



วารสารวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษา

Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal

CSNP

JOURNAL

ภาคใต้ 1

การวิจัยด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม

ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2568
Vol. 10 No. 1 January - June 2025

บทความวิชาการ

- ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

บทความวิจัย

- การถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันเพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน: กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่างโครงการพระราชดำริ โคกหนองนา โมเดล อำเภอพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา
- กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
- การสร้างชุดทดลองคิดแยกแยะและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link
- รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชา การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษา ฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา
- การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน
- ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครูสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี
- ผลการใช้ชุดฝึกทักษะที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์ของนักเรียนชั้น ปวช.2 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
- การสร้างชุดทดลองคิดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์





บทความวิชาการ

ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัย
ตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ
โดย : อรรถพล จันทรมุค

003

บทความวิจัย

การถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)
ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับ
ฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน: กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง
โครงการพระราชดำริ โคกหนองนา โมเดล อำเภอวังน้อย จังหวัดสุพรรณบุรี
โดย : ชัยนันท์ ปัญญาวิทย์ พัทธวี ทิพย์ประชา ชลธิชา เปี่ยมทองสกุล
และนพพล เทพนิรันดร์

013

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการ
ธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
โดย : กัญญาณี ทวีการณ และพัชรา เอี่ยมเจริญ

027

การสร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย
Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
ผ่านโปรโตคอล CC-link
โดย : จิรพัฒน์ สิมทอง และสิริพร ไหมสีเขียว

041

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชา การบริหารจัดการยุคใหม่
และภาวะผู้นำสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจ
ดิจิทัล (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา
โดย : จุรี ท้าวพงษ์

050

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน
โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เรื่อง ทุนยนต์เดินทางตามเส้นทาง สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
โดย : ฉวีมาศ หัตถ์ คชายุทธ ดิษฐวัฒน์ สันติภาพ ชุมทอง
และณัฏฐานันท์ หล้าเกื้อ

061

การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ถอดสล็อตมินิบัส
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน
โดย : วิมล ชูจันทร์ เอกศักดิ์ สงวนคำ ประเสริฐ คงสง
และไพโรจน์ เพชรรัตน์

072

079 ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความ
ผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี
โดย : พชรพรรณ ปัญญาบุตร สรรเสริญ หุ่นแสน และนิวัฒน์ น้อยมณี

091 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางาน
ไฟฟ้ารถยนต์ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์ของนักเรียนชั้น ปวช.2
แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
โดย : สุวิมล เต็มสมุทร กลุขญา เด็กหลี่ และจันทรวิญญู นิจจันทร์พันธ์ศรี

100 การสร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์
อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
โดย : ชวนชม สิมทอง

110 ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความ
ได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิต
โดย : จุฑารัตน์ ปิ่นทะแพทย และเชษฐาธิดา กุศลไสยานนท์

120 การสร้างชุดประลอง PLC เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชาไมโครอิเล็กทรอนิกส์
และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม
โดย : สุชาติ รัตนสุภา และพีระชัย ชัยเล็ก

128 แนวทางการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา
สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครราชสีมา
โดย : มนต์ริ สุวรรณโน สุภัทรา ภูษิตรัตนาวลี และสันติ อุณจะนา

137 การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
โดย : ชยางกูร ไชยวงศ์ จิระพงศ์ อ่อนหนู พิระ วิจะสิทธิ์
วิทยา ไพธิดาวรรณ และมนตรี สร้อยรักษ์

143 การออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหอยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน
โดย : กวีวัฒน์ วรแสน เสฏฐศิษฐ์ น้อยเลี้ยง และวันชัย บุญทรัพย์

153 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง
โดย : อนุชิต เพียรแก้ว สุรศักดิ์ รัตนพันธ์ ชุตติชัย ทองมีขวัญ
และรัฐพงษ์ จันทรงค์

161 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site รายวิชาธุรกิจ
และการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
โดย : ณรินทร์ ศรีวิหะ กิจจา บานชื่น กนิดา นาคอ่วม
และศุภนิดา พูลสวัสดิ์

172 ทุนยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ
โดย : สุธีร์ ก่อบุญขวัญ สิทธิพงษ์ จินห์นัน วราวุฒิ ตั้งนรกุล
ชาลี เขมะพันธ์มณี และสันติชัย ช่วยบำรุง



เจ้าของ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ที่ปรึกษา

นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
ผู้อำนวยการสำนักพัฒนานโยบายและความร่วมมืออาชีวศึกษา
ผู้อำนวยการอาชีวศึกษามณฑล
ผู้อำนวยการศูนย์ประสานงานสถาบันการอาชีวศึกษา
ตัวแทนกรรมการสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชุมพร
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช
ผู้อำนวยการวิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการพาณิชย์นครศรีธรรมราช
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิชล
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

บรรณาธิการ

ผศ. ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์ 36/46 หมู่บ้านเคอและแพลนท์ อ.ราชพฤกษ์ ต.บางกร่าง อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000
(ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

รองบรรณาธิการ

ดร.ธวัชชัย สัมสุวรรณ 23/159 หมู่ที่ 2 ถ.กาญจนาภิเษก ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000
(ข้าราชการบำนาญ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี)

กองบรรณาธิการ

รศ. ดร.มณฑิลา เศรษฐภักดี 22/3 ถ.พัฒนาการคูขวาง ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช 80000 (ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ)
รศ.ประสิทธิ์ ทองแถม 76 หมู่ที่ 7 ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000 (ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี)
รศ. ดร.ชูศักดิ์ เอกเพชร 99/21 หมู่ที่ 9 ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000 (ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี)
รศ.จรรยา ขอลอยกลาง 79/6 หมู่ที่ 7 ถ.เอเชีย ต.ปริก อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช 80240 (ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช)
ผศ. ดร.จุติกร รินทะวงศ์ 8 ถนนวิภาวดีรังสิต 33 แขวง 6-1 แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 10210 (ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ)

ผศ. ดร.สิริพร อังโสภา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผศ. ดร.อาคม ลักษณะสกุล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.ปิยะ กรกขจินดาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ดร.จินตนา ถั่วแก้ว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ. ดร.ทรงคร การนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
ดร.จริยา เอียบสกุล 70/14 หมู่ที่ 6 ต.วิชิต อ.เมือง จ.ภูเก็ต 83000 (ข้าราชการบำนาญ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต)
ดร.พรชัย สระศรีสุวรรณ 26 หมู่ที่ 2 ต.ขนานบก อ.ปากพอง จ.นครศรีธรรมราช 80140 (ข้าราชการบำนาญ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1)
ดร.สุรินทร์ บุญสนอง วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ
ดร.สิริพงศ์ เพชรนา 42/1 หมู่ที่ 4 ถ.กาญจนาภิเษก ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000 (ข้าราชการบำนาญ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี)

เลขานุการกองบรรณาธิการ

นายเกียรติศักดิ์ เล่งพัฒน์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

ผู้ช่วยเลขานุการกองบรรณาธิการ

นางนฤมล แวอู วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

กองจัดการและประสานงาน

นายชาญชัย แวอู วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี นางศิริพร มณีกาญจน์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
นายเฉลิมศักดิ์ ตันติเจริญวัฒน์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี นางสาววิจิตา เวชพาหมณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1
นายจิระพงษ์ อ่อนหนู วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี นางสาวสุพัตรา บุญวิจิตร วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
นายสัมฤทธิ์ ทองพัฒน์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี

คณะทำงาน

หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุราษฎร์ธานี
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมนครศรีธรรมราช
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช

หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยการพาณิชย์นครศรีธรรมราช
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคสิชล
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

สำนักงานวารสาร

งานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

เลขที่ 143 ถ.ดอนนา ต.ตลาด อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี

โทรศัพท์ 077-272-168 โทรสาร 077-272-973

https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/csnps_veis1

พิมพ์ที่ : บริษัท ก้าวไทย แอดเวอร์ไทซเมนต์พริ้นติ้ง จำกัด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม
2. เพื่อเผยแพร่บทความวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ ได้แก่ สาขาการศึกษา สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และสาขาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อสนับสนุนการศึกษา การค้นคว้าให้เกิดการพัฒนาวิชาการในวิชาชีพแก่คนอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

