหนือจากการมีส่วนร่วมในการพัฒนากลยุทธ์เพื่อเติมเต็มข้อได้เปรียบทางการแข่งขันขององค์กรในระยะสั้นและระยะยาว และสอดคล้องกับ กนกวรรณ แสนสุรินทร์ (2559) [14] พบว่า บัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านต้นทุนทำให้ธุรกิจสามารถทราบต้นทุนและผู้บริหารสามารถควบคุมต้นทุนในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน

การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงานมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล เนื่องจากผู้บริหารนำเทคนิคการเทียบสมรรถนะและวัดผลดุลยภาพเพื่อนำมาใช้ในการวางแผน ควบคุม โดยการเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน เช่น กำไร รายได้ เปรียบเทียบกระบวนการทำงานหรือวิธีการปฏิบัติงานกับธุรกิจอื่น และเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถนำผลการเปรียบเทียบมาใช้ในการวางแผนปรับปรุงองค์กร ส่งผลให้กิจการมีความได้เปรียบทางการแข่งขัน และการวัดผลการดำเนินงาน ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมขององค์กรได้ดียิ่งขึ้น ความสำเร็จขององค์กรไม่ได้วัดผลเฉพาะมุมมองที่เป็นตัวเงิน เช่น ผลกำไรเท่านั้น แต่การดำเนินงานทุกส่วนล้วนแต่ช่วยเสริมสร้างความสำเร็จ

ให้กับองค์กรด้วยกันทั้งสิ้น การจัดทำระบบการวัดผลเชิงดุลยภาพจะทำให้ผู้บริหารสามารถพิจารณาถึงปัจจัยในทุก ๆ ด้านไปพร้อมกันเพื่อที่จะได้ทำการประเมินผล ควบคุม และมองภาพรวมในทุกส่วนได้อย่างชัดเจน ดังนั้น การวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงานจึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อความได้เปรียบทางการแข่งขัน ซึ่งเป็นขั้นตอนหรือกระบวนการที่สามารถทำให้บอกแนวทางการดำเนินงานของธุรกิจไปได้อย่างมีทิศทางและบรรลุเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องการศึกษาของ Cinquini & Tenucci (2010) [15] พบว่า ในการใช้การเปรียบเทียบ เป็นการที่บริษัทกำลังค้นหาแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดของคู่แข่งเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง ประสิทธิภาพและการวางตำแหน่งเชิงกลยุทธ์ และสอดคล้องกับ นิภาวรรณ ใจเป็น (2557) [10] พบว่า การประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการวางแผน มีผลกระทบเชิงบวกกับความได้เปรียบทางการแข่งขัน

ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ไม่มีอิทธิพลต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์เป็นทางเลือกหลักของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรและการมีส่วนร่วมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่มั่นคง ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของการดำเนินธุรกิจคือ การกำหนดวิสัยทัศน์หรือพันธกิจสำหรับองค์กรและเป้าหมายที่บริษัทมุ่งหวังที่จะบรรลุ อย่างไรก็ตาม ลักษณะของการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ มีความซับซ้อนสูงและการสร้างแรงกดดันมักก่อให้เกิดความขัดแย้ง ผลของความขัดแย้งนี้มีต่อกระบวนการตัดสินใจและมีผลต่อการลดคุณภาพของการตัดสินใจ ด้วยเหตุนี้ การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์จึงไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแข่งขันขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Thapayom (2019) [16] พบว่า การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแข่งขันขององค์กรและผลการดำเนินงานที่ยั่งยืนขององค์กร ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ กนกวรรณ แสนสุรินทร์ (2559) [14] พบว่า หากกิจการมีการใช้ข้อมูลจากข้อมูลต้นทุนมาใช้ในการตัดสินใจกำหนดราคาขาย จะทำให้ธุรกิจมีผลการดำเนินงานที่ดีมากขึ้น เพราะเทคนิคด้านนี้สามารถสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน และทำให้กิจการอยู่รอดได้ในระยะยาว และขัดแย้งกับ Elbanna & Child (2007) [17] ระบุว่ากลยุทธ์การตัดสินใจเป็นสิ่งสำคัญที่สุดและมีบทบาทสำคัญในธุรกิจใด ๆ ยิ่งไปกว่านั้นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ทำให้องค์กรสามารถรักษาตำแหน่งการแข่งขัน

ด้านบัญชีลูกค้า

การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ด้านบัญชีลูกค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล เนื่องการบัญชีลูกค้าเป็นการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของลูกค้า รูปแบบ ลักษณะความต้องการของลูกค้าหรือตลาดเป้าหมาย ซึ่งจะสามารถช่วยสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้าด้วยคุณภาพ ราคา และการส่งมอบ เพื่อให้องค์กรบรรลุวิสัยทัศน์องค์กร ตลอดจนสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Thapayom (2019) [16] พบว่า ด้านการบัญชีลูกค้ามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถในการแข่งขันขององค์กรและประสิทธิภาพที่ยั่งยืนขององค์กร และการศึกษาของ Al – Mawali, Zainddin, and Ali (2012) [18] พบว่า การวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรของลูกค้า (CPA) มีผลกระทบต่อผลการดำเนินงานขององค์กร การบัญชีลูกค้าให้ข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับลูกค้ามีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และนำไปสู่ประสิทธิภาพที่ดีขึ้นของบริษัท นอกจากนี้ การบัญชีลูกค้ายังเป็นวิธีการที่มีคุณค่าในการวัดผลการดำเนินงานเชิงกลยุทธ์ที่ช่วยปรับปรุงบริษัทต่าง ๆ เพื่อเติมเต็มความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างยั่งยืนและเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรที่เหนือกว่า (Ussahawanitchakit, 2017) [19]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

7.1.1 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล พบว่า ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านบัญชีลูกค้า ด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์ และด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน ตามลำดับ

7.1.2 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล พบว่า ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านนวัตกรรม ด้านคุณภาพ ด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และด้านประสิทธิภาพ ตามลำดับ

7.1.3 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล พบว่า ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นในทางสถิติ 0.05 ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน และด้านบัญชีลูกค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นในทางสถิติ 0.01 และด้านการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ ไม่มีอิทธิพลต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญ และนอกจากนี้ยังพบว่าขนาดกิจการ และอายุของกิจการมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นในทางสถิติ 0.05

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. ผู้บริหารธุรกิจผลิตอาหารฮาลาลควรให้ความสำคัญกับการนำเทคนิคการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์มาใช้ในการบริหาร ด้านการจัดการต้นทุนเชิงกลยุทธ์ ด้านการวางแผน ควบคุม และวัดผลการดำเนินงาน และด้านบัญชีลูกค้า ซึ่งจะส่งผลต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจ เพื่อให้การดำเนินงานสามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามเป้าหมาย

7.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการประยุกต์เทคนิคการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ของธุรกิจอื่น ๆ เช่น ธุรกิจค้าปลีก ธุรกิจโรงแรม ฯลฯ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้เทคนิคทางการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ต่อไป

2. ควรศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคทางการบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์ตัวอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมาศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้กับความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจผลิตอาหารฮาลาล

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงพาณิชย์. (2562). การส่งออกอาหารฮาลาล. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการส่งออก.

[2] กนกอร อ่อนเรือง. (2556). ความสัมพันธ์ระหว่างกลยุทธ์การจัดการองค์กรสมัยใหม่และความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจโรงแรมในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[3] จุฑามน สิทธิผลวนิชกุล. (2553). วิวัฒนาการของการบัญชีบริหารสู่การเปลี่ยนแปลงในมุมสำหรับผู้บริหาร. วารสารสภาวิชาชีพบัญชี. ปีที่ 6 ฉบับที่ 17 ธันวาคม 2553.

[4] สุภาวดี พินิจ. (2560). ประสิทธิผลของข้อมูลการบัญชีบริหารที่มีผลต่อความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ “นวัตกรรมการจัดการ : การขับเคลื่อนประเทศไทยยุค 4.0 สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน” ครั้งที่ 2 (น. 282-292). ปทุมธานี : วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

[5] สมยศ นาวีการ. (2548). การบริหารกลยุทธ์และนโยบายธุรกิจ. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.

[6] ผลิน ภู่เจริญ. (2548). การจัดการธุรกิจร่วมสมัย : กรอบแนวคิดใหม่ทางการจัดการในการสร้างและพัฒนาพลวัตในการแข่งขัน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : คณะบริหารธุรกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

[7] วิทยา ด่านธำรงกุล. (2546). หัวใจการบริการสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[8] Yamane, Taro. (1973). Statistics an introductory analysis. New york : Harper and Row.

[9] สรายุทธ กันหลง. (2555). การทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม Cronbach’s Alpha. สืบค้นเมื่อ 2 มกราคม 2564, จาก http://www.ipernity.com.

[10] นิภาวรรณ ใจเป็น. (2557). ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการประยุกต์ใช้การบัญชีบริหารเชิงกลยุทธ์และความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับในประเทศไทย. ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สืบค้นจากฐานข้อมูลงานวิจัย ThaiLis Digital Collection.

[11] กชกร เฉลิมกาญจนา. (2552). การบัญชีบริหาร (การบัญชีต้นทุน 2). กรุงเทพฯ : ภาควิชาการบัญชี คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[12] นาวา มาสวนจิก. (2554). ผลกระทบของนวัตกรรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ บธ.ม.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[13] Abdelraheem, A. A. E., Serajeldin, B. E. A., & Jedo, A. A. A. (2017). Strategic Cost and Activating Competitive Advantage. International Journal of Trend in Scientific Research and Development, 1(4), 337-342.

[14] กนกวรรณ แสนสุรินทร์. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้เทคนิคการบัญชีบริหารกับผลการดำเนินงาน : กรณีศึกษาของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมประเภทธุรกิจค้าปลีกในอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. บัญชีมหาบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

[15] Cinquini, L. & Tenucci, A. (2010). Strategic Management Accounting and Business Strategy : A Loose Coupling. Journal of Accounting & Organizational Change, 6(2), 228-259.

[16] Thapayom, A. (2019). Strategic Management Accounting Techniques and Organizational Sustainable Performance: Evidence from Industrial Estates in Rayong Area, Thailand. Research Journal of Modern Management Science 12(1), 51.

[17] Elbanna, S. & Child, J. (2007). Influences on Strategic Decision Effectiveness: Development and Test of an Integrative Model. Strategic Management Journal, 28, 431-453.

[18] Al – Mawali, H., Zainddin, Y., & Ali, N. (2012). Customer Accounting Information Usage and Organizational Performance. Journal of Business Strategy Series.

[19] Ussahawanitchakit, P. (2017). Customer Accounting as a Valuable Approach of Strategic Management Accounting: Evidence from Hotel Businesses in Thailand. Journal of Business Administration, 40(154), 37-57.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลา
Development of Crispy Yala cow leather Yala province

อมรรัตน์ จันวัฒนะ[1] กฤษณพร ตุฉะโส[2] สิปนนท์ ชายแก้ว[3] วีรเดช มณีพงศ์[4] อริส พยายาม[5]
Kritsanaporn Tuochasoe[1] Amonrat Junwatthana[2] Sipanon Chaykaew[3]
Veeradet Maneepong[4] Aris Payayam[5]

[1-5]ภาควิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา จังหวัดยะลา 95000
Department of Food and nutrition, Yala Vocational College, Yala 95000
[2] Corresonding Author: E-mail: krisana.142.kt@hotmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา เป็นการนำหนังวัวที่เหลือจากกระบวนการแปรรูปมาเพิ่มมูลค่าโดยนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการอบที่มีผลต่อคุณภาพทางผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา ทั้ง 4 ระดับ ได้แก่ 10 11 12 13 และ 14 ชั่วโมง ต่ออุณหภูมิในการอบ 70 องศาเซลเซียส พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับแคบหนังวัวที่ผ่านการอบในตู้อบลมร้อน เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เท่ากับ 7.96 7.50 8.60 8.30 และ 8.60 ตามลำดับ ด้านลักษณะทางกายภาพ (อัตราการพองตัว) ของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว ที่ใช้ระยะเวลาในการอบ 12 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวด้านความกว้างและความหนาสูงสุดเท่ากับร้อยละ 198.01 และ 206.52 ด้านความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวที่ใช้ระยะเวลาในการอบ 12 ชั่วโมง มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.16 กรัม/มิลลิลิตร และ ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลาจำนวน 50 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลา อยู่ในระดับพึงพอใจมาก เท่ากับ 4.44

คำสำคัญ : หนังวัว การพองตัว แคบหนังวัว

Abstract

Development on The Product of Crispy Yala cow leather from Yala province by taking the leather left over from the processing To add value by processing into Crispy cow leather products that consumers accept. The objectives of this research were to study the effect of drying time on the quality of Crispy Yala cow leather in Yala Province at all 4 levels, namely 10, 11, 12, 13 and 14 hours, on the baking temperature of 70 degrees Celsius. It was found that the test subject accepted the crispy cow leather that had been in a hot air oven for 12 hours. The sensory acceptance scores in terms of color, smell, taste, texture and overall were 7.96, 7.50, 8.60, 8.30 and 8.60 physical appearance of crispy

cow leather products The curing time of 12 hours had the highest swell rate in width and thickness equal to 198.01 and 206.52 percent. The density of crispy cow leather products that took 12 hours of baking time had a density of 0.16 g/ml. And the level of consumer satisfaction towards 50 native crispy cow leather products in Yala province was found to be at the level of high satisfaction, equal to 4.44.

Keywords : Cow leather, Dilatation, Crispy cow

1. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์วัวเนื้อแปรรูปในประเทศไทย มีส่วนแบ่งภายในตลาดไม่มาก เมื่อเทียบกับการแปรรูปเนื้อสัตว์ชนิดอื่น แต่การเลี้ยงวัวเนื้อถือเป็นอาชีพทางการเกษตรที่สำคัญอาชีพหนึ่งของเกษตรกรไทย ที่มีภาครัฐให้การสนับสนุนและส่งเสริม โดยเฉพาะการพัฒนาการเลี้ยงวัวเนื้อสำหรับการแปรรูปเนื้อวัวคุณภาพสูง (Premium Grade) เพื่อรองรับความต้องการบริโภคภายในประเทศและลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศจากการนำเข้าผลิตภัณฑ์เนื้อวัวแปรรูปคุณภาพสูง ขณะเดียวกันเกษตรกรไทยมีความสามารถในการผลิตวัวพันธุ์และวัวเนื้อที่มีกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล [1] โดยเฉพาะตลาดอาเซียน สถานการณ์ ด้านการผลิตวัวเนื้อของประเทศไทย ในปี 2562 มีปริมาณการผลิตวัวเนื้อ 1.198 ล้านตัว เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ซึ่งมีปริมาณการผลิต 1.126 ล้านตัว อัตราร้อยละ 4.62 ในด้านความต้องการบริโภค ปี 2562 ความต้องการบริโภคเนื้อวัวของไทยเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 0.08 ต่อปี เนื่องจากผู้บริโภคยังคงนิยมบริโภคเนื้อวัวแบบชาบูหรือปิ้งย่าง ทำให้ความต้องการของตลาดภายในประเทศเพิ่มขึ้น

ปริมาณการบริโภคเนื้อวัวของประเทศไทยมาจากข้อมูลจำนวนวัวที่เข้าโรงฆ่าสัตว์ น้ำหนักซากวัว ซึ่งมีปริมาณร้อยละ 50 - 58 ของน้ำหนักวัวมีชีวิต ปริมาณเนื้อแดง (เนื้อเซาะ) ที่ได้จากการชำแหละ ตัดแต่งจะเท่ากับร้อยละ 80 - 85 ของน้ำหนักซาก ซึ่งตลาดผลิตภัณฑ์จากเนื้อวัวใช้แปรรูป ใช้ชิ้นส่วนเนื้อวัวที่นำไปแปรรูปจะมีคุณภาพตั้งแต่ระดับต่ำจนถึงเนื้อคุณภาพดี [2] ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดและลักษณะของผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น เนื้อวัวขุนที่มีไขมันปนอยู่มากอาจไม่เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นลูกชิ้น แต่สามารถนำไปแปรรูปเป็นแฮมเบอร์เกอร์และ ไส้กรอกซึ่งการแปรรูปเนื้อวัว สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ ผลิตภัณฑ์เนื้อคงรูปเดิม โดยยังคงมีรูปร่างและลักษณะของชิ้นเนื้อแต่อาศัยวิธีการแปรรูปด้วยการแช่เย็นแช่แข็งหรือวิธีการถนอมอาหารด้วยการหมักหรือการแช่ในน้ำเกลือปรุงรส เช่น แฮมเนื้อวัว ซึ่งจะใช้เนื้อสะโพกพับนอกหรือเบคอนเนื้อวัว ที่มักจะใช้เนื้อ เสือร้องไห้ และผลิตภัณฑ์เนื้อลดรูป โดยผ่านกระบวนการย่อยชิ้นส่วนเนื้อที่เหนียวหรือเศษเนื้อที่ได้จากการตัดแต่งให้มีขนาดเล็กลง ทั้งแบบเนื้อบดหยาบ เช่น แฮมเบอร์เกอร์ ซาลามิ และแบบเนื้อบดละเอียด เช่น ลูกชิ้น ไส้กรอก โดยผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อวัวส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศ และมีการส่งออกเพียงเล็กน้อย รวมถึงกระดูก และเขา ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการฆ่าสัตว์ [3] จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น เจลาติน อาหารสัตว์ ปุ๋ย หรือในกลุ่มฝีมืองานตกแต่ง ส่วนหนังวัวที่เป็นผลพลอยได้จากการแปรรูปเนื้อวัวในประเทศผลิตได้ปีละ 45,000 ตัน โดยหนังวัวที่นำมาใช้ประโยชน์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ด้านอาหารมีค่อยข้างน้อย เช่น หนังวัวเค็ม เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ทำมาจากหนังวัว ซึ่งเป็นวิธีการถนอมและเก็บรักษาอาหารไว้ให้กินได้นาน ๆ ตามแบบ ภูมิปัญญาชาวบ้านอีสาน [4] หรือนำมาผ่านกระบวนการฟอกหนังและเข้าอุตสาหกรรม เพื่อนำไปเป็นเครื่องหนัง หรือ เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

คณะวิจัยจึงมีแนวคิดในการนำหนังวัวที่เหลือจากกระบวนการแปรรูป มาเพิ่มมูลค่าโดยนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว เพื่อให้เป็นอาหารฮาลาลเหมาะสมกับชุมชนท้องถิ่นมุสลิม สามารถรับประทานได้ ช่วยลดปัญหาการสูญเสียหนังวัวคุณภาพต่ำ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะ พองกรอบใช้รับประทานคู่กับขนมจีน ก๋วยเตี๋ยว หรือนำมารับประทานเป็นของว่าง อีกทั้งเพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และสามารถต่อยอดผลิตภัณฑ์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดยะลา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการอบ ที่มีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา

2.2 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไป ที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาผลของระยะเวลาการอบที่มีผลต่อคุณภาพทางผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา

เตรียมวัตถุดิบในการผลิตหนังแคบวัว โดยนำหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จากตลาดอำเภอเมือง จังหวัดยะลา มาทำการเตรียม ดัดแปลงจากวิธีของ วิรัตน์ สุมน (2557) รายละเอียด ดังภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

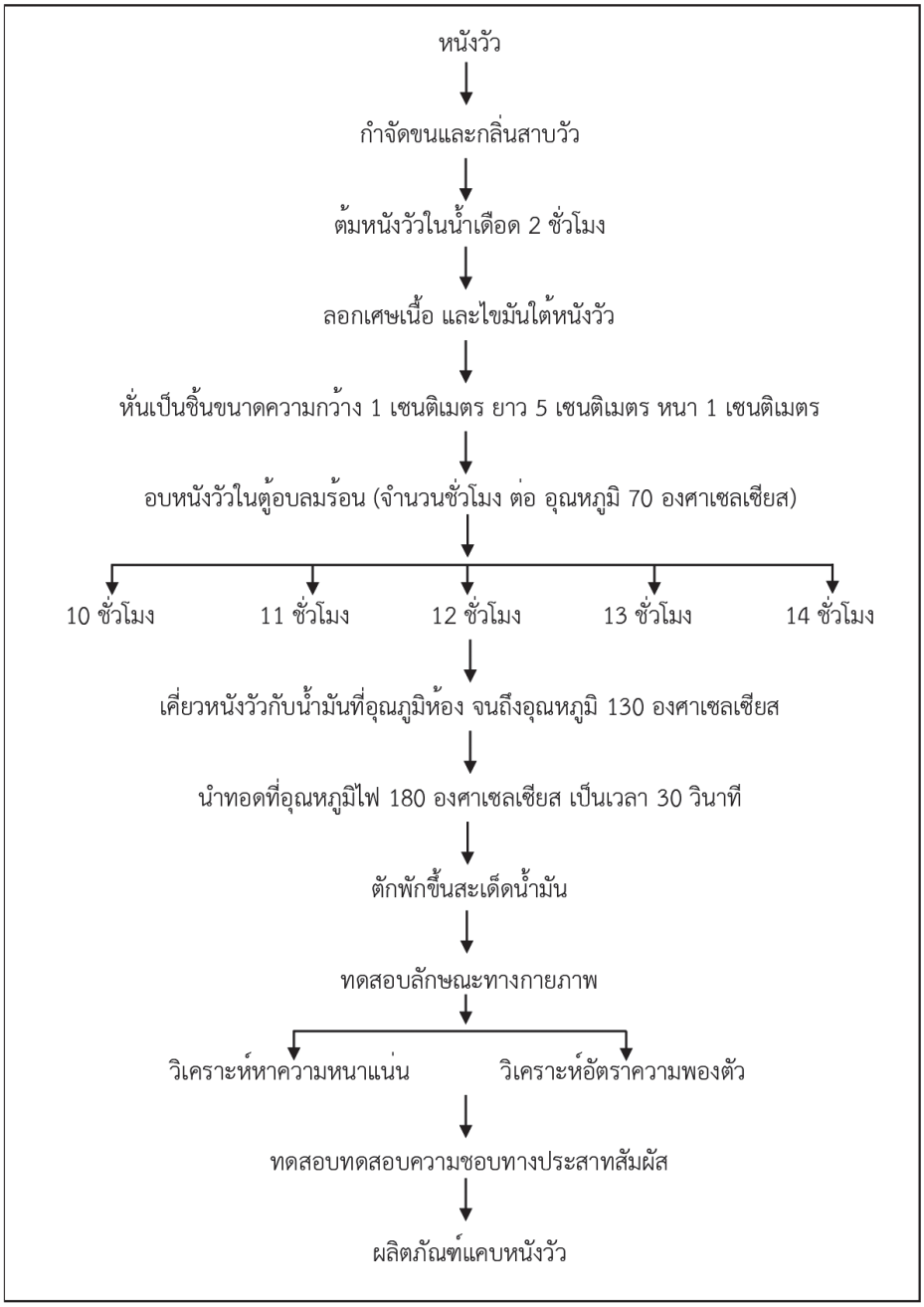
3.1.1 นำหนังวัวที่ได้มาล้างทำความสะอาดผสมกับน้ำส้มสายชูเพื่อกำจัดกลิ่นสาบของหนังวัว จากนั้นนำมาตัดแบ่งให้มีลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทำการขูดขนหนังวัว เพื่อทำความสะอาด โดยตั้งน้ำในหม้อให้เดือด จากนั้นนำหนังวัวที่ตัดแบ่งไว้ลงต้มเป็นเวลา 5 นาที ดังภาพที่ 2 จากนั้น ยกออกจากหม้อและใช้มีดขูดขนของหนังวัวจนหมด (ภาพที่ 2)

3.1.2 เตรียมหนังวัวที่ขูดขนออกหมดแล้ว ต้มลงไปในน้ำเดือดจัดเป็น เวลา 2 ชั่วโมง จนกระทั่งหนังวัวมีลักษณะใส จากนั้นตักออกจากหม้อ ทำการเลาะเศษเนื้อและไขมันออก จากใต้ชิ้นหนังวัวที่ต้มแล้ว และตัดเป็นชิ้นขนาดความกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร และ หนา 1 เซนติเมตร นำหนังวัวที่ตัดแต่งแล้ว จำนวน 1 กิโลกรัม ต่อปริมาณเกลือ 10 กรัม ดังภาพที่ 3 จากนั้นผสมให้เคล้ากันจนกระทั่งเกลือละลาย และนำหนังวัวมาเรียงใส่ถาดอลูมิเนียมขนาด 16x24x1 นิ้ว จากนั้นนำเข้าตู้อบลมร้อน ดังภาพที่ 4 โดยศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการอบหนังวัว จำนวน 5 ชุดการทดลอง ได้แก่ 10 11 12 13 และ 14 ชั่วโมง ต่ออุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

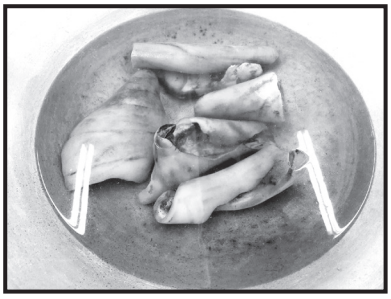
3.1.3 จากนำหนังวัวที่เตรียมไว้ทุกอัตราส่วนโดยใช้หนังวัว 500 กรัม เติมน้ำมันพืช 1 ลิตร เคี่ยวด้วยไฟอ่อน 5-10 นาที จากนั้นเพิ่มความร้อนเป็นไฟกลาง อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที สังเกตว่าหนังวัวเริ่มลอยตัว ปิดแก๊ส

3.1.4 นำมาทอดโดยใส่น้ำมัน จำนวน 1 ลิตร ลงในกระทะ และทอดหนังวัวด้วยไฟแรงระยะเวลาสั้น อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วินาที ตักขึ้นสะเด็ดน้ำมัน จะได้แคบหนังวัวที่พองกรอบ

3.1.5 นำแคบหนังวัวเกลี่ยในถาดนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 60 นาที เพื่อทำการไล่น้ำมันออกจากแคบหนังวัว



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตแคบวัว



ภาพที่ 2 หนังวัวที่ผ่านการต้มและขูดหนังออก



ภาพที่ 3 หั่นเป็นชิ้น



ภาพที่ 4 เข้าตู้อบลมร้อน

3.1.6 ทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัส โดยเตรียมผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว จากการทดลอง จำนวน 5 ชุด มาทดสอบทางด้านลักษณะปรากฏ (สี) กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบรวม ด้วยวิธี 9 point Hedonic scale โดยมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1 - 9 คะแนน (1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด) เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ได้แก่ แคบวัวบังชัยฮาลาล ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน โดยรวบรวมแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส และนำมาวิเคาะห์ผลด้วย One-way ANOVA เปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's new multiple range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ ที่ร้อยละ 95

3.1.7 ทดสอบลักษณะทางกายภาพ

(1) วิเคราะห์หาความหนาแน่น โดยวิธีการของ [5] นำแคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง ที่ชั่งน้ำหนักที่แน่นอนแล้วใส่ลงในถ้วยแก้วปากเรียบ เติมงาลงไปในแก้ว และทำการเคาะ 2 ครั้ง เติมงาต่อลงไปจนเต็ม จากนั้นปาดออกให้เสมอปากแก้ว เทงาในแก้วใส่กระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร อ่านปริมาตรงา นำไปหักลบจากปริมาตรงาที่ไม่มีแคบหมูจะได้ ปริมาตรของแคบวัว นำไปคำนวณค่าความหนาแน่น บันทึกผลการวิเคราะห์ค่าความชื้นจำนวนตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ใช้วิธี One-Way ANOVA โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ ที่ร้อยละ 95

$$\text{ความหนาแน่น (กรัม/มล.)} = \frac{\text{น้ำหนักแคบหมูหลังทอด (กรัม)}}{\text{ปริมาตรแคบหมูหลังทอด (มล.)}}$$

(2) วิเคราะห์อัตราความพองตัว ดัดแปลงจากวิธีการของ [6] โดยวัดความกว้างและหนาของแคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองก่อนทอด และแคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง หลังทอดด้วยวิธีดั้งเดิมโดยใช้เวอร์เนียร์วัดความกว้าง และความหนาที่ตำแหน่งต่าง ๆ กัน 3 ตำแหน่ง บันทึกผลการวิเคราะห์ค่าความชื้นจำนวนตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ใช้วิธี One-Way ANOVA โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ร้อยละ 95

$$\text{ร้อยละการขยายตัว} = \frac{\text{ขนาดหลังการพองตัว} - \text{ขนาดก่อนการพองตัว} \times 100}{\text{ขนาดก่อนการพองตัว}}$$

3.2 ศึกษาความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา

3.2.1 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา ประกอบด้วย 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ ศาสนา อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ จำนวน 50 คน ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา ตอนที่ 2 ทั้งหมด จำนวน 8 ข้อ ประกอบด้วย คุณลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ (ลักษณะทั่วไป) กลิ่นหอมของผลิตภัณฑ์ ขนาดของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมต่อการรับประทาน เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ของผลิตภัณฑ์ รสชาติของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์มีความสะอาด ถูกหลักอนามัยตามหลักอาหารฮาลาล ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ และความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ และนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 - 1.00

3.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาผลของระยะเวลาการอบที่มีผลต่อคุณภาพทางผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา

1) ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว การอบอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการอบ 5 ระดับ ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว

ระยะเวลาการอบ (ชั่วโมง)	คะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส (คะแนน)				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
ควบคุม	7.16±0.59^{bc}	7.20±0.40^{c}	8.00±0.45^{b}	7.80±0.40^{b}	8.40±0.49^{ab}
10	7.20±0.71^{b}	7.40±0.49^{bc}	6.90±0.71^{c}	7.13±0.57^{c}	7.30±0.46^{d}
11	7.40±049^{b}	7.70±0.65^{a}	6.90±0.71^{c}	7.36±0.49^{c}	7.33±0.47^{d}
12	7.96±0.66^{a}	7.50±0.50^{ab}	8.60±0.49^{a}	8.30±4.60^{a}	8.60±0.49^{a}
13	7.00±0.64^{cd}	7.30s±0.46^{bc}	7.90±0.54^{b}	7.90±0.54^{b}	8.30±0.46^{b}
14	6.76±0.62^{d}	7.30±0.46^{bc}	7.00±0.64^{c}	7.40±0.49^{c}	8.00±0.64^{c}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 1 ผลจากการประเมินคุณภาพการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale ของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว พบว่าคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส เป็นดังนี้

- ด้านสี ระยะเวลาการอบ 12 ชั่วโมง ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุด รองลงมา คือ 11 10 14 และ 15 ชั่วโมง ตามลำดับ
- ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว ระยะเวลาการอบ 11 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกับ 12 ชั่วโมง แต่แตกต่างกับ 10 11 13 และ 14 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
- ด้านรสชาติของระยะเวลาการอบ 12 ชั่วโมง ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด รองลงมา คือ ชุดควบคุม 13 14 10 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ
- ด้านเนื้อสัมผัสของระยะเวลาการอบ 12 ชั่วโมง ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด รองลงมาคือ 13 ชุดควบคุม 14 11 และ 10 ชั่วโมง ตามลำดับ
- ด้านความชอบรวมของระยะเวลาการอบ 12 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกับหน่วยการทดลองชุดควบคุม แต่แตกต่างกับระยะเวลาอบ 13 14 11 และ 10 ชั่วโมง ตามลำดับ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับแคบหนังวัวระยะเวลาการอบ 12 ชั่วโมง มากที่สุด



ภาพที่ 5 แคบหนังวัวผ่านการอบอุณภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 10 11 12 13 และ 14 ชั่วโมง ตามลำดับ

2) ผลการทดสอบลักษณะทางกายภาพ

1. ผลการวิเคราะห์ความหนาแน่น แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว

ระยะเวลาอบ (ชั่วโมง)	ความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)
10	0.85 ± 0.08^{a}
11	0.55 ± 0.06^{b}
12	0.19 ± 0.01^{c}
13	0.16 ± 0.01^{c}
14	0.19 ± 0.01^{c}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นของแคบหนังวัว พบว่า ระยะการอบที่ 10 ชั่วโมง จะมีความหนาแน่นในชิ้นแคบหนังวัวมากที่สุดคือ 0.85 กรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับตัวอย่างอื่น ๆ รองลงมาคือ ระยะเวลาอบที่ 11 ชั่วโมง มีอัตราความหนาแน่นที่ 0.55 กรัม/มิลลิลิตร ในขณะที่ระยะเวลาการอบ 12, 13, และ 14 ชั่วโมง มีอัตราความหนาแน่นอยู่ในช่วง 0.16-0.19 กรัม/มิลลิลิตร และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์อัตราการพองตัว แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราการขยายตัวของแคบหนังวัวต่อระยะเวลาการอบ

ระยะเวลาอบ (ชั่วโมง)	ร้อยละการขยายตัวของแคบวัว	
	ความกว้าง	ความหนา
10	128.91 ± 23.81^{bc}	82.27 ± 11.65^{b}
11	92.91 ± 11.71^{c}	80.65 ± 7.42^{b}
12	198.01 ± 25.68^{a}	206.52 ± 32.81^{a}
13	143.19 ± 36.64^{b}	92.82 ± 7.13^{b}
14	145.55 ± 9.26^{b}	116.06 ± 27.09^{b}

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์อัตราการขยายตัวของแคบหนังวัวอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10, 11, 12, 13 และ 14 ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่า ร้อยละการขยายตัวทั้งความกว้าง และความหนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อพิจารณาในด้าน ความกว้าง พบว่า ระยะเวลาการอบที่ 12 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวสูงที่สุด ในขณะที่การอบที่ระยะเวลา 10, 13, และ 14 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนตัวอย่างที่ระยะเวลาอบที่ 10 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวต่ำที่สุด และเมื่อพิจารณาในด้านความหนาพบว่า ตัวอย่างที่ 12 ชั่วโมง มีอัตราการพองตัวที่ดีที่สุด เมื่อเทียบกับระยะเวลาการอบอื่น ๆ ซึ่งมีอัตราการพองตัวที่ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4.2 ศึกษาความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา

จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 50 คน พบว่า ผู้บริโภคทั่วไปเป็น เพศหญิงจำนวน 32 คน เพศชาย 18 คน โดยนับถือศาสนาอิสลาม คิดเป็นร้อยละ 96 มีอายุจะอยู่ในช่วงระหว่าง 20-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 30 ระดับการศึกษาของผู้บริโภคทั่วไปอยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 32 และ ประกอบอาชีพนักเรียน นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 24

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลา

ปัจจัยที่ศึกษา	ระดับความพึงพอใจ					$\bar{X}$	S.D.	แปลความ	อันดับ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด				
1. คุณลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ (ลักษณะทั่วไป)	27 (54 %)	23 (46 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.54	0.50	มากที่สุด	4
2. กลิ่นหอมของผลิตภัณฑ์	17 (34 %)	33 (66 %)	8 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.02	0.59	มาก	8
3. ขนาดของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมต่อการรับประทาน	7 (14 %)	39 (78 %)	4 (8 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.06	0.47	มาก	7
4. เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ของผลิตภัณฑ์	29 (58 %)	21 (42 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.58	0.50	มากที่สุด	2
5. รสชาติของผลิตภัณฑ์	27 (54 %)	23 (46 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.54	0.50	มากที่สุด	5
6. ผลิตภัณฑ์มีความสะอาดถูกหลักอนามัยตามหลักอาหารฮาลาล	28 (56 %)	22 (44 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.56	0.50	มากที่สุด	3
7. ความพึงพอใจโดยภาพรวม ที่มีต่อผลิตภัณฑ์	33 (66 %)	17 (34 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.66	0.48	มากที่สุด	1
8. ความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์	26 (52 %)	24 (48 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	4.52	0.50	มากที่สุด	6
รวม						**4.44**	**0.51**	**มาก**	

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ ในภาพรวมของระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา อยู่ในระดับพึงพอใจมาก เท่ากับ (4.44, S.D.=0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ เท่ากับ (4.66, S.D.=0.48) รองลงมา คือ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ของผลิตภัณฑ์ (4.58, S.D.=0.50) ผลิตภัณฑ์มีความสะอาดถูกหลักอนามัยตามหลักอาหารฮาลาล (4.56, S.D.=0.50) คุณลักษณะทั่วไป ของผลิตภัณฑ์ (ลักษณะทั่วไป) (4.54, S.D.=0.50) รสชาติของผลิตภัณฑ์ (4.54, S.D.=0.50) ความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ (4.52, S.D.=0.50) ขนาดของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมต่อการรับประทาน (4.06, S.D.=0.47) และ กลิ่นหอมของผลิตภัณฑ์ (4.02, S.D.=0.59) ตามลำดับ

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 ระยะเวลาการอบที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ 10 11 12 13 และ 14 ชั่วโมง ที่มีผลต่อคุณภาพทางผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แตกต่างกัน ด้านความหนาแน่น ระยะเวลาการอบ 12, 13, และ 14 ชั่วโมง มีความหนาแน่นของชิ้นแคบวัวอยู่ในช่วง 0.16-0.19 กรัม/มิลิลิตร เนื่องจากมีความชื้นต่ำ จะทำให้เกิดการพองตัวสูง [7] ความเป็นรูพรุ่นของแคบหนังวัวจะมากขึ้น ส่งผลให้ความหนาแน่นของชิ้นแคบหนังวัวต่ำ ขณะที่ตัวอย่างในการอบเวลา 10 และ 11 ชั่วโมง มีความหนาแน่นสูง ด้านวิเคราะห์อัตราการพองตัวของแคบหนังวัว หากมีปริมาณความชื้นเหลืออยู่ในหนังวัวน้อย เมื่อนำมาทอดจะพบว่ามีลักษณะกรอบแข็งและการพองตัวน้อย [8] แต่หากมีความชื้นมากเกินไป เมื่อนำไปทอดจะไม่พองตัวมากนัก และจะมีลักษณะเหนียว เมื่อพิจารณาผลการทดลอง พบว่า เวลาการอบ 12 ชั่วโมง มีปริมาณความชื้นที่เหมาะสมต่อการพองตัวมากที่สุด ในขณะที่เวลา 10 และ 11 ชั่วโมง มีปริมาณความชื้นมากเกินไปจึงทำให้อัตราการพองตัวน้อย และเวลาการอบ 13 และ 14 ชั่วโมง มีปริมาณความชื้นน้อยเกิน ไปส่งผลให้อัตราการพองตัวน้อยกว่าตัวอย่างการอบเวลา 12 ชั่วโมง

5.2 ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มากที่สุด รองลงมา คือ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ของผลิตภัณฑ์, ผลิตภัณฑ์มีความสะอาดถูกหลักอนามัยตามหลักอาหารฮาลาล, คุณลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์, รสชาติของผลิตภัณฑ์, ความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ ขนาดของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมต่อการรับประทาน และกลิ่นหอมของผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 4.66, 4.56, 4.54, 4.54, 4.52, 4.06 และ 4.02 ตามลำดับ เนื่องจากประชาชนในพื้นที่จังหวัดยะลาเป็นผู้นับถือศาสนาอิสลามร้อยละ 96 ต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความสะอาดถูกหลักอาหารฮาลาลใช้รับประทานคู่กับขนมจีน ก๋วยเตี๋ยว เป็นของว่าง หรือรับประทานร่วมกับยำและน้ำพริกประเภทต่าง ๆ เป็นการเพิ่มทางเลือกการบริโภคให้กับผู้นับถือศาสนาอิสลาม

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

6.1 ผลของระยะเวลาการอบที่มีผลต่อคุณภาพทางผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา พบว่า ด้านการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวอบอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมากที่สุด ด้านความหนาแน่นของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวที่ใช้ระยะเวลาในการอบ 12 ชั่วโมง มีความหนาแน่นเท่ากับ 0.16 กรัม/มิลลิลิตร ด้านลักษณะทางกายภาพ (อัตราการพองตัว) ของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว ที่ใช้ระยะเวลาในการอบ 12 ชั่วโมง มีการอัตราการพองตัวด้านความกว้างและความหนาสูงสุดเท่ากับร้อยละ 198.01 และ 206.52

6.2 ความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 50 คน ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลา ในระดับพึงพอใจมาก เท่ากับ (4.44, S.D.=0.51)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษากระบวนการพองตัวของผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวโดยไม่ผ่านการทอด
2. ควรมีการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว
3. ควรมีการศึกษาลักษณะทางกายภาพด้านความกรอบด้วยเครื่อง Txture Analysis
4. ควรมีการศึกษาปริมาณค่าความชื้น และปริมาณน้ำอิสระในผลิตภัณฑ์แคบหนังวัว

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. (2561). อุตสาหกรรมผลิตเนื้อโคแปรรูปของไทย. สืบค้น 10 ตุลาคม 2564, จาก : http://fic.nfi.or.th/foodsectordatabank-all2_detail.php?cat=17&type=1

[2] กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546). กองส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์. สืบค้น 10 ตุลาคม 2564, จากhttps://extension.dld.go.th/th1/index.php?option= com_content&view=article&id=203:2012-03-12-07-04-00&catid

[3] สมนึก ลิ้มเจริญ (2554). ผลของการขุนโคลูกผสมพื้นเมือง-บราห์มัน ด้วยอาหารข้น 2 ระดับ. (ฉบับที่ 1). หน้า 88-93.

[4] พันธิพา จันทวัฒน์, ณรงค์ นิยมวิทย์ และธเนศ แก้วกำเนิด. (2532). ผลของความชื้นการกระจายความชื้นและอุณหภูมิที่ใช้ในการทอดที่มีผลต่อคุณภาพของแคบหมู. อาหาร 19(2). หน้า 79-88

[5] สุรางค์ ลาเกลี้ยง. 2534. การปรับปรุงคุณภาพและกรรมวิธีการผลิตข้าวเกรียบอยุธา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

[6] รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2544. การวิเคราะห์กระบวนการทอดในผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว. รายงานผลวิจัยโครงดารทุนอุดหนุนวิจัยมก. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

[7] ธันยบูรณ์ อรัญนารถ, ปทุม อรุณวัชรินทร์, พิมพร วงษ์สุทธิโชติ, จิดาภา อาจารยะศิริ, สงวนศรี เจริญเหรียญ และรสพร เจียมจริยธรรม. (2559). การพัฒนาแคบหมูลดน้ำมันโดยการทอดด้วยเตาอบไมโครเวฟ. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 32(1): 168-177

[8] อรทัย บุญทะวงศ์ และคณะ. (2557). การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตแคบหมูด้วยวิธีการอบ. สืบค้น 10 ตุลาคม 2564, จาก https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน
The Development of Kimin Beads Product by Reverse Spherification Technique

ดีลา เถาะ[1] สูรยานี บาราเฮง[2] ณัฐนันท์ ชุมแก้ว[3] ศลิษา ศรีสุข[4]
Deela Thoh[1] Suryanee Baraheng[2] Natthanan Chumkaew[3] Salisa Srisuk[4]

[1-2]ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Food Technology and Nutrition, Pattani Vocational College, Pattani 94000
[3] ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้ จังหวัดสงขลา 90110
Center For Vocational Education Promotion and Development Southern Region, Songkhla 90110
[4] แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Food and Nutrition, Pattani Industrial and Community Education College, Pattani 94000
[1] Corresponding Author: E-mail: deelathoh05@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาปริมาณแซนแทนกัมที่เหมาะสม 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.15, 0.30 และ 0.45 (w/w) 2) ศึกษาปริมาณสารละลายแคลเซียมแลคเตท และระยะเวลาการแช่ที่เหมาะสม โดยศึกษาปริมาณที่ต่างกัน 2 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.5 และ 1.0 (w/w) และระยะเวลาการแช่ที่แตกต่างกัน 2 ระดับ ได้แก่ 5 และ 10 นาที และ 3) ศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน โดยศึกษาอุณหภูมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 75, 80 และ 85 องศาเซลเซียส จากนั้น นำผลิตภัณฑ์ที่ได้วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความสมบูรณ์ของเม็ดบีดส์ ร้อยละการผลิต และวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธี 9 – point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

ผลการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน ดังนี้ 1) ผลการศึกษาปริมาณสารแซนแทนกัมเป็นสารให้ความข้นหนืดของน้ำขมิ้นชัน พบว่า ลักษณะทางกายภาพของน้ำขมิ้นชันก่อนและหลังเติมแซนแทนกัมมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด คือ ก่อนเติมแซนแทนกัม น้ำขมิ้นจะมีลักษณะที่เหลว แต่หลังเติมแซนแทนกัมน้ำขมิ้นจะมีลักษณะที่ข้นและหนืดขึ้น โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำขมิ้นชันสูตรที่เติมแซนแทน ปริมาณร้อยละ 0.15 สูงที่สุดในทุกคุณลักษณะ 2) ผลการศึกษาระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันในแคลเซียมแลคเตท พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรที่ใช้แคลเซียมแลคเตทร้อยละ 1 และแช่ระยะเวลา 10 นาที สูงที่สุดในทุก ๆ คุณลักษณะ และ 3) ผลการศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการประเมินผลิตภัณฑ์ที่ใช้อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส สูงที่สุดในทุกด้าน

คำสำคัญ : น้ำขมิ้นชัน เม็ดบีดส์ แคลเศซียมแลคเตท แซนแทนกัม

Abstract

The development of Kimin beads product by reverse spherification. The objectives of this research were 3 steps: 1) To study the optimum content of xanthan gum at 3 levels, i.e. 0.15%, 0.30 and 0.45 (w/w) 2) To study the amount of calcium lactate solution and appropriate soaking time 0.5 and 1.0 % (w/w) and 2 different soaking times (5 and 10 minutes) and 3) To study the optimum pasteurization temperature for Kimin beads product (75, 80 and 85 °C). The sensory quality in characteristic of colour, smell, taste, texture and overall preferences were analyzed by using a 9-point hedonic scale using 30 untrained panelists.