ทัศนะและข้อคิดเห็นใด ๆ ที่ปรากฏในวารสารฉบับนี้ เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนแต่ละท่าน
ทางกองบรรณาธิการเปิดเสรีด้านความคิด และไม่อาจถือว่าเป็นความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ

กำหนดการตีพิมพ์วารสารปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม
การส่งบทความ

1. ส่งบทความระบบอิเล็กทรอนิกส์ https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/csnps_veis1
2. ติดต่อ ดร.ธวัชชัย สัมสุวรรณ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เบอร์โทรศัพท์ 083-5064479 E-mail: thawat_tu@hotmail.com

ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัย ตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ An Intelligent Supply Chain System for University Management according to Education Criteria for Performance Excellence

อรุณพล จันทร์สมุด
Artaphon Chansamut

สำนักงานคณบดี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ กรุงเทพมหานคร 10120
Dean Office Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok 10120
Corresponding Author: E-mail: artaphon.c@mail.rmutk.ac.th
Received: 8 Aug. 2024; Revised: 4 Dec. 2024; Accepted: 22 May 2025

บทคัดย่อ

ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ เป็นการนำเสนอกระบวนการของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ แบ่งเป็นสี่ระดับ ประกอบด้วย ห่วงโซ่อุปทานการจัดกระจาย ห่วงโซ่อุปทานการเชื่อมโยง ห่วงโซ่อุปทานการประสานงาน และห่วงโซ่อุปทานการครบวงจร ขั้นตอนทั้งหมดมีความสำคัญระดับเหล่านี้แสดงถึงการเดินทางที่ก้าวหน้า และไม่ใช่ทุกองค์กรจะไปถึงระดับบูรณาการ เป้าหมายของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ คือ การย้ายจากการกระจายตัวไปสู่การบูรณาการ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ข้อมูล และแนวทางปฏิบัติในการทำงานร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า และขับเคลื่อนความได้เปรียบทางการแข่งขัน ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และกลยุทธ์ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ของกระบวนการห่วงโซ่อุปทาน ได้แก่ การวิเคราะห์ขั้นสูง และข้อมูลเชิงลึกเชิงคาดการณ์การมองเห็น และการติดตามแบบเรียลไทม์ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ การทำงานร่วมกันและการบูรณาการของซัพพลายเออร์ การจัดการความเสี่ยงและความยืดหยุ่น สามารถใช้ประโยชน์จากห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะอย่างมีประสิทธิภาพ ดัดแปลงได้ถูกต้อง ตลอดจนเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่สถานศึกษา และได้ผลผลิตเป็นที่พึงพอใจแก่ผู้ใช้นั้น เพื่อให้สถานศึกษาสามารถจัดการศึกษาได้บรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้ ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศสามารถนำมาประยุกต์ใช้การจัดการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศได้

คำสำคัญ: ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ การจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษา การดำเนินการที่เป็นเลิศ

Abstract

The academic article on an intelligent supply chain system for university management according to education criteria for performance excellence presents the process of the development of the

intelligent supply chain divided into four steps consisting of fragmented supply chains, connected supply chains, coordinated supply chains, and integrated supply chains. All levels are important since these levels represent a progressive journey which not every organization can reach the integrated level. The goal of the intelligent supply chain is to move from the fragmentation level to the integration level, leverage technology, data, and collaborative practices to optimize performance, enhance customer satisfaction, and drive competitive advantages. So, leveraging the intelligent supply chain for university management according to the education criteria for performance excellence involves utilizing advanced technologies and data-driven strategies to optimize various aspects of the supply chain processes namely advanced analytics and predictive insights, real-time visibility and tracking, automation and robotics, supplier collaboration and integration, and risk management and resilience. These include the ability to efficiently utilize the intelligent supply chain with accurate decisions as well as creating an additional value for educational institutions resulting in high satisfaction of graduate users. In order for educational institutions to be able to provide education to achieve their goals as set out, the developed intelligent supply chain system for university management according to education criteria for performance excellence can be applied in education management for excellent tasks.

Keywords: Intelligent Supply Chain, University Management According to Education Criteria, Performance Excellence

บทนำ

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีบทบาทสำคัญในการกำหนดทิศทางการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา เสริมสร้างพื้นฐานของการพัฒนากำลังคนของประเทศส่งเสริมการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บท แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาชาติ แผนด้านการอุดมศึกษา ซึ่งจะนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและสังคม ขับเคลื่อนอุดมศึกษาของประเทศไทยให้มีคุณภาพ มาตรฐาน เพิ่มความสามารถแข่งขัน ยกย่องคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษาไทยให้ทัดเทียมนานาชาติ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อดำเนินการที่เป็นเลิศเป็นเกณฑ์ที่แปลงมาจากเกณฑ์ Baldrige Criteria for Performance Excellence 2023-2024 ของสหรัฐอเมริกา เหมาะสมกับบริบทการศึกษาไทย สามารถใช้เป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพจัดการศึกษาเพื่อก้าวสู่ความเป็นเลิศในระดับนานาชาติ [1, 2] ขณะที่สถาบันอุดมศึกษามีหน้าที่จัดการศึกษาเกี่ยวกับงานประกันคุณภาพการศึกษา

ให้ไปไกลซึ่งต้องเป็นผู้นำในอนาคต รวมถึงสะท้อนให้เห็นการดำเนินงานให้อยู่ในกลุ่มประเทศอาเซียน จึงจำเป็นต้องมีการแข่งขัน ประกอบกับภาคเอกชนได้เข้ามา มีบทบาทในสถาบันอุดมศึกษามากขึ้น ด้วยการนำระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะมาใช้จัดการศึกษาเพื่อดำเนินการที่เป็นเลิศทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะจึงเป็นรากฐานสำคัญของการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลที่สามารถจัดการศึกษาได้รวดเร็ว เกิดความคล่องตัว และความยืดหยุ่นในการดำเนินงาน ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะจะเชื่อมโยงกันครบวงจร ซึ่งขอบเขตของการจัดการห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะจะขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ การประมวลผลแบบคลาวด์, การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่, Internet of Things (IoT), Smart Sensors, ระบบทางกายภาพในโลกไซเบอร์, การพิมพ์ 3 มิติ (การผลิตแบบเพิ่มเติม), Machine Learning, ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality), ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence), ระบบประมวลผลการผลิต, Blockchain Technology, โดรน, หุ่นยนต์, การทำงานร่วมกับหุ่นยนต์, Augmented Reality (AR) และยานยนต์

อัตโนมัติ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยการตัดสินใจการขับเคลื่อนด้วยข้อมูล มองเห็นข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ ตัดสินใจรวดเร็ว และตอบสนองเชิงรุก ตลอดทั้งระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ รวมถึงสามารถเพิ่มความแข็งแกร่งให้กับสถาบันอุดมศึกษา ด้วยการจัดการศึกษาด้านการผลิตบัณฑิต งานวิจัย โครงการ การจัดการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา ให้มีความเป็นเลิศ การพยากรณ์ความต้องการอาจารย์ นักศึกษา งานวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดส่งนักศึกษา สำเร็จการศึกษา การขจัดความเสี่ยงการบริหารจัดการ สถาบันอุดมศึกษา ฯลฯ เป็นต้น เพื่อให้เกิดการตอบสนอง จัดการศึกษาเพื่อดำเนินการที่เป็นเลิศ ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศจึงสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศได้

1. การจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

การจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ หมายถึง แนวทางการจัดการผลการดำเนินงานของสถาบันการศึกษาทุกภาคส่วนของสถาบันอุดมศึกษาให้เป็นองค์รวม เพื่อให้บรรลุพันธกิจความสำเร็จอย่างต่อเนื่อง มีผลการดำเนินงานที่เป็นเลิศ การบริหารจัดการเพื่อผลการดำเนินการโดยรวมที่จะประสบความสำเร็จได้ จำเป็นต้องมององค์การเป็นหนึ่งระบบที่มีการปฏิบัติการที่พึ่งพาอาศัยกัน ระบบจะประสบความสำเร็จต้องอาศัยการสังเคราะห์ การมุ่งไปในแนวทางเดียวกัน และการบูรณาการที่มีลักษณะเฉพาะตัวในแต่ละสถาบัน การสังเคราะห์ หมายถึง การมองภาพรวมของสถาบัน โดยใช้คุณลักษณะที่สำคัญของสถาบัน รวมถึงสมรรถนะหลัก วัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ แผนปฏิบัติการ และระบบงาน การมุ่งไปในแนวทางเดียวกัน หมายถึง การอาศัยความเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่าง ๆ ในสถาบัน เพื่อให้แผนงาน กระบวนการ ตัววัด ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ มีความสอดคล้องซึ่งกันและกัน การบูรณาการ หมายถึง การที่องค์ประกอบทุกภาคส่วนในระบบการบริหารจัดการ

ของสถาบัน มีการเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ เป็นหนึ่งเดียว และเป็นประโยชน์กับทุกฝ่ายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นการต่อยอดจากการมุ่งไปในแนวทางเดียวกัน เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ องค์ประกอบของเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ มีดังนี้

1.1 โครงสร้างองค์กร คือ ภาพรวมของสถาบันอุดมศึกษาเป็นจุดเริ่มต้นที่เหมาะสมที่สุดในการประเมินตนเอง และเพื่อเขียนรายงาน หากต้องการขอรับการตรวจประเมินจากภายนอก โครงร่างองค์กรมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ประกอบด้วย

- 1) สภาพแวดล้อมขององค์กร สถาบันมีการจัดการศึกษาวิจัย บริการลูกค้า หรือบริการอื่น ๆ มีหลักอะไรบ้าง
- 2) พันธกิจ วิสัยทัศน์ ค่านิยม และวัฒนธรรมมีลักษณะเฉพาะอะไรบ้าง และมีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยอย่างไร
- 3) ลักษณะโดยรวมบุคลากรเป็นอย่างไร รวมถึงปัจจัยการขับเคลื่อนความผูกพันของกลุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงขีดความสามารถของบุคลากร
- 4) สินทรัพย์ สถาบันอุดมศึกษามีสินทรัพย์อะไรบ้าง เช่น อาคารสถานที่ อุปกรณ์ เทคโนโลยี สินทรัพย์ทางปัญญา
- 5) สภาพแวดล้อมกฎระเบียบข้อบังคับ มาตรฐาน และข้อกำหนด (Standards and Regulations) การรับรองคุณภาพ (Accreditation) การรับรอง (Certification) หรือข้อกำหนดการขึ้นทะเบียน (Registration Requirements) ที่สำคัญที่สถาบันนำมาปฏิบัติมีอะไรบ้าง
- 6) โครงสร้างขององค์กร สถาบันมีลักษณะอย่างไร มีความสัมพันธ์เชิงการรายงานระหว่างสภามหาวิทยาลัย/สภาสถาบัน/คณะกรรมการกำกับดูแลองค์กร ผู้นำ ระดับสูงและองค์กร
- 7) ผู้เรียน ลูกค้ากลุ่มอื่น และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นส่วนการตลาดที่สำคัญของสถาบันอุดมศึกษา มีความคาดหวัง การบริการสนับสนุนของส่วนการตลาดอย่างไร
- 8) ผู้ส่งมอบและความร่วมมือ ที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการที่สำคัญมีกลุ่มใด
- 9) ลำดับการแข่งขัน สถาบันการศึกษาอยู่ลำดับ

การแข่งขัน เมื่อเปรียบเทียบกับสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นอย่างไร

10) การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการแข่งขัน รวมถึงการสร้างโอกาสสำหรับการสร้างนวัตกรรม

11) ข้อมูลการเปรียบเทียบ และเชิงการแข่งขัน กับสถาบันอุดมศึกษาอื่น ๆ

1.2 ด้านกระบวนการ หมายถึง วิธีการที่สถาบันอุดมศึกษาจำเป็นต้องดำเนินการและปรับปรุง เพื่อตอบสนองข้อกำหนดตามหัวข้อต่าง ๆ แบ่งเป็น 6 หมวด

1) การนำองค์กร คือ การปฏิบัติของผู้มีระดับสูงที่ชี้แนะให้สถาบันอุดมศึกษามีความยั่งยืน การกำกับดูแลของสถาบัน และวิธีการที่สถาบันใช้เพื่อบรรลุผลด้านความรับผิดชอบต่อสังคม กฎหมาย และจริยธรรม รวมทั้งวิธีการสนับสนุนชุมชนที่สำคัญ ได้แก่ พันธกิจ วิสัยทัศน์ ค่านิยม การส่งเสริมการประพฤติปฏิบัติตามกฎหมายอย่างมีจริยธรรม การสื่อสาร การมุ่งเน้นการดำเนินงานของสถาบัน การทำให้เกิดการปฏิบัติงานอย่างจริงจัง และการกำกับดูแลองค์กรและสร้างประโยชน์ให้กับสังคม

2) กลยุทธ์ คือ สถาบันอุดมศึกษาควรมีการจัดการทางวิสัยทัศน์เชิงกลยุทธ์ และแผนปฏิบัติการ นำไปปฏิบัติ รวมถึงการวัดผลการบรรลุผลเป็นอย่างดี

3) ลูกค้า สถาบันอุดมศึกษา ควรสร้างความผูกพันให้กับผู้เรียนและลูกค้ากลุ่มอื่น ๆ เพื่อความสำเร็จด้านตลาดในระยะยาว รวมทั้งวิธีการที่สถาบันรับฟังเสียงของลูกค้า สร้างความสัมพันธ์กับผู้เรียนและลูกค้ากลุ่มอื่น และใช้สารสนเทศ ดังกล่าวเพื่อปรับปรุง และค้นหาโอกาสในการสร้างนวัตกรรม

4) การวัด การวิเคราะห์ และการจัดการความรู้ สถาบันอุดมศึกษาควรเลือก รวบรวม วิเคราะห์ จัดการ และปรับปรุงข้อมูลผลการดำเนินงานขององค์กรอย่างต่อเนื่อง และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดการข้อมูลองค์กร และสินทรัพย์ทางความรู้ให้ถูกต้อง มีการเรียนรู้และบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งที่เป็นดิจิทัล หรือสารสนเทศรูปแบบอื่นให้มีประสิทธิภาพ

5) บุคลากร สถาบันอุดมศึกษามีวิธีการอย่างไรในการประเมินขีดความสามารถอัตราค่าจ้างของบุคลากรทุกสายงาน รวมทั้งการสร้างบรรยากาศของบุคลากร

ที่ก่อให้เกิดผลการดำเนินงานที่โดดเด่น ตลอดจนการสร้าง ความผูกพัน ด้วยการพัฒนาบุคลากรเพื่อนำศักยภาพบุคลากรมาใช้อย่างเต็มที่ให้สอดคล้องไปในทางเดียวของสถาบันอุดมศึกษา

6) ระบบปฏิบัติการ สถาบันอุดมศึกษา ควรมีการออกแบบ จัดการ และปรับปรุงการจัดการศึกษา วิจัย การบริการ รวมทั้งการทำงาน ตลอดจนเพื่อให้มั่นใจในประสิทธิภาพของการปฏิบัติการ เพื่อส่งมอบคุณค่าให้แก่ผู้เรียนและลูกค้ากลุ่มอื่นที่สามารถทำให้สถาบันอุดมศึกษาประสบความสำเร็จอย่างต่อเนื่อง

1.3 ผลลัพธ์ คือ ผลการดำเนินงาน และผลการปรับปรุงในด้านที่สำคัญทุกด้านของสถาบันอุดมศึกษา ได้แก่ การเรียนรู้ของผู้เรียน และกระบวนการ ผู้เรียนและลูกค้ากลุ่มอื่น บุคลากร การนำองค์กรและการกำกับดูแลประมาณ และการตลาดที่จะช่วยยกระดับผลการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษาให้ดียิ่งขึ้น การให้คะแนนคำตอบในแต่ละหัวข้อ ซึ่งพิจารณาถึงเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงคำถามแต่ละหัวข้อของสถาบันอุดมศึกษา การให้คะแนนสถาบันอุดมศึกษาใช้การตอบสนองคำถามแต่ละหัวข้อต่าง ๆ ในแต่ละหมวด ประกอบด้วย แนวทาง การถ่ายทอดสู่การปฏิบัติ การเรียนรู้ การบูรณาการ ผลการดำเนินงานจะถูกป้อนกลับออกมา ตามแนวทางของการจัดการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ สะท้อนให้เห็นถึงจุดแข็ง โอกาสในการพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ รวมไปถึงการพิจารณาวิธีการให้คะแนนในแต่ละหัวข้อด้วย [1, 2]

2. ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ หมายถึง ห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะทำให้ปรากฏให้เห็นการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ด้วยการใช้นวัตกรรมขั้นสูงที่ช่วยให้การจัดการมหาวิทยาลัยสามารถจัดการได้ประสิทธิภาพ มีความคล่องตัว และสามารถในการแข่งขันที่ไม่มีใครเทียบได้ ซึ่งเทคโนโลยี

ล้ำสมัย การวิเคราะห์ขั้นสูง และการทำงานร่วมกันอย่างราบรื่นเพื่อเปลี่ยนแนวทางปฏิบัติของห่วงโซ่อุปทานแบบเดิม ให้เป็นข้อได้เปรียบเชิงกลยุทธ์ การดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ จะทำงานร่วมกัน ด้วยการแบ่งปันข้อมูล และข้อมูลเชิงลึกกับพันธมิตรทั่วทั้งห่วงโซ่อุปทาน หน่วยงานในสังกัดสถาบันอุดมศึกษาเชื่อมต่อกับหน่วยงานภายนอก ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะจึงสามารถส่งเสริมความไว้วางใจ ขับเคลื่อนนวัตกรรม และจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศได้

3. วิสัยทัศน์ของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

วิสัยทัศน์ของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ คือ การเปลี่ยนแปลงธุรกิจการศึกษาให้กลายเป็นองค์กรมีความคล่องตัว ที่สามารถขับเคลื่อนด้วยข้อมูล และยั่งยืน ซึ่งก้าวหน้า ช่วยให้องค์กรสามารถก้าวผ่านอุปสรรค คว่ำโอกาส และสร้างประสบการณ์ที่ราบรื่นให้กับลูกค้า ด้วยการเปิดรับพลังแห่งความเป็นอัจฉริยะ ธุรกิจของภาครัฐ และเอกชน ที่สามารถดำเนินการห่วงโซ่อุปทานของแต่ละองค์กร เป็นแบบกำหนดบรรทัดฐานของอุตสาหกรรมการศึกษาใหม่ที่สามารถจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศได้เต็มศักยภาพ

4. ประโยชน์ของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศมีความสำคัญกับการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา ดังนี้

4.1 เกิดความยืดหยุ่น การตอบสนองดีขึ้นการวางแผนห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะมอบความยืดหยุ่นในระดับที่น่าพอใจขององค์กร ช่วยให้ธุรกิจต่าง ๆ สามารถปรับแต่งห่วงโซ่อุปทานให้ตรงกับความต้องการเฉพาะของตนได้ ช่วยให้หน่วยงานอื่น ๆ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านห่วงโซ่อุปทานตามความต้องการ

4.2 ส่งเสริมการขายตัว ห่วงโซ่อุปทานเชื่อว่าการวางแผนห่วงโซ่อุปทานที่ชาญฉลาดจะมีความสำคัญต่อการจัดการ การขยายสู่ตลาดใหม่ ด้วยห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ ธุรกิจต่าง ๆ จะได้รับโอกาสในการขยายการดำเนินงานไปยังภูมิภาคใหม่ ๆ หรือขยายขนาดกิจกรรมโดยใช้ประโยชน์จากแหล่งที่มา สำหรับสินค้าและบริการ สิ่งนี้อำนวยความสะดวกในการบูรณาการซัพพลายเออร์เพิ่มเติมได้อย่างราบรื่น และช่วยให้ธุรกิจต่าง ๆ สามารถเข้าถึงตลาดใหม่ ขยายขอบเขตการเข้าถึงและศักยภาพในการเติบโต

4.3 มีความแม่นยำ การวางแผนการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะสามารถลดข้อผิดพลาดในการคาดการณ์ได้ ด้วยการควบคุมพลังของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence Technology) และการทำให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้ข้อมูล Machine Learning เป็น Subset ของปัญญาประดิษฐ์ จุดประสงค์ คือ เพื่อใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งแพลตฟอร์มอัจฉริยะจะปฏิบัติการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานโดยการพยากรณ์ความต้องการ ระดับสินค้าคงคลัง และปัจจัยสำคัญอื่น ๆ ได้แม่นยำ การผสมผสานเทคโนโลยีขั้นสูงเหล่านี้ส่งผลให้การพยากรณ์และการวางแผนมีความแม่นยำขึ้นอย่างมาก ช่วยให้การจัดการศึกษาเพื่อดำเนินการที่เป็นเลิศ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลรอบด้านและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการห่วงโซ่อุปทานให้สอดคล้องกัน

4.4 ส่งเสริมความเร็ว การวางแผน การจัดการห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะสามารถลดระยะเวลาในการดำเนินการส่งมอบลงได้ ซึ่งห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเป็นเลิศในด้านความเร็วและประสิทธิภาพ สามารถจัดการข้อมูลปริมาณมหาศาล ช่วยเร่งกระบวนการตัดสินใจ การปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของตลาดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางธุรกิจด้วยการสร้างและส่งมอบคุณค่าของแบรนด์หรือ

สินค้าไปสู่ผู้บริโภคได้อย่างรวดเร็ว ด้วยความสามารถในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรวดเร็ว ช่วยให้องค์กรมีความคล่องตัว คว่ำโอกาส และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดในเชิงรุก

4.5 สถิติต้นทุน การวางแผนห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะสามารถลดต้นทุนการถือครองวัตถุดิบสำเร็จรูปได้ดีกว่าห่วงโซ่อุปทานแบบเดิม การวางแผนห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะจะเป็นการนำเสนอทางเลือกที่คุ้มค่าซึ่งพิสูจน์ในระยะยาวได้จริง ซึ่งประสิทธิภาพด้านต้นทุนทำให้เป็นทางเลือกที่เหมาะสมและใช้งานได้

5. องค์ประกอบของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

การใช้ประโยชน์จากห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศจะเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง และกลยุทธ์ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ของกระบวนการห่วงโซ่อุปทานต่อไปนี้เป็นวิธีบางส่วนในการใช้ประโยชน์จากห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ ดังนี้

5.1 สามารถวิเคราะห์ขั้นสูงและข้อมูลเชิงลึกเชิงคาดการณ์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ขั้นสูง รวมถึง Machine Learning และปัญญาประดิษฐ์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลห่วงโซ่อุปทานจำนวนมาก ด้วยการใช้อย่างมีประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ของกระบวนการห่วงโซ่อุปทานต่อไปนี้เป็นวิธีบางส่วนในการใช้ประโยชน์จากห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ ดังนี้

5.2 สามารถมองเห็น และการติดตามแบบเรียลไทม์ใช้เทคโนโลยี เช่น เซนเซอร์ The Internet of Things แท็ก Radio Frequency Identification และการติดตาม Global Positioning System เพื่อให้มองเห็นห่วงโซ่อุปทานแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยให้สามารถตรวจสอบระดับสินค้าคงคลัง ติดตามการจัดส่ง และระบุปัญหาของขวดหรือความล่าช้าได้ ด้วยข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันทำให้

สามารถตัดสินใจโดยมีข้อมูลครบถ้วนและแก้ไขปัญหาเชิงรุกได้

5.3 ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ นำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้ในการดำเนินงานห่วงโซ่อุปทานเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและผลผลิต กระบวนการอัตโนมัติด้วยหุ่นยนต์ (Robotic Process Automation) สามารถทำให้งานที่ซ้ำกันโดยอัตโนมัติ เช่น การป้อนข้อมูลหรือการประมวลผลคำสั่งซื้อ ในขณะที่ระบบหุ่นยนต์สามารถช่วยในการดำเนินงานวัตถุดิบ การส่งมอบ การบรรจุหีบห่อ ด้วยการลดแรงงานคน และข้อผิดพลาดของมนุษย์ สามารถปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรทรัพยากรได้