This research was to study the product development of beads from turmeric juice using reverse spherification technique. The objectives of this research were1) to study the amount of xanthan gum (0.15 , 0.3 and 0.45% by weight), were evaluated. Results showed that similar characteristics of turmeric water before and after xanthan gum were added. The turmeric puree is a clear difference before adding xanthan gum. Turmeric water will look liquid, but when adding xanthan gum turmeric juice will look thicker and more viscous. The sensory taste of the formula using xanthan content of 0.15 the highest 2) To study of the incubation time of turmeric puree in calcium lactate at 2 levels, 0.5 and 1%, at 5 and 10 min. The results showed that the panelists rated the organoleptic quality test of the calcium-based formulations, 1 % lactate soaked for 10 min. was the highest; and 3) To study of optimum beads pasteurization temperature (75, 80 and 85 °C) The product uses the temperature of 75 °C optimum beads pasteurization temperature highest of overall tasting in all aspects.

Keywords : Turmeric Puree Beads Calcium Lactate Xanthan Gum

1. บทนำ

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ (Functional Food/Drink) ยังคงได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน เพราะผู้คนหันมาให้ความสนใจกับสุขภาพกันมากยิ่งขึ้น ดังนั้น กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการเติมสารสำคัญต่าง ๆ เช่น สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Bioactive Compounds) หรือสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพจำพวกวิตามิน หรือสารต้านอนุมูลอิสระต่าง ๆ รวมทั้ง สารอาหารที่ส่งเสริมการทำงานของร่างกายลงไปในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มจึงได้รับความนิยม ผู้ผลิตจำเป็นต้องมีการเติมสารสำคัญต่าง ๆ เช่น สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหรือสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพจำพวกวิตามิน หรือสารต้านอนุมูลอิสระต่าง ๆ รวมทั้ง สารอาหารที่เสริมสารการทำงานของร่างกายลงไปในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการควบคุมสภาวะการผลิต การเก็บรักษา รวมทั้ง บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อให้สารสำคัญเหล่านั้นมีความคงตัวตลอดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากสารเหล่านี้เกิดการสลายตัวได้ง่าย ในระหว่างการแปรรูปอาหารและการเก็บรักษา

ขมิ้นชัน (Curcuma Longa L.) เป็นสมุนไพรพื้นบ้านที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย ทั้งเป็นอาหารในลักษณะเครื่องเทศ เพิ่มสีสัน กลิ่น และรสชาติ โดยมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี มีสาระสำคัญ

เรียกว่า เคอร์คูมิน (Curcumin) เป็นสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ (Curcuminoid) ซึ่งเป็นสารประเภทโพลีฟีนอล (Polyphenolic Phytochemical) ช่วยป้องกันการเกิดและทำลายอนุมูลอิสระ ช่วยลดระดับ คลอเรสเตอรอลในเลือด และสามารถป้องกันการออกซิเดชันของสารลิปิดได้ดีกว่าวิตามินอีถึง 8 เท่า มีฤทธิ์ลดการอักเสบ ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร บรรเทาอาการของกรดไหลย้อน ท้องอืด ท้องเฟ้อได้ดี ช่วยเรื่องอาหารไม่ย่อย ต้านการเกิดมะเร็ง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับผิวหนัง นอกจากนี้ ก็ยังมีส่วนช่วยในการคลายกล้ามเนื้อที่หดเกร็งจากอาการปวดต่าง ๆ ได้ด้วย [1]

เม็ดบีดส์ไฮโดรเจล (Hydrogel Bead) หรือแอลจิเนตแคปซูล (Alginate Capsule) คือ เม็ดบีดส์ที่ได้จากการห่อหุ้มสารสารโดยใช้ ไฮโดรคอลลอยด์ (Hydrocolloid) เป็นองค์ประกอบหลัก มีการนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มรูปแบบใหม่ เพื่อนำสารสำคัญทางอาหาร ช่วยรักษากลิ่นรสในอาหาร รวมทั้ง ควบคุมการปลดปล่อยสาระสำคัญต่าง ๆ ซึ่งในกระบวนการผลิตเม็ดบีดส์ทำได้ 3 วิธีหลัก วิธีแรกเป็นการใช้ Extrusion ในการห่อหุ้มสารที่เป็นของเหลวภายใน โดยผสมกับโซเดียมแอลจิเนตแล้วหยดลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl2) ส่วนวิธีที่ 2 เรียกว่า Specification เป็นการทำเม็ดบีดส์แอลจิเนตอาศัยความแตกต่างระหว่างประจุของพอลิเมอร์ในการเคลือบสาร โดยหยดโซเดียมแอลจิเนตลงในสารละลายที่มีประจุบวก และวิธีที่ 3 เรียกว่า Reverse Spherification โดยใช้แคลเซียมคลอไรด์รวมกับสารประกอบอื่น ๆ หยดลงในสารละลายโซเดียมแอลจิเนต เพื่อให้เกิดการห่อหุ้มสารภายใน ซึ่งอาจมีการนำเม็ดบีดส์ที่ได้แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์อีกครั้ง เพื่อทำให้กระบวนการกักเก็บสารเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ [2]

การขึ้นรูปทรงกลม (Spherification) เป็นเทคนิคที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจอาหารในปัจจุบัน เป็นกระบวนการห่อหุ้มของเหลวให้มีรูปทรงเป็นทรงกลม เป็นผลจากการเกิดเจลของแอลจิเนตที่เป็นสาร ไฮโดรคอลลอยด์ที่สร้างโครงร่างตาข่ายกับแคลเซียมที่อุณหภูมิห้อง ทำให้ได้เจลที่มีลักษณะแน่นและกรอบ และเจลจะมีความสมบูรณ์มากขึ้นเมื่อแช่น้ำและเก็บไว้ที่อุณหภูมิเย็น การนำเทคนิคนี้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มชนิดใสเป็นการเพิ่มเนื้อสัมผัส และความน่ารับประทานเพื่อดึงดูดผู้บริโภคได้มากขึ้น

ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตเม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน โดยการนำขมิ้นชันแปรรูปเป็นน้ำขมิ้นชันชนิดใส มาพัฒนาเป็นเม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน จึงต้องมีการศึกษาขั้นตอนการทำเม็ดบีดส์ ปริมาณส่วนผสมต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการทำเม็ดบีดส์ น้ำขมิ้นชัน และการปรับปรุงคุณภาพด้านรสชาติและเนื้อสัมผัส เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ยังคงประโยชน์ของขมิ้นชัน ยังเป็นการเผยแพร่วัตถุดิบท้องถิ่น ให้รู้จักได้อย่างแพร่หลายมากขึ้น นอกจากนี้ ยังเป็นการช่วยส่งเสริมเกษตรกรผู้ปลูกขมิ้นชันให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้ในเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปริมาณแซนแทนกัมที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน

2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันในแคลเซียมแลคเตทที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน

2.3 เพื่อศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ที่เหมาะสม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ปริมาณแซนแทนกัมที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิค รีเวิร์สสเฟียริฟิเคชันได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบในระดับมาก

3.2 ระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันในแคลเซียมแลคเตทเหมาะสม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชันได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบในระดับมาก

3.3 อุณหภูมิการพาสเจอรไรส์ที่แหมาะสม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชันได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาปริมาณแซนแทนกัมที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน

นำขมิ้นชันสดทำความสะอาดโดยการล้างด้วยน้ำสะอาด ปอกเปลือก นำไปปั่นด้วยความเร็วระดับ 3 นาน 5 นาที จนได้เนื้อละเอียด ชั่งขมิ้นชัดบด น้ำหนัก 100 กรัม เติมเอนไซม์เพคติเนสร้อยละ 0.05 (ของน้ำหนักขมิ้นชันบด) บรรจุลงให้ถุงพลาสติก Polyethylene นำไปบ่มในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 50±2 องศาเซลเซียส เวลา 120 นาที เพื่อให้ตกตะกอน และหยุดปฏิกิริยาของเอนไซม์ โดยนำไปแช่ในน้ำอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำขมิ้นชัน เพื่อศึกษาปริมาณแซนแทนกัมที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน โดยศึกษา 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.15, 0.30 และ 0.45 (w/w) เติมแคลเซียมแลคเตทน้ำหนัก 5 กรัม จากนั้น นำไปให้ความร้อนด้วยเครื่อง Hot Plate ที่อุณหภูมิ 250±2 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที และกวนด้วยความเร็วต่ำจนสารละลายเข้ากันดี จากนั้นนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ดูดน้ำขมิ้นชันปริมาณ 20 มิลลิลิตร หยดลงในสารละลายโซเดียมแอลจิเนตที่มีความเข้มข้น 2 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.5 และ 1.0 (w/w) ที่เตรียมไว้ แช่พักไว้นาน 5 นาที จากนั้นกรองด้วยตะแกรงและนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี 9-point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน โดยระดับคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด โดยประเมินในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วางแผนการทดลองการประเมินค่าการยอมรับ ทางประสาทสัมผัส แบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) เพื่อเลือกปริมาณแซนแทนกัมที่ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับมากที่สุดนำไปพัฒนาต่อไป

4.2 ศึกษาความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมแลคเตท และระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันที่เหมาะสมการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน

เตรียมน้ำขมิ้นชันชนิดใสปริมาณ 250 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์เติมแซนแทนกัมสูตรที่ดีที่สุด ตามด้วยแคลเซียมแลคเตทน้ำหนัก 5 กรัม นำไปให้ความร้อนด้วยเครื่อง Hot plate ที่อุณหภูมิ 250±2 องศาเซลเซียส และกวนด้วยความเร็วต่ำจนสารละลายเข้ากันดี จากนั้น นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ใช้หลอดฉีดยาขนาด 50 มิลลิลิตร ดูดน้ำขมิ้นชันปริมาตร 20 มิลลิลิตร หยดลงในสารละลายโซเดียมแอลจิเนตที่เตรียมไว้ แช่พักไว้ 5 นาที จากนั้น นำไปแช่สารละลายแคลเซียมแลคเตทต่อน้ำในปริมาณและระยะเวลาที่ต่างกัน 2 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.5 และ 1 ระยะเวลา 5 และ 10 นาที กรองด้วยตะแกรงและนำไปล้างน้ำสะอาด 3 ครั้ง และนำผลิตภัณฑ์ที่ได้วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 – point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน โดยระดับคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด โดยประเมินในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ

เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม วิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วางแผนการทดลองการประเมินค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัส แบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมแลคเตท และระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันที่เหมาะสมที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุดนำไปพัฒนา ต่อไป

4.3 ศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน

เตรียมน้ำขมิ้นชันที่ได้จากข้อ 4.2 ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ จากนั้นเติมแซนแทนกัมสูตรที่ดีที่สุดที่ได้จากการทดลองข้อ 4.1 เติมแคลเซียมแลคเตทปริมาณ 5 กรัม นำไปให้ความร้อนบนเครื่อง Hot Plate ที่อุณหภูมิ 250±2 องศาเซลเซียส และกวนด้วยความเร็วต่ำจนสารละลายเข้ากันดี จากนั้น นำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ก่อนใช้กระบอกฉีดยาขนาด 50 มิลลิลิตร ดูดน้ำขมิ้นชันปริมาตร 20 มิลลิลิตร หยดลงในสารละลายโซเดียมแอลจิเนต 100 มิลลิลิตร ที่เตรียมไว้ แช่พักไว้ 5 นาที จากนั้น นำไปแช่ในสารละลายแคลเซียมแลคเตทอีก 1 ครั้ง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับชั้นห่อหุ้ม กรองด้วยตะแกรงและนำไปล้างน้ำสะอาด 3 ครั้ง และนำไปศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์เม็ดบีดส์น้ำขมิ้นที่ชันอุณหภูมิแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 75, 80 และ 85 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 30 วินาที และนำไป Cooling นำผลิตภัณฑ์ที่ได้วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความสมบูรณ์ของเม็ดบีดส์ ร้อยละการผลิต และวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธี 9 – point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน โดยระดับคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และระดับคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด โดยประเมินในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม วิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วางแผนการทดลองการประเมินค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัส แบบ Randomized Completely Block Design (RCBD)

5. ผลการวิจัย

5.1 ปริมาณแซนแทนกัมที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน

เมื่อนำผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point hedonic scale พบว่าผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ที่ใช้ปริมาณแซนแทนร้อยละ 0.15 ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงที่สุด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของการผลิตเม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันมาณแซนแทนกัมที่แตกต่างกัน

แซนแทนกัม (ร้อยละ)	คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
0.15	7.33±1.18[a]	7.43±1.10[a]	6.87±1.59[a]	7.40±1.22[a]	8.07±1.11[a]
0.30	7.37±1.10[b]	7.03±1.19[b]	6.37±1.50[b]	6.90±1.27[b]	7.07±1.05[b]
0.45	6.97±1.10[c]	6.33±1.27[c]	6.00±1.46[c]	6.10±1.18[c]	6.83±1.23[c]

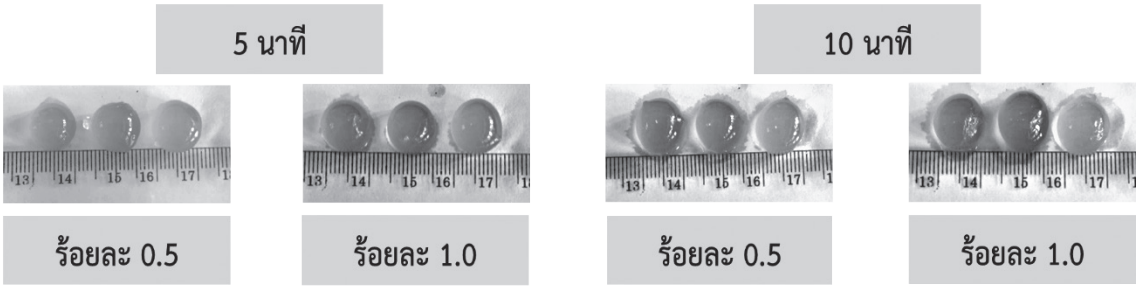
หมายเหตุ : คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-c ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 1 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของการผลิตเม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชัน ด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน พบว่า ปริมาณแซนแทนกัมร้อยละ 0.15 ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.33±1.18, 7.43±1.10, 6.87±1.59, 7.40±1.22 และ 8.07±1.11 ตามลำดับ

5.2 ศึกษาระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันในสารละลายแคลเซียมแลคเตทที่เหมาะสม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ที่ศึกษาความเข้มข้น และระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันในสารละลายแคลเซียมแลคเตทที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 1 การศึกษาระยะเวลาการบ่มเพียวเร่ในน้ำขมิ้นชันในแคลเซียมแลคเตทที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน พบว่า ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ มีลักษณะ กลม ผิวเรียบอย่างสม่ำเสมอ ทั้ง 4 ระดับ ส่วนผลประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตร ระยะเวลาการบ่มนาน 10 นาที แคลเซียมแลคเตทความเข้มข้นร้อยละ 1.0 ได้คะแนนความชอบสูงที่สุด ทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.93±1.34, 7.33±1.90, 7.10±1.56, 7.30±1.47 และ 7.63±1.92 ตามลำดับ

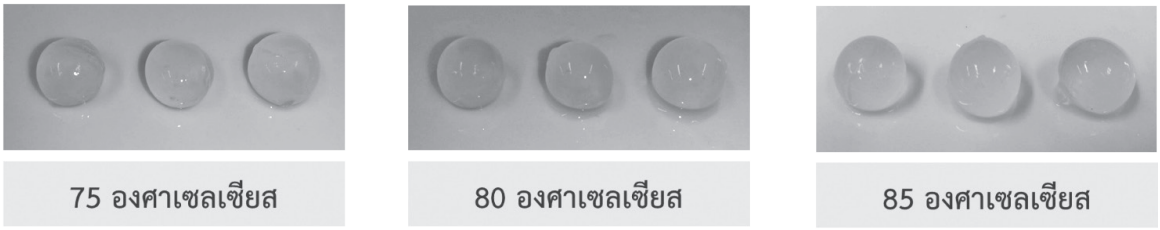
ตารางที่ 2 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของการผลิตเม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชันที่ความเข้มข้น และระยะเวลาการบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันในสารละลายแคลเซียมแลคเตทที่แตกต่างกัน

ระยะเวลา (นาที)	แซนแทนกัม (ร้อยละ)	คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส				
		สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
5	0.5	6.33±1.56^{c}	5.90±1.56^{c}	6.13±1.70^{b}	5.90±1.90^{b}	6.50±1.74^{c}
	1.0	6.60±1.5^{cb}	6.33±1.86^{b}	6.47±2.03^{a}	6.10±1.84^{b}	6.83±2.10^{b}
10	0.5	7.03±1.92^{b}	7.37±1.59^{a}	6.77±1.94^{a}	6.83±2.05^{a}	7.57±1.77^{a}
	1.0	7.93±1.34^{a}	7.33±1.90^{a}	7.10±1.56^{a}	7.30±1.47^{a}	7.63±1.92^{a}

หมายเหตุ : คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
a-c ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากข้อมูลตารางที่ 2 การศึกษาระยะเวลาการบ่มเพียวเร่ในน้ำขมิ้นชันในแคลเซียมแลคเตทที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน พบว่า ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ มีลักษณะ กลม ผิวเรียบอย่างสม่ำเสมอทั้ง 4 ระดับ ส่วนผลประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตร ระยะเวลาการบ่มนาน 10 นาที แคลเซียมแลคเตทความเข้มข้นร้อยละ 1.0 ได้คะแนนความชอบสูงที่สุด ทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.93±1.34, 7.33±1.90, 7.10±1.56, 7.30±1.47 และ 7.63±1.92 ตามลำดับ

5.3 ศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน



75 °C 80 °C 85 °C

ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ที่ศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 2 อุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ที่แตกต่างกันต่อผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน ผลการศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอรไรส์ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน 3 ระดับ ได้แก่ 75, 80 และ 85 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ที่ได้ มีลักษณะกลมเรียบ มีเหลืองอ่อน

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของการผลิตเม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน ที่ศึกษาอุณหภูมิการพาสเจอร์ไรส์ที่แตกต่างกัน

อุณหภูมิ (°C)	คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส				
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม
75	7.33±1.49[a]	7.20±1.16[a]	6.20±1.67[a]	6.47±1.14[a]	7.10±1.03[a]
80	7.20±1.40[a]	6.93±1.14[b]	6.03±1.19[b]	6.37±1.77[a]	6.83±1.68[b]
85	6.93±1.46[a]	6.63±1.40[c]	5.63±1.35[c]	6.13±1.31[b]	6.77±1.25[b]

หมายเหตุ : คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
a-c ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 นำผลิตภัณฑ์ที่พาสเจอร์ไรส์อุณหภูมิแตกต่างกัน ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 hedonic scale ผลการศึกษา พบว่า การใช้อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เม็ดบีดส์ที่ได้มีลักษณะทรงกลม เรียบ ผิวของเม็ดบีดส์มีความหนาที่สุดเมื่อเปรียบกับการใช้อุณหภูมิอื่น ด้านผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสได้คะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.33±1.49, 7.20±1.1, 6.20±1.67, 6.47±1.14 และ 7.10±1.03 ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การใช้ปริมาณแซนแทนกัมร้อยละ 0.15 เป็นปริมาณที่เหมาะสมสำหรับนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน เนื่องเป็นแซนแทนกัมเป็นสารไฮโดรคอลลอยด์ที่ช่วยเพิ่มความหนืดของน้ำขมิ้นชัน เพื่อให้สามารถเปลี่ยนเฟสน้ำไปเป็นสภาวะที่คล้ายของแข็งหรือเป็นเจล และเป็นผลจากความสามารถของสารหรือไฮโดรคอลลอยด์ที่ทำให้เป็นเจล ที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างตาข่ายสามมิติที่เกิดจากสายโซ่โมเลกุลแต่ละสายมาเกี่ยวพันกันในลักษณะเฉพาะตัว ที่ขมิ้นชันมีความหนืดที่เหมาะสม [3]

6.2 ระยะเวลาการแช่เม็ดบีดส์น้ำขมิ้นชันนาน 10 นาที เพื่อบ่มเพียวเร่น้ำขมิ้นชันในแคลเซียมแลคเตทความเข้มข้นร้อยละ 1.0 เป็นระยะเวลาและความเข้มข้นที่ดีที่สุด ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์มีลักษณะทรงกลม ผิว เรียบ เนื่องจากแคลเซียมแลคเตทในสารละลายแคลเซียม ทำให้ในระบบมีประจุบวกเพิ่มขึ้น ซึ่งการที่ประจุบวกเพิ่มขึ้นทำให้ผิวของแอลจิเนตสามารถดูดซับประจุบวกเข้าไปในโครงสร้างได้ดีขึ้น ทำให้โครงสร้างมีการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบมากขึ้น จึงทำให้อนุภาคมีขนาดเล็กลง ซึ่งสอดคล้องกับ [4] ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน ผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ที่ได้มีลักษณะทรงกลม ผิวเรียบ ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมสูงที่สุด

6.3 การใช้อุณหภูมิ 75 องศาสเซลเซียส เพื่อการพาสเจอร์ไรส์ที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เม็ดบีดส์จากน้ำขมิ้นชัน การใช้ปริมาณความเข้มข้นของแซนแทนกัมร้อยละ 0.15 น้ำขมิ้นชันมีความหนืดที่เหมาะสมทำให้ผู้ทดสอบชิมชอบมากที่สุด

เมื่อนำผลิตภัณฑ์เม็ดบีดส์ที่ได้นำไปพาสเจอร์ไรส์ที่อุณภูมิ 75 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะกลม เรียบ ผนังของเม็ดบีดส์หนา เม็ดบีดส์ไม่แตก เนื่องจากโซเดียมแอลจิเนตเป็นสารไฮโดรคอลลอยด์ที่สามารถเกิดเจลได้ดีที่อุณหภูมิต่ำการใช้อุณหภูมิสูง [5]

ข้อเสนอแนะ

1. ควรวิเคราะห์ค่าการบวมน้ำของเม็ดบีดส์
2. ควรศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์
3. ศึกษาปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัชวาล ช่างทำ. (2558). คุณประโยชน์และฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลายของสมุนไพรขมิ้นชัน (Usefulness and various biological activities of Curcuma longa L.). วารสารวิทยาลัยเทคโนหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, 1, 94-109.

[2] Mohy Eldin, M.S., Kamoun, E.A., Sofan, M.A. and Elbayomi, S.M. (2014) L-arginine grafted alginate hydrogel beads: a novel pH-sensitive system for specific protein delivery, Arab. J. Chem, 8, 355-365.

[3] พัชรี คำประเวช, และสุธีรา วัฒนกุล. (2561). การผลิตเม็ดบีดส์น้ำเสาวรสด้วยเทคนิครีเวิร์สสเฟียริฟิเคชัน วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 26, 1381-1393..

[4] Tsai F.H., Chiang P.Y., Kitamura Y., Kokawa M. and Islam M.Z. (2017). Producing liquid-core hydrogel beads by reverse spherification effect of secondary gelation on physical properties and release characteristics. Journal Food Hydrocolloid. 62(1), 140-148.

[5] Pawar S.N. and Edgar K.J. (2012). Alginate derivatization: A review of chemistry properties and applications. Journal of Biomaterials Applications, 33(2), 3279-3305.

ผลของแป้งมันเทศสีส้มต่อคุณภาพแพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง
Effect of Orange Sweet Potato flour on Frozen Japanese Pancake Quality

ปาวีณา หลีหมัด[1] ประกายแก้ว ศุภอักษร[2] สุรยานี บาราเฮง[3] ดีลา เถาะ[4]
Paweena Leemad[1] Prakaikaew Suppaugsorn[2] Surayanee Baraheng[3] Deela Thoh[4]

[1-4]แผนกวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000
Food Technology and Nutrition, Pattani Vocational College, Pattani 94000
[1] Corresponding Author: E-mail: paweenaleemad.@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ของแป้งสาลี ในผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น ทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การขึ้นฟู และความคงตัวของแพนเค้ก และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน และ 2) ศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กจากแป้งมันเทศสีส้ม ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที นำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน

จากการศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น พบว่า ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่ร้อยละ 25 ลักษณะของแพนเค้กญี่ปุ่นมีสีเหลือง มีกลิ่นมันเทศสีส้มเล็กน้อย และมีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่พอดี มีค่าการขึ้นฟูร้อยละ 131.79±6.27 และความคงตัวเท่ากับร้อยละ 88.16±0.86 กรัม และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ 8.27±0.87 สี 8.3±0.75 กลิ่น 8.30±0.79 รสชาติ 8.30±0.79, เนื้อสัมผัส 8.47±0.68 และความชอบโดยรวม 8.50±0.51 ตามลำดับ และ 2) การศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการ คืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กจากแป้งมันเทศสีส้ม จากการศึกษา พบว่า ระยะเวลาในการให้ความร้อนที่ระยะเวลา 2 นาที ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่น มีความนุ่มฟูพอดี และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม โดยมีคะแนนความชอบเท่ากับ 8.67±0.55, 8.73±0.45 และ 8.70±0.53 ตามลำดับ

คำสำคัญ : แป้ง มันเทศสีส้ม แพนเค้กญี่ปุ่น แช่เยือกแข็ง

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the appropriate amount of orange sweet potato starch in the production Japanese pancakes (soufflé pancake) at 5 levels of 0, 25, 50, 75 and 100% of wheat flour on physical properties (spring fullness and stability) and sensory evaluation of attribute, odor, color, taste, texture and overall acceptance on a 9-point Hedonic preference scale with 30 untrained panelists. And 2) to study the heating time by microwave on the reprocessing of orange sweet potato pancake products, at 3 levels of time 1, 2 and

3 minutes on the sensory evaluation of attribute, odor, color, taste, texture and overall acceptance on a 9-point Hedonic preference scale with 30 untrained panelists.

The study revealed that the orange sweet potato starch content at 25% was characteristic of Japanese pancakes, it has a yellow color and slight of orange sweet potato smell. The values of spring fullness were 131.79±6.27% and stability was 88.16±0.86 g, the sensory evaluation revealed that the attribute of 8.27±0.87, odor 8.30±0.75, color 8.30±0.79, taste 8.30±0.79, texture 8.47±0.68 and overall acceptance 8.50±0.51, respectively; and 2) the study of the time of microwave heating, the result has shown that the heating time of 2 minutes makes a soft and fluffy of Japanese pancakes, the sensory evaluation revealed that of the appearance, smell, color, taste, texture and overall liking, with a score of 8.67±0.55, 8.73±0.45 and 8.70±0.53, respectively.