5.4 การทำงานเป็นทีม และการบูรณาการของซัพพลายเออร์ ส่งเสริมการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับซัพพลายเออร์ที่เป้าหมายเดียวกันจะทำอะไรแล้วทุกคนมีการยอมรับร่วมกัน มีการวางแผนการทำงานร่วมกันโดยการรวมระบบและข้อมูลของแต่ละทีม การแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับการพยากรณ์ความต้องการระดับวัตถุดิบ และกำหนดการผลิต สามารถปรับปรุงการประสานงานลดเวลาในการผลิต และปรับปรุงการมองเห็นห่วงโซ่อุปทานโดยรวม แพลตฟอร์มและเครื่องมือการทำงานร่วมกันอำนวยความสะดวกในการสื่อสารและการแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดได้อย่างราบรื่น

5.5 การบริหารความเสี่ยง ความยืดหยุ่น ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อปรับปรุงการจัดการความเสี่ยงและสร้างความยืดหยุ่น ซึ่งรวมถึงการใช้การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์เพื่อระบุการหยุดชะงักที่อาจเกิดขึ้น การดำเนินการตามแผนฉุกเฉิน การกระจายฐานซัพพลายเออร์ และการสร้างเส้นทางโลจิสติกส์ทางเลือกที่สามารถบรรเทาผลกระทบจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดและรักษาความต่อเนื่องได้ด้วยการจัดการความเสี่ยงในเชิงรุกและสร้างความยืดหยุ่นในห่วงโซ่อุปทานขององค์กร

6. ระดับของระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ เพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์ คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่ เป็นเลิศ

ระดับของระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ สามารถแบ่งได้ออก 4 ขั้นตอน แต่ละระดับแสดงถึงความก้าวหน้าในความซับซ้อนและประสิทธิภาพของแนวทางปฏิบัติในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ดังนี้

6.1 ห่วงโซ่อุปทานที่กระจัดกระจาย การดำเนินงานด้านซัพพลายเชนจะถูกแยกออกไปเป็นส่วนใหญ่และดำเนินการอย่างเป็นอิสระภายในเทคโนโลยีขั้นสูงการทำงานต่าง ๆ การสื่อสารและการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีจำกัด ส่งผลให้กระบวนการไม่มีประสิทธิภาพและการตัดสินใจไม่ปะติดปะต่อกัน การไหลของข้อมูลการประกันคุณภาพการศึกษาจะไม่ต่อเนื่องกัน และข้อมูลอาจถูกจัดเก็บไว้ในระบบที่แตกต่างกัน ทำให้ยากต่อการมองเห็นภาพรวมห่วงโซ่อุปทาน ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการดำเนินงานหลักของประกันคุณภาพการศึกษา อาจไม่สอดคล้องกันหรือไม่ได้กำหนดไว้ด้วยกันทั้งหมด

6.2 ห่วงโซ่อุปทานที่เชื่อมโยงกัน องค์กรต่าง ๆ เริ่มสร้างความเชื่อมโยงระหว่างหน้าที่ต่าง ๆ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่อุปทาน การสื่อสารและการแบ่งปันข้อมูลได้รับการปรับปรุงด้วยโซลูชันเทคโนโลยี เช่น ระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร ระบบการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ และเครื่องมือการมองเห็นห่วงโซ่อุปทาน ข้อมูลถูกรวมไว้ที่ศูนย์กลาง ช่วยให้มองเห็นได้ดีขึ้นและข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับตัวชี้วัดหลักและตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศเป็นกระบวนการตัดสินใจและการประสานงานซึ่งอาจถูกจำกัดอยู่ในขอบเขตหน้าที่ความมือของบุคลากรในองค์กร

6.3 ห่วงโซ่อุปทานที่มีการประสานงานขององค์กร มุ่งเน้นไปที่การลดกระบวนการและกิจกรรมทั่วทั้งห่วงโซ่อุปทานเพื่อขับเคลื่อนประสิทธิภาพการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษา

เพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศร่วมกันมากขึ้น โดยมีทีมงานข้ามสายงาน จากการประสานงานระหว่างแผนกหรือฝ่ายต่าง ๆ มากขึ้น กิจกรรมการวางแผน และการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานได้รับการบูรณาการครบวงจร ซึ่งมีความสำคัญมากขึ้นในการพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การเพิ่มประสิทธิภาพสินค้าคงคลังหรือการบริหารจัดการมหาวิทยาลัย และการจัดการซัพพลายเออร์ตัวชี้วัดประสิทธิภาพและผลการดำเนินงานจัดการมหาวิทยาลัย ได้รับการกำหนดและตรวจสอบอย่างดี ช่วยให้องค์กรสามารถวัดและปรับปรุงประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน

6.4 ห่วงโซ่อุปทานแบบครบวงจร คือ ในแต่ละองค์กรต่าง ๆ มุ่งบรรลุการประสานและการทำงานร่วมกันในระดับสูงทั่วทั้งระบบของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งการบูรณาการหรือห่วงโซ่อุปทานแบบครบวงจรจะไม่เพียงขยายออกไปภายในฟังก์ชันต่าง ๆ แต่ยังขยายไปถึงภายนอกกับซัพพลายเออร์ ลูกค้า และคู่ค้าด้วย การแบ่งปันข้อมูลและการมองเห็นข้อมูลนั้นกว้างขวาง อำนวยความสะดวกด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence), Internet of Things (IoT) และบล็อกเชน กระแสข้อมูลแบบเรียลไทม์ช่วยให้เกิดการตัดสินใจเชิงรุก การจัดการความต้องการตอบสนองที่คล่องตัวต่อการหยุดชะงัก มีการริเริ่มการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เช่น การจัดการคุณภาพการศึกษาโดยรวม เพื่อขับเคลื่อนประสิทธิภาพ และปรับกระบวนการให้เหมาะสม

ดังนั้น ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทราบวาระระดับของระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะ แสดงถึงการเดินทางที่ก้าวหน้า และไม่ใช้ทุกองค์กรจะไปถึงระดับบูรณาการเป้าหมายของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะคือการเคลื่อนที่จากการกระจายตัวไปสู่การบูรณาการ การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ข้อมูล และแนวทางปฏิบัติในการทำงานร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า และขับเคลื่อนความได้เปรียบทางการแข่งขัน แสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ

องค์ประกอบ ของโซ่อุปทาน อัจฉริยะ	ห่วงโซ่อุปทาน การกระจาย	ห่วงโซ่อุปทาน การเชื่อมต่อกัน	ห่วงโซ่อุปทาน การประสานงาน	ห่วงโซ่อุปทาน แบบครบวงจร
การวางแผน	การพยากรณ์ สำหรับการวางแผน ของเกณฑ์ประกัน คุณภาพการศึกษาที่ เป็นเลิศในโซ่อุปทาน ที่ผ่านมา	การพยากรณ์สำหรับ การวางแผนของเกณฑ์ ประกันคุณภาพการ ศึกษาที่เป็นเลิศด้วย ข้อมูลจากพันธมิตร ในห่วงโซ่อุปทานทั้งหมด	การพยากรณ์ สำหรับการวางแผน ของเกณฑ์ประกัน คุณภาพการศึกษา ที่เป็นเลิศด้วย ข้อมูลแบบเรียลไทม์ และการวางแผน สถานการณ์	การวางแผนของเกณฑ์ ประกันคุณภาพ การศึกษาที่เป็นเลิศ อย่างต่อเนื่องพร้อมการ พยากรณ์ตามผลกระทบ แบบเรียลไทม์ของปัจจัย ภายนอกและภายใน
การจัดหาและ การพัฒนา	วิธีการคิดต้นทุน ส่วนประกอบ อย่างง่าย โดยพิจารณา จากความคล้ายคลึง ของชิ้นส่วนและ ต้นทุนวัตถุดิบ	การวิจัยดำเนินการ เปรียบเทียบต้นทุนและ วิธีการศึกษา และการ ดำเนินการ	การออกแบบ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนและส่วน ประกอบร่วมกันกับ ซัพพลายเออร์ที่มี ความรับผิดชอบ ร่วมกัน	ความสัมพันธ์ระยะยาว กับซัพพลายเออร์ที่มี ความรู้การออกแบบและ การใช้เทคโนโลยีร่วมกัน
การจัดซื้อ	การบริหารความเสี่ยง ด้านอุปทาน ด้วยข้อมูล ประสิทธิภาพของ ซัพพลายเออร์ ที่รวบรวมด้วยตนเอง	ความเสี่ยงและ ประสิทธิภาพของ ซัพพลายเออร์ที่ได้รับ การดำเนินการผ่าน การรวบรวมและการ วิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติ	เทคโนโลยีบล็อกเชน ช่วยให้เกิดความเสี่ยง ประสิทธิภาพ และ การจัดการสัญญา ซัพพลายเออร์	การบริหารความเสี่ยง และประสิทธิภาพของ ซัพพลายเออร์แบบเรียล ไทม์อัตโนมัติพร้อมการ มองเห็นการใช้จ่ายได้ ชัดเจน
การดำเนินการ ห่วงโซ่อุปทาน	วิธีการวางแผนการ ผลิตแบบง่าย ๆ ที่มี การมองเห็นระดับ วัสดุสำเร็จรูป และ การเข้าป้อนสอดแทรก ด้วยตนเองเพื่อ ควบคุมการเบี่ยงเบน	การวางแผนดำเนินการ ผลิตที่มีข้อจำกัดตาม แผนความต้องการพร้อม การจัดการสินค้าคงคลัง ผ่านอัลกอริทึม Machine Learning การวางแผนการผลิต ที่มีข้อจำกัดตามความ ต้องการ พร้อมการจัด การสินค้าคงคลังผ่าน อัลกอริทึม Machine Learning	การบำรุงรักษา สินทรัพย์ มหาวิทยาลัยและ ประสิทธิภาพที่ บูรณาการกับการ วางแผนการผลิตและ การดำเนินการจัดการ สินค้าคงคลัง หลายระดับ	การนำระบบแพลตฟอร์ม ของมหาวิทยาลัยผสม ผสานกับการวางแผน การจัดการผลิตตาม สถานการณ์อัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (ต่อ)

องค์ประกอบ ของห่วงโซ่อุปทาน อัจฉริยะ	ห่วงโซ่อุปทาน การกระจาย	ห่วงโซ่อุปทาน การเชื่อมต่อกัน	ห่วงโซ่อุปทาน การประสานงาน	ห่วงโซ่อุปทาน แบบครบวงจร
การกระจาย	ระบบการจัดการ กลุ่มยานพาหนะ ขั้นพื้นฐานที่ใช้ สำหรับการบันทึก และการจัดการ ข้อมูลระบบการ จัดการกลุ่มยาน พาหนะขั้นพื้นฐาน ที่ใช้สำหรับการ บันทึกและการ จัดการข้อมูล	การมองเห็น ยานพาหนะแบบ เรียลไทม์และสินค้า คงคลังระหว่าง การขนส่งพร้อม การทำงานอัตโนมัติ ขั้นพื้นฐาน	เส้นทางยานพาหนะ และการแนะนำโหลด ผ่านอัลกอริทึมปัญญา ประดิษฐ์ และการนำ กระบวนการอัตโนมัติ ของหุ่นยนต์ไปใช้	อัปเดตเส้นทางเวลาจริง ปัจจัยที่อยู่รอบตัว ผู้บริโภคหรือสังคม ประกอบด้วย วัฒนธรรม ชั้นสังคม กลุ่มอ้างอิง ครอบครัว เศรษฐกิจ
การบูรณาการ	ระบบที่ไม่มี การผสมรวม ที่แตกต่างกัน ต้องใช้ความพยายาม สูงในการรวบรวม ข้อมูลที่สามารถ ดำเนินการได้	ระบบองค์กร ที่มีความสามารถ ในการเก็บข้อมูล และสร้างการ เชื่อมต่อข้อมูล ให้การประสานกัน มีความเป็นระบบ องค์กรมีความ สามารถในการจัด เก็บข้อมูลและ สร้างการเชื่อมต่อ ข้อมูลให้ประสาน กันได้	ระบบรางวัลเข้าระบบ บนคลาวด์พร้อม ข้อมูลที่อัปเดตแบบ เรียลไทม์ผ่านฟังก์ชัน ต่าง ๆ เช่น ฟังก์ชัน "Real-Time" ใน กล้อง HDCVI 6.0	ระบบองค์กรที่การผสม ผสานทรัพยากรที่มีอยู่ นำมาบริหารจัดการร่วม กันเพื่อให้เกิดการพัฒนา กับพันธมิตรทั่วทั้งห่วงโซ่ อุปทานเพื่อการไหลของ ข้อมูลที่ราบรื่น [3, 4]

บทสรุป

ปัจจุบันความสำเร็จของห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละองค์กร และมนุษย์หรือทรัพยากรบุคคลที่มีการเปิดรับการเปลี่ยนแปลง และใส่แนวคิดใหม่ ๆ เข้าไปในกระบวนการทำงานขององค์กร การตอบรับการเปลี่ยนแปลง

ทำให้เราสามารถปรับปรุงการดำเนินงาน เพิ่มข้อได้เปรียบทางการแข่งขันที่สำคัญ และบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรได้ ซึ่งปัจจุบันสังคมจำเป็นต้องมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ความสามารถในการปรับตัว ความคล่องตัวเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการเจริญ จึงจำเป็นต้องรักษาใจที่เปิดกว้างยอมรับการเปลี่ยนแปลง ด้วยการแสวงหาโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการอย่างแข็งขัน แข่งหน้าคู่แข่ง

และเพิ่มผลกำไรพร้อมทั้งประหยัดเวลา เงิน และความพยายาม ดังนั้น ระบบห่วงโซ่อุปทานอัจฉริยะเพื่อการจัดการมหาวิทยาลัยตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ถึงเวลาที่ต้องดำเนินการเพื่อขับเคลื่อนหน่วยงานหรือองค์กรเพื่อประกาศเกียรติคุณให้แก่องค์กรที่ประสบผลสำเร็จในระดับมาตรฐานโลก

เอกสารอ้างอิง

- [1] กองยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม. (2567). เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ฉบับปี 2567-2570. นนทบุรี: ภาพพิมพ์.
- [2] สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2559). [ออนไลน์]. เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ฉบับปี 2558-2561. [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2567]. จาก <http://www.edpex.org/2016/04/edpexcriteria58-61.html>.
- [3] Singh, R., & Shukla, S. (2021). [online]. Intelligent Supply Chains: Moving from Fragmented to Coordinated Management. [Retrieved August 5, 2024]. from <https://www.nagarro.com/en/blog/intelligent-supply-chain-maturity>.
- [4] Kidwai, A. (2024). Revolutionizing the Future: How Intelligent Supply Chains are Redefining Efficiency. [Retrieved August 5, 2024]. from <https://www.polestarllp.com/blog/guide-to-intelligent-supply-chains>.

การถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน: กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

Transfer of Technology and Application of Internet of Things (IoT) for Plant Watering Control Application to Leverage Model Farm to Community Agriculture Business: A Case Study of Model Farm in the Royal Initiative Project, “Khok Nong Na Model” at King Prajadhipok's Camp, Mueang District, Songkhla Province

ชัยนันท ปัญญาวุฒิส¹ พัชร ทิพย์ประชา² ชลธิชา เปี่ยมทองสกุล³ และนาวพล เทพนรินทร์⁴

Chainun Panyavoodso¹ Patcharee Tippracha² Cholthicha Pieamthongsakul³ and Nawaphol Thepnarin⁴

1,2,3,4 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000

1 Corresponding Author: E-mail: chainun.p@rmutsv.ac.th

Received: 2 Sep. 2024; Revised: 26 Nov. 2024; Accepted: 21 Jan. 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน 2) ศึกษาความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน 3) ประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้บริหารฟาร์ม ผู้ดูแลฟาร์ม เกษตรกรในชุมชน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน 30 คน ระหว่างเดือน มกราคม-เมษายน 2567 ณ ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ คือ การสัมภาษณ์ แบบสอบถามการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี แบบสอบถามความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน ด้านกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลศึกษาความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน ระหว่างเดือน มกราคม-เมษายน 2567 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ประยุกต์ใช้ ถ่ายทอดเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้

Abstract

The objectives of this study were to: 1) transfer the technology and application of internet of things (IoT) for plant watering control application to leverage model farm to community agriculture business, 2) examine the applications of the internet of things (IoT) for plant watering control application to leverage model farm to community agriculture business, and 3) study the users' satisfaction on the transfer of technology and application of the internet of things (IoT) for plant watering control application to leverage model farm to community agriculture business. This research was designed as quantitative and qualitative studies using exploratory research methods. The target group consisted of 30 individuals purposively selected from the farm management, farmers in the community, and community enterprises. The research was conducted between December 2023 and June 2024 at the model farm. The research tools included the technology application questionnaires and the technology transfer satisfaction questionnaires analyzed by descriptive statistics, i.e., percentage, mean, and standard deviation.