Keywords : Flour, Sweet potato, Soufflé pancake, Freezing

1. บทนำ

แพนเค้กญี่ปุ่น หรือที่เรียกว่า “ซูเฟล่แพนเค้ก” (Soufflé Pancake) มีลักษณะเนื้อฟูเบา หนานุ่ม แต่ไม่แน่น เกิดจากการตีไข่ขาวให้ขึ้นฟูแบบเมอแรงก์ แล้วนำมาตะล่อมเข้ากับเนื้อของแป้ง ไข่แดง นม น้ำตาล และกลิ่นวานิลลา ส่วนใหญ่ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นมีส่วนประกอบหลักเป็นแป้งสาลี ซึ่งแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ แป้งสาลีมีโปรตีนกลูเตนเป็นองค์ประกอบ ช่วยเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้นโดยยีสต์หรือผงฟูเอาไว้ได้ ทำให้รักษารูปทรงของผลิตภัณฑ์ขนมอบไว้แต่ก็มีผู้บริโภคบางกลุ่มมีอาการแพ้กลูเตน ไม่สามารถรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของกลูเตนได้ ดังนั้น การนำมันเทศสีส้ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาถูก มาแปรรูปเป็นแป้งเพื่อทดแทน การใช้แป้งสาลีและยังช่วยลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเป็นอาหารแช่เยือกแข็งจะช่วยในการประหยัดเวลา และยังเพิ่มความสะดวกสบายในเวลาที่เร่งรีบ [1]

มันเทศสีส้ม (Sweet Potato) ถูกนำมาดัดแปลงทำอาหารคาวหวาน หลากหลายประเภทด้วยกัน โดยพบว่ามีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่ามันฝรั่ง เป็นแหล่งของสารอาหารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง เนื่องจาก มันเทศเนื้อสีส้มมีสารเบต้าแคโรทีนในปริมาณสูงไม่แพ้แครอทและสาหร่ายทะเล จึงลดอัตราการกลายพันธุ์ของเซลล์และทำลายเซลล์มะเร็ง นอกจากนี้ยังป้องกันโรคตาบอดกลางคืนอีกด้วย [2]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางอาหารมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์คิดค้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้ม เพื่อเพิ่มความหลากหลายของแพนเค้กญี่ปุ่น และนำมันเทศสีส้มนำมาใช้ประโยชน์สูงสุด เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภค สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบพัฒนาต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น

2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้ม

3. สมมติฐานการวิจัย

-

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 กรรมวิธีการผลิตแป้งมันเทศสีส้ม

นำมันเทศมาล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก ฝานเป็นแผ่นบาง ๆ ตามความยาว หนาประมาณ 0.3 เซนติเมตร ลวกในน้ำร้อน 1 นาที นำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-5 ชั่วโมง จากนั้นนำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดแห้ง และนำไปร่อนผ่านตะแกรงร่อน จะได้แป้งมันเทศสีส้ม

4.2 การศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตแพนเค้กญี่ปุ่น

1) ผสมแป้งสาลีและแป้งมันเทศสีส้มตามปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ของแป้งสาลี ร่อนให้เข้ากัน เติมนมสด 40 กรัม ไข่แดง 4 ฟอง น้ำมันพืช 30 กรัม กลิ่นวานิลลา 5 กรัม ผสมให้เข้ากัน (ตารางที่ 1)

2) นำไข่ขาวไปตีด้วยความเร็วต่ำให้เกิดฟองหยาบ แล้วค่อย ๆ ใส่น้ำตาลทรายทีละน้อย ๆ แล้วเพิ่มความเร็วระดับ 6 ตีจนไข่ขาวตั้งยอดอ่อน

3) ผสมส่วนผสมในส่วนของแป้งและไข่ขาวเข้าด้วยกัน และตะล่อมเบา ๆ

4) ตักแป้งที่ผสมแล้วลงในพิมพ์ขนาด 5 เซนติเมตร ตัก 2 ครั้ง ไปจี่บนกระทะ ด้วยไฟอ่อน ระยะเวลาประมาณด้านละ 4 นาที

5) นำไปทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การขึ้นฟู และความคงตัวของแพนเค้ก

6) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นมันเทศ รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน

7) วิเคราะห์ผลการทดลองโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard of Deviation; S.D.)

ตารางที่ 1 ส่วนผสมการทำแพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน

ชนิดส่วนผสม (กรัม)	ปริมาณแป้งมันเทศสีส้ม (ร้อยละ)				
	0	25	50	75	100
แป้งสาลี	60	45	30	15	0
แป้งมันเทศสีส้ม	0	15	30	45	60

จากตารางที่ 1 ปริมาณแป้งสาลีและแป้งมันเทศสีส้มแตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100

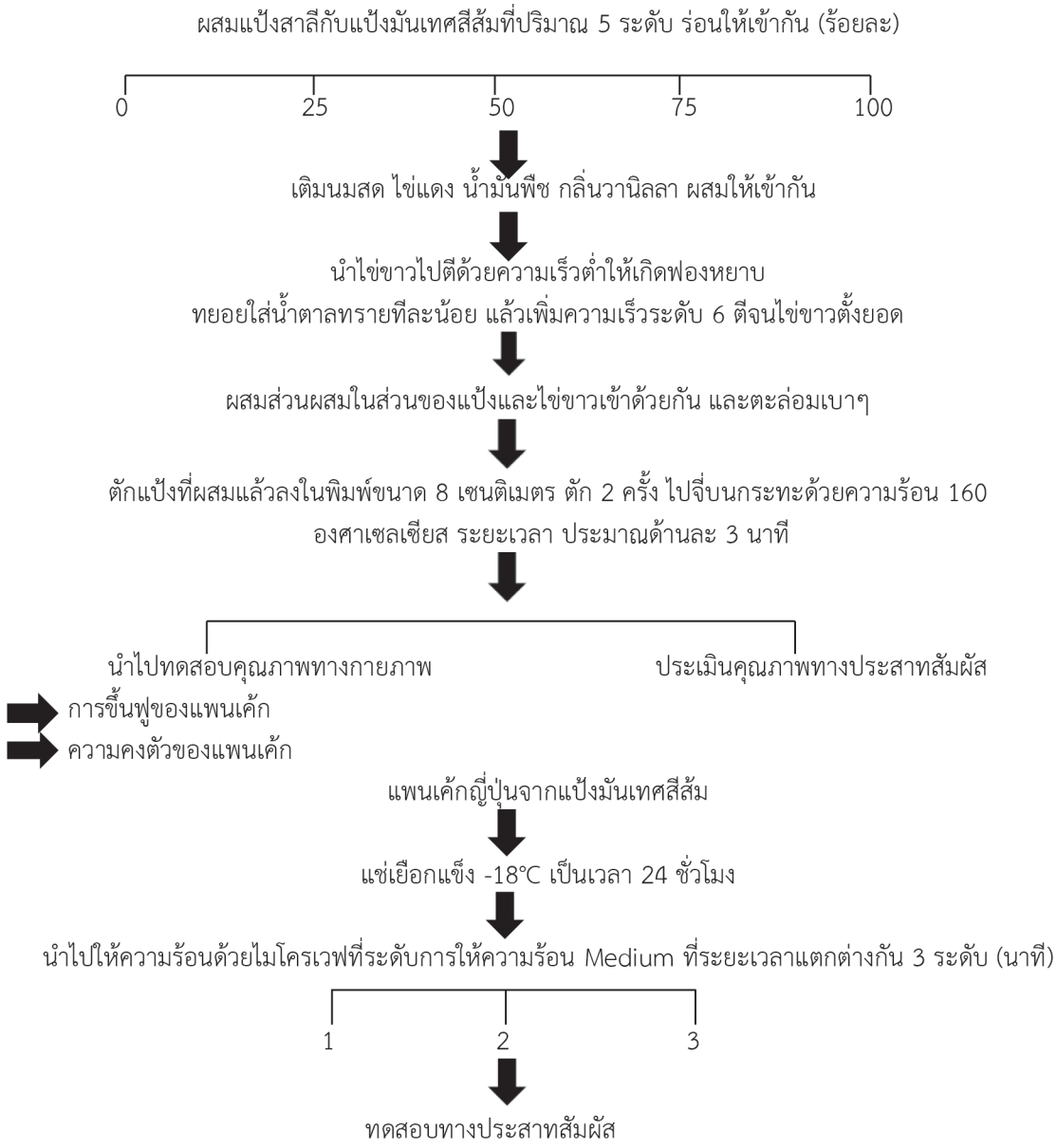
4.3 การศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนในการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง

1) นำแพนเค้กญี่ปุ่นที่ได้จากข้อที่ 4.2 ไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2) นำแพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งไปให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟที่ระดับการให้ความร้อน Medium High ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที

3) นำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน

4) วิเคราะห์ผลการทดลองโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard of Deviation; S.D.) ผสมแป้งสาลีกับแป้งมันเทศสีส้มที่ปริมาณ 5 ระดับ ร่อนให้เข้ากัน (ร้อยละ)



ภาพที่ 1 กระบวนการทำแพนเค้กจากมันเทศสีส้ม

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น

จากการศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า ปริมาณแป้งมันเทศที่แตกต่างกัน ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีลักษณะที่แตกต่างกัน จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพ พบว่า เมื่อมีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มมากขึ้นทำให้แพนเค้กญี่ปุ่น มีสีส้มสว่าง และมีกลิ่นแป้งมันเทศสีส้มมากขึ้น แสดงดังภาพที่ 2



0% 25% 50% 75% 100%

ภาพที่ 2 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน

จากภาพที่ 2 การศึกษาคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การขึ้นฟูและความคงตัวของแพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มแตกต่างกัน จากการศึกษาค่าการขึ้นฟูและความคงตัวของแพนเค้กญี่ปุ่น พบว่า เมื่อปริมาณแป้งมันเทศสีส้มเพิ่มขึ้น ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีการขึ้นฟูลดลงและมีค่าความคงตัวเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2 คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มแตกต่างกัน

ปริมาณแป้งมันเทศสีส้ม (ร้อยละ)	ลักษณะทางกายภาพ	
	ค่าการขึ้นฟู (%)	ค่าความคงตัว (%)
0	115.48±1.68	94.30±0.41
25	113.75±1.25	97.80±0.03
50	106.49±1.62	97.43±0.19
75	105.97±1.53	97.83±0.07
100	103.61±1.39	97.75±0.04

จากตารางที่ 2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้มด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน ในขณะที่ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่มีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 50, 75 และ 100 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสลดลงตามปริมาณการเพิ่มขึ้นของแป้งมันเทศสีส้ม

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบเฉลี่ยในด้านคุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มแตกต่างกัน

ปริมาณแป้งมันเทศสีส้ม (ร้อยละ)	คะแนนความชอบเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0	8.07±0.78	8.10±0.71	8.20±0.71	8.33±0.61	8.43±0.68	8.47±0.68
25	8.27±0.87	8.30±0.75	8.30±0.79	8.37±0.72	8.47±0.68	8.50±0.51
50	7.97±0.81	7.83±0.70	7.90±0.71	7.73±0.64	7.97±0.67	8.03±0.61
75	7.97±0.61	7.60±0.62	7.73±0.74	7.90±0.80	7.77±0.82	7.83±0.75
100	7.53±0.86	7.57±0.82	7.70±7.65	7.97±0.85	7.67±0.84	7.80±0.66

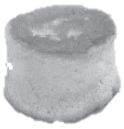
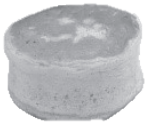
จากตารางที่ 3 จากการศึกษา พบว่า การใช้แป้งมันเทศสีส้มมีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่มีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 25 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.27±0.87, 8.3±0.75, 8.30±0.79, 8.37±8.72, 8.47±0.68 และ 8.50±0.51 ตามลำดับ มากที่สุด

5.2 ผลการศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง

การศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟ (high medium) ต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้มแช่เยือกแข็งที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที ตามลำดับ

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง โดยกระบวนการคืนรูปที่ระยะเวลาในการให้ความร้อนทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที ด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้มให้ความร้อนโดยการใช้ไมโครเวฟที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ

การให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟ (นาที)	**ภาพผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น**	
	ก่อน	**หลัง**
1		
2		
3		

จากตารางที่ 4 พบว่า การให้ความร้อนโดยการใช้ไมโครเวฟที่ระยะเวลาแตกต่างกัน ทั้ง 3 ระดับ ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีลักษณะที่แตกต่างกัน จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพ พบว่าแพนเค้กญี่ปุ่นที่ใช้ความร้อน 2 นาที ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีสีเหลืองส้มที่สว่าง มีความนุ่มฟูพอดี ซึ่งแตกต่างจากแพนเค้กญี่ปุ่นที่ใช้ความร้อน 3 นาที ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีความแห้งกรอบ และสีส้มอมน้ำตาล

ตารางที่ 5 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้มให้ความร้อนโดยการใช้ไมโครเวฟที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ

การให้ความร้อน โดยใช้ไมโครเวฟ (นาที)	คะแนนความชอบเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส		
	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	7.77±0.90	7.43±0.77	7.63±0.61
2	8.67±0.55	8.73±0.45	8.70±0.53
3	7.57±0.77	7.57±0.77	7.77±0.73

จากตารางที่ 5 พบว่า การนำไปให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟส่งผลสำคัญต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยแพนเค้กญี่ปุ่นระยะเวลาที่ใช้ 2 นาที ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากกว่าระยะเวลาที่ใช้ความร้อน 3 นาที ซึ่งการใช้ความร้อนที่ระยะเวลา 2 นาที ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุด โดยมีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.67±0.55, 8.73±0.45 และ 8.70±0.53 ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มแตกต่างกัน จากการศึกษา พบว่า การเพิ่มปริมาณแป้งมันเทศสีส้มถึงร้อยละ 25 ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีค่าการขึ้นฟูสูงที่สุด มีอัตราส่วนของมันเทศสีส้มในปริมาณที่พอดี ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองทองทำให้น่ารับประทาน รสชาติไม่หวานหรือจืดเกินไป และได้กลิ่นหอมของมันเทศสีส้ม ลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความนุ่ม ฟู ละมุน และมีแนวโน้มการขึ้นฟูและความคงตัวของแพนเค้กญี่ปุ่นลดลงตามปริมาณการเพิ่มขึ้นของแป้งมันเทศสีส้มที่ร้อยละ 50, 75 และ 100 ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของปริมาณกลูเตน โดยกลูเตนเป็นไกลโคโปรตีนที่พบในส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์มของธัญพืชหลายชนิด พบมากในข้าวสาลี เกิดจากการรวมตัวของโปรตีนกลูเตนินและไกลอะดินในสัดส่วนเท่า ๆ กัน โดยจะสร้างพันธะไดซัลไฟด์ ทำให้กลูเตนมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น ไม่ละลายในน้ำ ในผลิตภัณฑ์คุกกี้กลูเตนสามารถเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้นโดยผงฟูเอาไว้ได้ทำให้รักษารูปทรงของผลิตภัณฑ์ โดยในแป้งมันเทศไม่มีกลูเตน ดังนั้น ในสูตรแพนเค้กที่มีสัดส่วนของแป้งมันเทศเพิ่มขึ้นจะแปรผกผันกับปริมาณกลูเตน ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นมีลักษณะเนื้อแน่นขึ้นเพิ่มขึ้น เนื่องจาก ไม่มีกลูเตนสำหรับเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้นโดยเมอร์แรงค์ ไข่ขาวและผงฟูเอาไว้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนรินทร์ [3] ที่รายงานว่าการใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการผลิตคุกกี้ทำให้คุกกี้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่แข็งขึ้น และจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 25 สูงสุดในทุกคุณลักษณะ ในขณะที่การเพิ่มปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 50, 75 และ 100 ตามลำดับ ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนลดลง ทั้งนี้ เนื่องจากเนื้อสัมผัสของสูตรที่มีการใช้แป้งมันเทศที่มากกว่าร้อยละ 25 ส่งผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของแพนเค้กญี่ปุ่นที่มีลักษณะแน่นเนื้อ ไม่ฟู เบา และมีกลิ่นของมันเทศที่มากขึ้น ส่งผลให้มีความชอบทางประสาทสัมผัสลดลง

6.2 จากการศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อน โดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้มแช่เยือกแข็ง พบว่า แพนเค้กญี่ปุ่น ที่มีระยะเวลา 2 นาที เป็นสูตรที่ดีที่สุด เนื่องจากมีความคืนรูปที่พอดี ซึ่งแตกต่างจากการให้ความร้อน ที่ระยะเวลา 1 นาที และ 3 นาที ทั้งนี้ อาจเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนมีผลทำให้คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงแพนเค้กญี่ปุ่นที่ผู้บริโภคเคยรับประทาน

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผล

7.1.1 การศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตแพนเค้กญี่ปุ่น

จากการศึกษา พบว่า ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่ร้อยละ 25 ลักษณะของแพนเค้กญี่ปุ่น มีสีเหลือง มีกลิ่นมันเทศสีส้มเล็กน้อย และมีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่พอดี มีค่าความขึ้นฟูและความคงตัวเท่ากับร้อยละ 113.75±1.25 และ 97.8±0.03 ตามลำดับ และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูงสุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและ ความชอบรวม โดยมีคะแนนความชอบเท่ากับ 8.27±0.87, 8.3±0.75, 8.30±0.79, 8.37±8.72, 8.47±0.68 และ 8.50±0.51 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก

7.1.2 การศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อน โดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง

จากการศึกษา พบว่า ระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้ม 2 นาที ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่น มีความนุ่มฟูพอดี และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัสและ ความชอบรวม โดยมีคะแนนความชอบเท่ากับ 8.67±0.55, 8.73±0.45 และ 8.70±0.53 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ควรศึกษาลักษณะเนื้อสัมผัส คุณค่าทางโภชนาการของแพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้ม

7.2.2 ควรมีการศึกษาสารช่วยขึ้นฟูและสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้ม เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพที่ดีขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] โตมร ศุขปรีชา. (2561). ความแบนของแพนเค้ก ประวัติศาสตร์สงครามความอร่อย จากยุโรปถึงอเมริกา และล่าสุดคือแพนเค้กฟู ๆ จากญี่ปุ่น. The momentum. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2563. https://themomentum.co/morning-after-history-of-pancake/.

[2] ณรงค์ แดงเปี่ยม. (2558). วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ. กรมวิชาเกษตร.

[3] นรินทร์ เจริญพันธ์. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากมันเทศ (ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว สระแก้ว.วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม ปีที่ 13 ฉบับที่ 1.

ภาคผนวก



คำสั่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

ที่ 642/2564

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
"นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม"
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3

.....

ตามที่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 กำหนดจัดการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 "นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม" The 1st National Conference on Research and Innovation of Institute of Vocational Education : Southern Region 3 ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565 ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเผยแพร่ผลงานและถ่ายทอดเทคโนโลยีการวิจัย ต่อสังคม และเป็นเวทีสำหรับอาจารย์ บุคลากร นักวิจัย และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ได้นำเสนอผลงานวิจัยและผลงานวิชาการ นั้น

ในการนี้ เพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 31 แห่ง พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานจัดการประชุมวิชาการ วิจัย และนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยผู้มีรายนาม ดังต่อไปนี้

1. ที่ปรึกษา

1.1 นายประเสริฐ แก้วเพ็ชร	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
1.2 นายปรีชา เวชศาสตร์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
1.3 กรรมการสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	
1.4 นายมหิศร ปัตนราษฎร์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปัตตานี
1.5 นายวิทยา ตั่นยืนยง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี
1.6 นายเจริญ ไชยสวัสดิ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
1.7 นายทิว กาสิวุฒิ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี
1.8 นายอิทธิฤทธิ์ ศรีชุมภู	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคยะลา
1.9 นางอมรรัตน์ จันวัฒนะ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
1.10 นายสิทธิพงศ์ นกแอนหมาน	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
1.11 นายมนัสฌาน์ ชูเชิด	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา
1.12 นายวิเชียร บุญเตี่ยว	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสตูล
1.13 นายอภิชาติ เนินพรหม	ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้

มีหน้าที่ ให้คำปรึกษาและสนับสนุนการจัดประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์

/2. คณะกรรมการ...

2. คณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ ประกอบด้วย

2.1 นายปรีชา เวชศาสตร์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
2.2 นายประเสริฐ มณี	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	รองประธานกรรมการ
2.3 นางสาธิตา ทันตเวช	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	รองประธานกรรมการ
2.4 นางณัฐนันท์ ชุมแก้ว	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ ให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวก สนับสนุน ดูแลและช่วยเหลือ เพื่อให้การทำงานของฝ่ายต่าง ๆ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

3. คณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วย

3.1 นางสาธิตา ทันตเวช	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
3.2 นายนิพนธ์ บุญสกันต์	ผู้อำนวยการสำนักงานอาชีวศึกษาบัณฑิต	รองประธานกรรมการ
3.3 นางอำพา กาญจนถาวร	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์การพัฒนาและความร่วมมือ	กรรมการ
3.4 รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	กรรมการ
3.5 รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ	วิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	กรรมการ
3.6 นางณัฐนันท์ ชุมแก้ว	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้	กรรมการและเลขานุการ
3.7 นายกัมพล ชาญเชิงพานิช	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
3.8 นางจงศิริ เรืองทองเมือง	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
3.9 นางสาวนภัสศรันย์ โอชาอัมพวัน	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
3.10 นางสาวศิริพงา รัญเสวะ	เจ้าหน้าที่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการฯ แก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกให้กับคณะกรรมการทุกฝ่าย จัดทำรายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ (Proceedings) เพื่อให้การจัดการประชุม เป็นไปด้วยความ เรียบร้อย บรรลุวัตถุประสงค์

4. คณะกรรมการฝ่ายสถานที่ โสตทัศนูปกรณ์ และบันทึกภาพ ประกอบด้วย

4.1 นายประเสริฐ มณี	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
4.2 นางอำพา กาญจนถาวร	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์การพัฒนาและความร่วมมือ	รองประธานกรรมการ
4.3 นายเฉลิมศักดิ์ มูสิกะ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	รองประธานกรรมการ
4.4 นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.5 นางศศิวิมล ศุกลรัตน์	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.6 นายบัญชา พุทธวาศรี	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
4.7 นายกัมพล ชาญเชิงพานิช	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.8 นายพัลลภ มานพ	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.9 นางสาวเยาวเรศ อนันต์	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.10 นายวรเทพ หลงขาว	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ

/4.10 นายสมยศ...

4.11 นายสมยศ โกรัมย์ ครู	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.12 นางสาวณัฐธิดา ทองนิมิตร	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.13 นายสมพร จันทร์มุณี	เจ้าหน้าที่วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.14 นายปกรณ์ แก้วผดุง	เจ้าหน้าที่ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.15 นายนุสิทธิ์ เหล็กเพ็ชร	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
4.16 นายวิทยา สุวรรณรักษา	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
4.17 นายร่อเฉด เจ๊ะสัน	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
4.18 นายพิชญภัทร์ นุ่นทิพย์	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
4.19 คณะนักศึกษาทีม R-Radio	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
4.20 นางอังศุมา ศักดิ์แสงโสภา	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
4.21 คณะกรรมการบริหารองค์การนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3		กรรมการ
4.22 นางณัฐนันท์ ชุมแก้ว	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้	กรรมการและเลขานุการ
4.23 นางจงศิริ เรืองทองเมือง	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
4.24 นางสาวศิริพงา รัญเสวะ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ กำหนดรูปแบบ วางผังงาน ป้ายเวที จัดเตรียมป้ายห้องนำเสนอผลงาน ป้ายชื่อคณะกรรมการประเมินและป้ายชื่อประธาน แขกผู้มีเกียรติ จัดเตรียมเครื่องเสียง อุปกรณ์สื่อโสตทัศนูปกรณ์ อุปกรณ์สื่อสาร จัดเตรียมระบบการประชุมทางไกล เครื่องคอมพิวเตอร์ เตรียมห้องนำเสนอผลงาน จัดสถานที่และถ่ายทอดเสียงทางสถานีวิทยุ R-Radio บันทึกภาพตลอดการประชุม และให้การบริการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ ต้อนรับและประชาสัมพันธ์ ประกอบด้วย

5.1 นางสาธิตา ทันตเวช	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
5.2 นางณัฐนันท์ ชุมแก้ว	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้	รองประธานกรรมการ
5.3 นายเฉลิมศักดิ์ มูสิกะ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	รองประธานกรรมการ
5.4 นายโกวิทย์ นวลศรี	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี	กรรมการ
5.5 นายสุธา บัวดำ	ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคสตูล	กรรมการ
5.6 นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
5.7 นายกัมภค คงจันทร์	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
5.8 นางสาวอิทธิยา แซ่โง้ว	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
5.9 นางสาวภัชฎาพร พรหมเมศร์	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.10 นายพศวีร์ ภูริมงคลธนัตถ์	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.11 นางทรงศรี สิทธิชัย	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.12 นางสาวชญาภัทร ธนเสฐภาคิน	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.13 นายชาตริต จันทชาติ	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.14 นางสาวณัชสยา อุไรรัตน์	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.15 นายรชต รัตนวิบูลย์	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.16 นางรำไพพรรณ มณีกร	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ

/5.17 นายวิทยา...

5.17 นายวิทยา สุวรรณรักษา	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
5.18 นายพิชญภัทร์ นุ่นทิพย์	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
5.19 นางสาวศิริพงา รัญเสวะ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
5.20 นางสาวเจนจิรา พิษพรรณ์	นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.21 นางสาวปริมนที ศรีสิน	นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.22 นางสาวเดียร์น่า ดิษยพงศ์พร	นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.23 นางสาวจอมขวัญ ชูบุญลาภ	นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.24 นางสาวธัญธร เมืองรมย์	นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.25 นางสาวญาตาวี ชูช่วย	นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
5.26 คณะกรรมการบริหารองค์การนักศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3		กรรมการ
5.27 นางศศิวิมล ศุกลรัตน์	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการและเลขานุการ
5.28 นางสาวนภัสศรันย์ โอชาอัมพวัน	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่ ประชาสัมพันธ์การจัดประชุม กำหนดรูปแบบขั้นตอนในพิธีเปิด-ปิด จัดทำคำกล่าวรายงาน คำกล่าวของประธานในพิธีเปิด ประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ เพื่อให้พิธีเปิด-ปิดงาน เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จัดทำ ID การ์ด เตรียมของที่ระลึกประธาน แขกผู้มีเกียรติ ให้การต้อนรับ ผู้เข้าร่วมประชุมตั้งแต่การประชุมเตรียมการ จนถึงระหว่างการจัดการประชุมวิชาการฯ ให้การต้อนรับประธานแขกผู้มีเกียรติ โดยจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และทำหน้าที่พิธีกรในการดำเนินงาน

6. คณะกรรมการฝ่ายลงทะเบียน ประกอบด้วย

6.1 นายนิพนธ์ บุญสกันต์	ผู้อำนวยการสำนักงานอาชีวศึกษาบัณฑิต	ประธานกรรมการ
6.2 นายพัลลภ มานพ	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	รองประธานกรรมการ
6.3 นางสาวภัชฎาพร พรหมเมศร์	ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	กรรมการ
6.4 นางสาววริศรา ศรีวิลัย	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
6.5 นายวิทยา สุวรรณรักษา	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
6.6 นางสาวปวีณา บุญเพ็ชร	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
6.7 นางสาวศิริพงา รัญเสวะ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
6.8 นางสาวจรินทร์พร นพแดง	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
6.9 นางสาวณัฐฐากร จุฬะแพทย์	นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	กรรมการ
6.10 นางสาวณัฐธิดา ย่องตีบ	นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	กรรมการ
6.11 ว่าที่ ร.ต.ญ ศิริพร ศรีประสม	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการและเลขานุการ
6.12 นางสาวปิยากร ปันธวุธ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ จัดพิมพ์หนังสือและเอกสารประกอบการจัดประชุม ใบลงชื่อเข้าประชุมฯ ตั้งแต่การประชุมการจนถึงระหว่างการจัดประชุมวิชาการฯ จัดเตรียมแบบฟอร์มรายชื่อแขกผู้มีเกียรติ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เข้าร่วมนำเสนอผลงาน คณะกรรมการดำเนินงาน ทำหน้าที่รับลงทะเบียน สรุปรายชื่อให้ฝ่ายการเงินออกใบเสร็จรับเงิน และให้ข้อมูลการจัดประชุมฯ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

7. คณะกรรมการดำเนินงานในการนำเสนอบทความวิจัย ประกอบด้วย

7.1 ผู้ควบคุมผลงานภาคบรรยาย

1. นายชริน รัตฉวี รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

/7.2 ผู้ควบคุม...

7.2 ผู้ควบคุมผลงานภาคโปสเตอร์

1. นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา
2. นายกัมพล ชาญเชิงพานิช ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

7.3 ผู้ประสานงาน

กลุ่ม A กลุ่มอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (ภาคบรรยาย)

1. นางจงศิริ เรืองทองเมือง ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. นางสราภรณ์ กาญจนแก้ว ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

กลุ่ม B กลุ่มนวัตกรรมการศึกษาและสังคม (ภาคบรรยาย)

1. นายพัลลภ มานพ ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. นายกิตติวัฒน์ คงศรี ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. นายอรุณ หมัดหมาน ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

กลุ่ม C กลุ่มอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (ภาคโปสเตอร์)

1. นายไชยยา ขุนวิเศษ ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. นางสาวสุกัญญา หมานสา ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

กลุ่ม D กลุ่มนวัตกรรมการศึกษาและสังคม (ภาคโปสเตอร์)

1. นายเศกสรรค์ เรืองยิ่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. นางสาวเยาวเรศ อนันต์ ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
3. นางสาววิภาดา วุฒิบุญญะ ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

กลุ่ม E กลุ่มบริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมอาหาร (ภาคโปสเตอร์)

1. นายอภิชา หนูพันธ์ ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2. นายวีรพัฒ ขาวกระจ่าง ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

มีหน้าที่ ประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิและผู้นิพนธ์ในการตรวจประเมินบทความภาคบรรยาย และการตรวจประเมินและติดตั้งบทความภาคโปสเตอร์ รวมถึงอำนวยความสะดวกให้ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจประเมินบทความตลอดการประชุม

8. คณะกรรมการฝ่ายการเงิน บัญชี พัสดุ และยานพาหนะ ประกอบด้วย

8.1 นายประเสริฐ มณี	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
8.2 นางอำพา กาญจนถาวร	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์การพัฒนาและความร่วมมือ	รองประธานกรรมการ
8.3 นายนุสิทธิ์ เหล็กเพ็ชร	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
8.4 นายวิทยา สุวรรณรักษา	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
8.5 นางสาววริศรา ศรีวิลัย	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
8.5 นางสาวปิยากร ปันธวุธ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
8.6 นายสุชาติ สังขาชาติ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ

/8.7 นางพิมพ์พธู...