The results of the study were as follows: 1) the results of the quality assessment of transfer the technology and an application of the internet of things (IoT) for plant watering control application to leverage model farm to community agriculture business and the process of transferring knowledge about technology was overall at the highest level. 2) The results of the transfer for the technology and an application of the internet of things (IoT) for plant watering control application to leverage model farm to community agriculture business as a test case between January and April 2024 was overall at the highest level. 3) The results of the satisfaction assessment of the transfer for the technology and an application of the internet of things (IoT) for plant watering control application to leverage model farm to community agriculture business was overall at the highest level.

Keywords: Application, Transfer of Technology, Internet of Things (IoT), Plant Watering Control

1. บทนำ

ในโลกยุคปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลา และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทความสำคัญในการทำเกษตร การขยายตัวของเมืองและประชากร และความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ มีการนำ

เทคโนโลยีมาใช้ในการเพิ่มผลผลิต พัฒนาภาคการเกษตรให้ยั่งยืนในอนาคต โดยเน้นการบริหารจัดการการเกษตรแบบผสมผสานเทคโนโลยี เกษตรกรสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้อย่างเข้าใจและเข้าถึง จึงเป็นโอกาสของเกษตรกรและโอกาสของประเทศไทยในการนำ

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) มาใช้ในฟาร์มเกษตร ซึ่งปัจจุบันมีหลายฟาร์มที่นำอุปกรณ์ IoT มาใช้ในงานฟาร์มที่ต่างบริบทกัน และอุปกรณ์ IoT ได้เป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินชีวิตและการทำงานในด้านต่าง ๆ ไปแล้ว ซึ่งระบบอัจฉริยะ IoT ที่นำระบบเซนเซอร์มาใช้ในการตรวจวัดหรือวัดค่าต่าง ๆ ที่จำเป็นด้วยการส่งและรับข้อมูลต่าง ๆ จากทุกสิ่งทุกอย่างที่เชื่อมต่อเข้าหากัน ได้แก่ เซนเซอร์วัดความชื้น (Soil Moisture Sensor) ที่สามารถตรวจวัดค่าความชื้นในดินต่อเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เพื่อใช้ในการยืนยันค่าความชื้นในดิน

อาทิตยา และคณะ [1] ได้ออกแบบระบบรดน้ำกระเทียมอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 (NodeMCU ESP8266) เขียนคำสั่งโปรแกรม โดยทำงานร่วมกับเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เพื่อควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำ โดยสามารถควบคุมระบบรดน้ำบนแอปพลิเคชันบลูทูธผ่านทางสมาร์ทโฟนและใช้ไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 10 วัตต์ (Watts: W) ประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่แห้งขนาด 12 โวลต์ (Volts: V) 7.5 แอมป์-ชั่วโมง (Ampere-hour: Ah) ทำให้สามารถนำระบบรดน้ำไปใช้งานในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ได้

Al-Obaidi และคณะ [2] ใช้เทคนิคการควบคุมระบบความชื้นในดินอัจฉริยะ เพื่อรดน้ำต้นไม้โดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งด้วยอาณูโนยูโน โดยต่อเซนเซอร์วัดความชื้นในดินจำนวน 6 อันกับไมโครคอนโทรลเลอร์อาณูโนยูโนอาร์ 3 (Arduino UNO R3) เพื่อแบ่งโซนในการควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำจำนวน 6 ตัว การทำงานของระบบเริ่มจากเลือกชนิดของพืช เพื่อกำหนดปริมาณน้ำที่จำเป็นสำหรับพืชแต่ละชนิดและความชื้นที่เหมาะสมเซนเซอร์วัดความชื้นในดินจะตรวจสอบว่าดินต้องการน้ำหรือไม่ และสามารถพิมพ์รายงานปริมาณน้ำที่ใช้ไปภายใน 24 ชั่วโมงโดยแสดงผลต่าง ๆ ผ่านทางเว็บไซต์ (Website)

บัณฑิตพงษ์ และคณะ [3] ได้ออกแบบระบบสมาร์ฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับสวนมะนาว โดยใช้เซนเซอร์ 4 ชนิด คือ เซนเซอร์วัดความชื้นในอากาศ เซนเซอร์วัดความอุณหภูมิในอากาศ เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เซนเซอร์วัดกรดต่าง วัดค่าต่าง ๆ เหล่านี้บริเวณสวนมะนาวและส่งข้อมูลมาประมาณผลที่

ไมโครคอนโทรลเลอร์ อีเอสพี 8266 (ESP8266) ระบบสามารถเก็บสถิติข้อมูลเซนเซอร์ที่วัดได้เพื่อนำมาแสดงผลในรูปแบบกราฟ กำหนดค่าความชื้นที่จะให้ระบบสั่งเปิดหรือปิดน้ำอัตโนมัติ กำหนดค่าเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เมื่อถึงจุดที่กำหนดให้มีการแจ้งเตือนทางแอปพลิเคชันไลน์ การปิดหรือเปิดน้ำอัตโนมัติจากแอปพลิเคชันบลูทูธ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในสวนมะนาวจะทำการรับส่งข้อมูลไปยังบลิงก์เซิร์ฟเวอร์ (Blynk Server) ผ่านทางโปรโตคอล HTTP และส่งข้อความเตือนทางแอปพลิเคชันไลน์ผ่านทางโปรโตคอล HTTP แบบเรียลไทม์เพื่อให้ข้อมูลมีการอัปเดตต่อเนื่องตลอดเวลา

ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ในระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันเกิดจากความต้องการแก้ไขปัญหาในการเกษตรที่ต้องเผชิญกับข้อจำกัดทางด้านแรงงาน การใช้ทรัพยากรน้ำอย่างสิ้นเปลืองและความไม่แม่นยำในการจัดการทรัพยากร ด้วยเหตุนี้ เทคโนโลยี IoT จึงถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการรดน้ำต้นไม้ โดยระบบสามารถควบคุมและสั่งการผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ทำให้สะดวกและตอบโต้การเกษตรยุคใหม่ ฟาร์มตัวอย่างในโครงการพระราชดำริ ภายใต้ "โคก หนอง นา โมเดล" ถูกเลือกให้เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่สะท้อนถึงแนวคิดเกษตรเชิงพอเพียงและยั่งยืน ซึ่งได้รับการส่งเสริมโดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว การใช้เทคโนโลยี IoT ในพื้นที่นี้ไม่เพียงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ แต่ยังสนับสนุนการพัฒนาเกษตรกรรมแบบยั่งยืน ลดภาระงานของเกษตรกร และช่วยให้มีการใช้น้ำอย่างคุ้มค่าและเหมาะสม และระบบ IoT ถูกออกแบบให้เหมาะสมกับบริบทของชุมชนท้องถิ่น สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปสู่เกษตรกรได้อย่างง่ายดาย และการสนับสนุนแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง สอดคล้องกับหลักการของโครงการพระราชดำริ และยกระดับสู่การเกษตรแบบ Smart Farming ซึ่งช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

“ฟาร์มตัวอย่าง โคก หนอง นา โมเดล” เป็นโครงการพระราชดำริตามแนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่หรือ “ศาสตร์พระราช” ในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 โดยใช้พื้นที่ ค่ายพระปกเกล้า