8.7 นางพิมพ์พธู แซ่ตั้น	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ จัดเตรียมแบบฟอร์มการเบิกจ่ายเงินกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ประสานงานขอหลักฐานการเบิกจ่ายเงิน อำนวยความสะดวก ในด้านการจัดซื้อ จัดหา วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการจัดประชุมฯ จัดพิมพ์ใบเสร็จรับเงินค่าลงทะเบียน สรุปรายการทางการเงิน ตามระเบียบการเบิกจ่ายของทางราชการ จัดเตรียมยานพาหนะ รับ - ส่ง ประธาน แขกผู้มีเกียรติ วิทยากร และเจ้าหน้าที่

9. คณะกรรมการฝ่ายจัดทำโล่ และเกียรติบัตร ประกอบด้วย

9.1 นางสาธิตา ทันตเวช	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
9.2 นางณัฐนันท์ ชุมแก้ว	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้	รองประธานกรรมการ
9.3 นางจงศิริ เรืองทองเมือง	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	รองประธานกรรมการ
9.4 นางสาววิภาดา วุฒิบุญญะ	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
9.5 นายวีรพัฒ ขาวกระจ่าง	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
9.6 นางสาวนภัสศรันย์ โอชาอัมพวัน	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
9.7 นางสาวจรินทร์พร นพแดง	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
9.8 นางสาวปวีณา บุญเพ็ชร	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
9.9 นายพิชญภัทร์ นุ่นทิพย์	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการและเลขานุการ
9.710 นางสาวศิริพงา รัญเสวะ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ จัดทำโล่ เกียรติบัตรของผู้ได้รับรางวัลบทความ จัดเตรียมโล่และเกียรติบัตร ในพิธีปิดการประชุม

10. คณะกรรมการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่ม

10.1 นางสาธิตา ทันตเวช	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
10.2 นางจงศิริ เรืองทองเมือง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	รองประธานกรรมการ
10.3 นางสาวนภัสศรันย์ โอชาอัมพวัน	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
10.4 ว่าที่ ร.ต.ญ ศิริพร ศรีประสม	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
10.5 นางสาวจรินทร์พร นพแดง	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
10.6 นางสาวปิยากร ปันธวุธ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
10.7 นางอำพา กาญจนถาวร	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์การพัฒนาและความร่วมมือ	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ จัดเตรียมอาหารและเครื่องดื่มให้เพียงพอ ในการจัดประชุม ตั้งแต่การประชุมเตรียมการ จนถึงระหว่างการจัดประชุมวิชาการฯ ให้แขกผู้มีเกียรติ และผู้เข้าร่วมการประชุมฯ

11. คณะกรรมการฝ่ายประเมินผลและสรุปผลโครงการ ประกอบด้วย

11.1 นางอำพา กาญจนถาวร	ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์การพัฒนาและความร่วมมือ	ประธานกรรมการ
11.2 นางสาวอนัญญา เรืองเพ็ง	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา	รองประธานกรรมการ
11.3 นายสัญญา ขยายวงศ์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	รองประธานกรรมการ
11.4 นายสุธา บัวดำ	ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคสตูล	กรรมการ

/11.5 นางสาวนงลักษณ์...

11.5 นางสาวนงลักษณ์ ภัศระ	ครู วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
11.6 ว่าที่ ร.ต.ญ ศิริพร ศรีประสม	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
11.7 นายพิชญภัทร์ นุ่นทิพย์	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
11.8 นางสาวปวีณา บุญเพ็ชร	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
11.9 นางสาวศิริพงา รัญเสวะ	เจ้าหน้าที่สถาบัน	กรรมการ
11.10 นายร่อเฉด เจ๊ะสัน	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการ
11.11 นางสาววริศรา ศรีวิลัย	พนักงานราชการสถาบัน	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ จัดทำแบบประเมินผล และสรุปผลการดำเนินงานจัดการประชุมฯ ต่อสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 ภายใน ๓๐ วัน หลังจากเสร็จสิ้นการประชุม

ทั้งนี้ ขอให้คณะกรรมการฯ ที่ได้รับการแต่งตั้งปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ทางราชการ ตั้งแต่บัดนี้ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2564



(นายปรีชา เวชศาสตร์)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3



ประกาศสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1

.....

ตามที่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 กำหนดจัดการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” The 1st National Conference on Research and Innovation of Institute of Vocational Education : Southern Region 3 ในระหว่างวันที่ 13 – 14 มกราคม 2565 ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นเวทีนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเผยแพร่ผลงานวิชาการ สู่สาธารณะชน รวมทั้งเสริมสร้างเครือข่ายความร่วมมือในการพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม สู่การพัฒนาชุมชนและสังคม

ในการนี้ เพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ และเป็นมาตรฐานสากล อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 31 แห่งพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 จึงขอแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาการนำเสนอผลงานวิจัย ในการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 ซึ่งมีรายนาม ดังนี้

1. รศ.ดร.อัศวิน พรหมโสภา	วิทยาลัยชุมชนสงขลา
2. ผศ.ดร.ชูจิตร รินทะวงศ์	ข้าราชการบำนาญ
3. รศ.ดร.อาฟีฟี ลาเต๊ะ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. ผศ.ดร.กอแก้ว จันทร์กิ่งทอง	มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
5. ผศ.ไชยยะ ธนพัฒน์ศิริ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
6. ผศ.ดร.วัลลภา พัฒนา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
7. ผศ.ดร.ทรงนคร การนา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
8. ดร.จักรเกียรติ เมธานัย	มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
9. ดร.ธวัชไชย ลิ้มสุวรรณ	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
10. ดร.ณัฐนันท์ ชุมแก้ว	ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้
11. ดร.ณรงค์ ฤทธิเดช	วิทยาลัยเทคนิคตรัง
12. ดร.ยรรยง สุรัตน์	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
13. ดร.วิจิตรา แตงทอง	วิทยาลัยเทคนิคยะลา
14. ดร.สุรเชษฐ์ สังขพันธ์	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
15. นายสิทธิโชค อุ่นแก้ว	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

/มีหน้าที่...

มีหน้าที่ วิพากษ์การนำเสนอบทความ ทั้งภาคบรรยาย และภาคโปสเตอร์ ในกลุ่มอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี กลุ่มนวัตกรรมการศึกษาและสังคม และกลุ่มบริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมอาหาร และดำเนินการประเมินคุณภาพของบทความ เพื่อจัดลำดับรางวัลการนำเสนอบทความ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2565



(นายปรีชา เวชศาสตร์)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3



ประกาศสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
เรื่อง ผลการนำเสนอบทความวิจัย ในการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”

ตามที่สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 จัดให้มีการประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม” ในระหว่างวันที่ 13 – 14 มกราคม 2565 ณ โรงแรมคริสตัล อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และได้มีการนำเสนอบทความวิจัย ในภาคบรรยาย และภาคโปสเตอร์ นั้น

บัดนี้ การนำเสนอบทความวิจัยในการประชุมวิชาการฯ ดังกล่าว ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นลงแล้ว ด้วยความเรียบร้อย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 จึงขอประกาศผลการนำเสนอบทความวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ภาคบรรยาย

กลุ่ม A นวัตกรรมและเทคโนโลยี

1. **รางวัล ระดับดีเยี่ยม** บทความ การพัฒนาเครื่องล้างและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเนื้อหอยนางรม

ผู้นิพนธ์	นายเกียรติศักดิ์	เส้งพัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นายเฉลิมศักดิ์	ตันติเจริญวิวัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นางธัญนันท์	พรหมบัลลังก์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นายภูดินันท์	รอดเกิด	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นายวีระพล	บุญจันทร์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

2. **รางวัล ระดับดีมาก** บทความ การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยจับยึดบันไดบนรถกระบะ

ผู้นิพนธ์	นายภิรมย์	นาคสีทอง	วิทยาลัยเทคนิคสงขลา
	นางสาวศิรินันท์	เอียดเหลือ	วิทยาลัยเทคนิคสงขลา
	นางละออศรี	อุ้ยกูล	วิทยาลัยเทคนิคสงขลา

กลุ่ม B นวัตกรรมการศึกษาและสังคม

1. **รางวัล ระดับดีเยี่ยม** บทความ การพัฒนากระดาษบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยหญ้าขจรร่วมกับเส้นใยไบโอเซลลูโลส

ผู้นิพนธ์	นางสาวสุพร	สีเงินยวง	วิทยาลัยเทคนิคสตูล

2. **รางวัล ระดับดีมาก** บทความ การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการหยั่งรู้ระวังภัย แบบ KYT สำหรับนักศึกษา ที่ออกฝึกงาน ในสถานประกอบการ

/ผู้นิพนธ์...

ผู้นิพนธ์	นายขรรค์ชัย	กาละสงค์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
	นายธีระ	นัคราบัณฑิตย์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
	นายบวรศักดิ์	คงเสน	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ภาคโปสเตอร์

กลุ่ม C นวัตกรรมและเทคโนโลยี

1. **รางวัล ระดับดีเยี่ยม** บทความ อุปกรณ์สำหรับผสมเกสรต้นมะเขือเทศในโรงเรือน

ผู้นิพนธ์	นายปิยะพงค์	ชัยยะวิริยะ	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
	นางอาชีซะ	มรรคาเขต	วิทยาลัยเทคนิคสตูล
	นางสาวสถาพร	คิญชกวัฒน์	วิทยาลัยเทคนิคสตูล

2. **รางวัล ระดับดีมาก** บทความ การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

ผู้นิพนธ์	นายชยางกูร	ไชยวงศ์	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นายจิระพงศ์	อ่อนหนู	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นายชูแมน	เผือกเดช	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นายธนาวุฒิ	เดี่ยววนิช	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
	นายวิทยา	โพธิ์ถาวร	วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

กลุ่ม D นวัตกรรมการศึกษาและสังคม

1. **รางวัล ระดับดีเยี่ยม** บทความ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชือกกล้วยสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน พื้นที่ตำบล บ้านขาว อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา

ผู้นิพนธ์	นางสาวกฤษณวรรณ	เสวีพงศ์	วิทยาลัยชุมชนสงขลา
	นางสาวศุภพิชญ์	ดำนวล	วิทยาลัยชุมชนสงขลา
	นางสุธี	เทพสุริวงค์	วิทยาลัยชุมชนสงขลา

2. **รางวัล ระดับดีมาก** บทความ ผลการใช้แอปพลิเคชันประเมินโรคซึมเศร้าบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้นิพนธ์	นายแวอับดุลอาซี	อูเมาะอาลี	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
	นางสาวโนซีลา	สาลีม	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
	นายลุกมัน	มะดือเร๊ะ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
	นางสาวฮาวาณี	ดอเลาะ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
	นายอีลาฟี	อาแวกะจิ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี
	นายนัสรี	แปแนะ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี

กลุ่ม E บริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมอาหาร

1. **รางวัล ระดับดีเยี่ยม** บทความ การพัฒนาผลิตภัณฑ์แคบหนังวัวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดยะลา

ผู้นิพนธ์	นางอมรรัตน์	จันวัฒนะ	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
	นางสาวกฤษณพร	ตุฉะโส	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
	นางสาวอัชมาส	อินทร์สีบ	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา

/นายสิปนนท์...

	นายสิปนนท์	ชายแก้ว	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
	นายอริส	พยายาม	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา
	นายวีรเดช	มณีพงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษายะลา

2. **รางวัล ระดับดีมาก** บทความ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลการควบคุมภายในกับผลการดำเนินการของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ

ผู้นิพนธ์	นางสาวสุภาวดี	เสนาะกรรณ	วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี

ประกาศ ณ วันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2565



(นายปรีชา เวชศาสตร์)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
"นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม"
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา





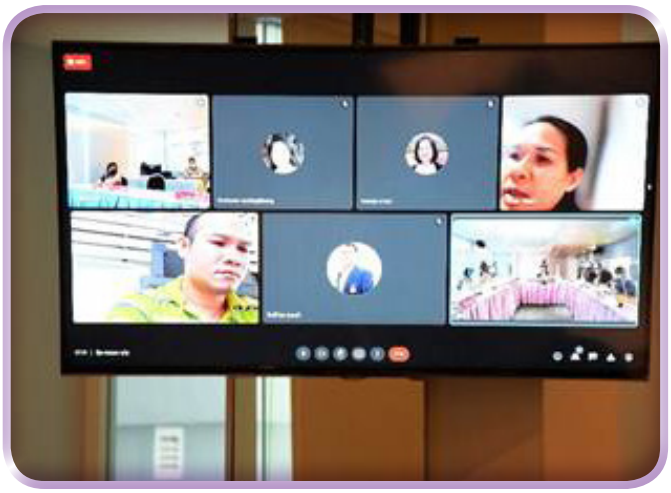








ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา













ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา













ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา








ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา








ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา













ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
"นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม"
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา








ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา













ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา








ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา








ภาพกิจกรรม ในการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1
“นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3
ในระหว่างวันที่ 13 - 14 มกราคม 2565
ณ โรงแรมคริสตัล หาดใหญ่ และห้องประชุมนพเก้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา













การประชุมวิชาการ วิจัยและนวัตกรรม ระดับชาติ ครั้งที่ 1 “นวัตกรรมเพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม”
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
The 1st National Conference on Research and Innovation
of Institute of Vocational Education : Southern Region 3

ISBN : (e-book)
ISBN : 978-616-564-130-2

จัดทำโดย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
7 ถนนกาญจนวนิช ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ปีที่พิมพ์ มกราคม 2565

จำนวนพิมพ์ 430 แผ่น

ที่ปรึกษา

นายประเสริฐ	แก้วเพ็ชร	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3
นายปรีชา	เวชศาสตร์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

คณะผู้จัดทำ

นางสาธิตา	ทันตเวช	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	ประธานกรรมการ
นางณัฐนันท์	ชุมแก้ว	ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคใต้	รองประธานกรรมการ
นายกัมพล	ชาญเชิงพานิช	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นางจงศิริ	เรืองทองเมือง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นายพัลลภ	มานพ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นายอรุณ	หมัดหมาน	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นางสราภรณ์	กาญจนแก้ว	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นายกิตติวัฒน์	คงศรี	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นางสาวสุกัญญา	หมานสา	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นางสาวเยาวเรศ	อนันต์	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นางสาววิภาดา	วุฒิบุญญะ	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นายวีรพัฒ	ขาวกระจ่าง	วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	กรรมการ
นายร่อเฉด	เจ๊ะสัน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	กรรมการ
นายพิชญภัทร์	นุ่นทิพย์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	กรรมการ
นางสาวศิริพงา	รัญเสวะ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	กรรมการและเลขานุการ
นางสาวนภัสศรันย์	โอชาอัมพวัน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

IVES.3

INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION : SOUTHERN REGION 3

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

เลขที่ 7 ถนนกาญจนวนิช ตำบลหาดใหญ่

อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

โทรศัพท์ 074-212515, 074-212517