กองพันทหารปืนใหญ่ที่ 5 กรมทหารปืนใหญ่ที่ 5 ตำบล เชาวรูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เป็นหน่วยงานที่ดูแลฟาร์มตัวอย่างดังกล่าว บนพื้นที่ 4.8 ไร่ ซึ่งเริ่มดำเนินการเมื่อปี พ.ศ. 2564 จนถึงปัจจุบัน โดยใช้พื้นที่ทำนาปลูกข้าว ปลูกผัก เลี้ยงเป็ด เลี้ยงไก่ และเลี้ยงปลา แบบพอกินพอใช้ พออยู่ พอรั่มเย็น จากเดิมนำผลผลิตจากฟาร์มให้ครอบครัวทหารและชุมชนได้ทำกิน ปัจจุบันผู้บริหารฟาร์มได้สร้างตลาด ป.พัน 5 เพื่อสร้างอาชีพและเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวทหารและชาวบ้านในชุมชน แต่จากการดำเนินงานที่ผ่านมาพบว่าฟาร์มมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในการดูแลฟาร์ม ค่าใช้จ่ายในโรงเรือนเพาะปลูก ค่าใช้จ่ายแรงงานคน เป็นต้น เป็นผลให้ค่าใช้จ่ายไม่สมดุลกับรายได้ เนื่องจากไม่สามารถควบคุมการผลิตและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำได้

จากความสำคัญของปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ร่วมกับผู้บริหารและผู้ดูแลฟาร์มตัวอย่าง โคก หนอง นา โมเดล จึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน

เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน ซึ่งมีคุณสมบัติในการตรวจวัดอุณหภูมิดินเข้ามาใช้เพื่อควบคุมความชื้นและติดตามความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ๆ โดยจะเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันในการแสดงผลการตั้งค่า การเก็บข้อมูลควบคุมสั่งการเปิด-ปิดและวิเคราะห์ผลได้อย่างแม่นยำ และแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Line) โดยใช้บอร์ดคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (NodeMCU ESP32) อีกทั้งยังเป็นการสร้างองค์ความรู้สู่ชุมชนและส่งเสริมความรู้สู่ชุมชนและสังคมมีความยั่งยืน ดังนั้นผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชนฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างองค์ความรู้ที่ยั่งยืนสู่ชุมชนและสังคมต่อไป



ภาพที่ 1 พื้นที่ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อประเมินคุณภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2.2 เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบ

รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่างโครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง ซึ่งมีคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้บริหารฟาร์ม กลุ่มดูแลฟาร์ม กลุ่มวิสาหกิจชุมชน เกษตรกรในชุมชน รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยหรือรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

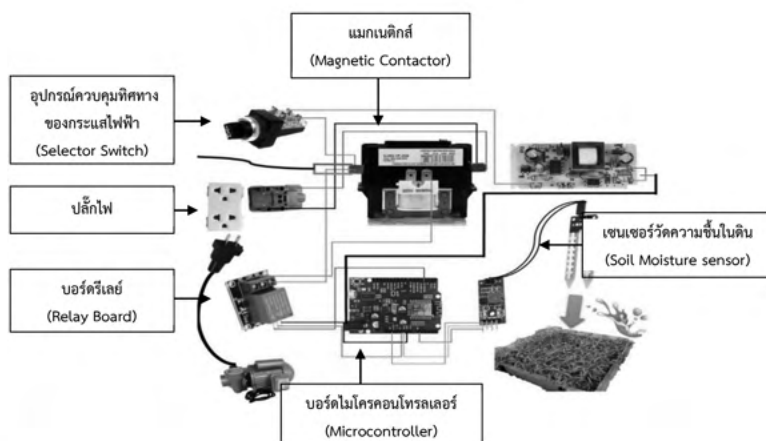
1) การสัมภาษณ์ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

2) แบบสอบถามการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน

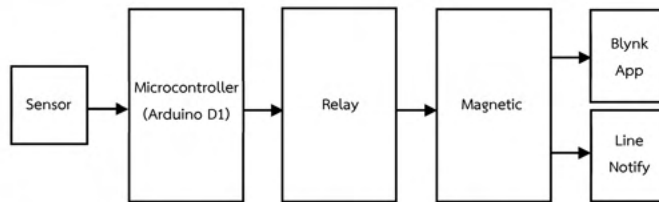
3) แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ/สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ในการวิจัย

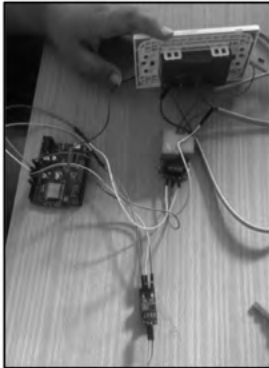
การสร้างอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน โดยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดของชัยวิชิต [4] เรื่อง การพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเก็บเมล็ดกาแฟ ปัจจุบันการรดน้ำต้นไม้หรือแปลงเพาะปลูกยังคงพึ่งพาแรงงานคนเป็นหลัก ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน และอาจทำให้เกิดความผิดพลาดการรดน้ำต้นไม้ไม่สม่ำเสมอได้ ดังนั้น การพัฒนาประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน แรงงานเพิ่มประสิทธิภาพในการรดน้ำ และช่วยให้การดูแลต้นไม้เป็นเรื่องง่าย ซึ่งหลักการทำงานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน โดยมีองค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน ดังนี้ 1) เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor) 2) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Board) 3) บอร์ดรีเลย์ (Relay Board) 4) แมกเนติกส์ (Magnetic Contactor) 5) อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมทิศทางของกระแสไฟฟ้า (Selector Switch) 6) ปลั๊กไฟ และ 7) แอปพลิเคชัน (Application) ดังภาพที่ 2



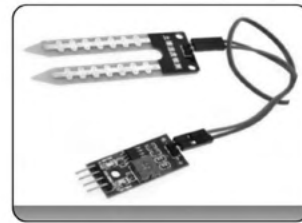
ภาพที่ 2 องค์ประกอบของระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3 การกระจายและตรวจจับสัญญาณ เพื่อควบคุมและการแจ้งเตือนของระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)



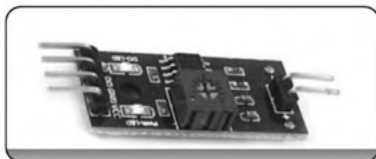
ภาพที่ 4 การต่ออุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 6 เซนเซอร์วัดค่าความชื้นในดิน

1) ส่วนของภาคตรวจสอบค่าความชื้นในดิน (Input)

1.1) เซนเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดิน เป็นตัวตรวจสอบค่าความชื้นในดิน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เซนเซอร์ตรวจวัดค่าความชื้นในดิน

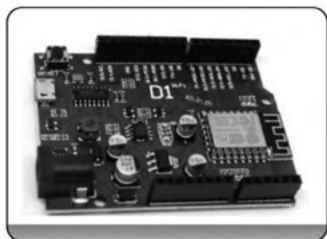
1.2) เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor) เพื่อวัดความชื้นในดิน เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ และ เซนเซอร์วัดปริมาณน้ำฝนเพื่อเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม ดังภาพที่ 6

2) ส่วนของภาคควบคุม (Control) ส่วนแสดงผลสถานะการทำงานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันและแสดงผลค่าความชื้นในดิน ซึ่งจะควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องปั๊มน้ำ เพื่อแสดงผลค่าความชื้น ในดินรวมถึงสถานะการใช้งานอยู่ ดังภาพที่ 7



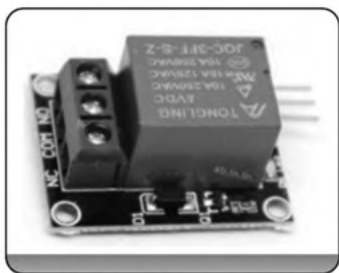
ภาพที่ 7 หน้าจอเปิด-ปิดและแสดงสถานะการทำงาน

2.1) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller Board) นำมาใช้เป็นตัวควบคุมและส่งข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นศูนย์กลางที่ส่งคำสั่งควบคุมการเปิด-ปิดปั้มน้ำ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Board)

2.2) บอร์ดรีเลย์ (Relay Board) นำมาใช้เป็นตัวจัดการเพื่อสั่งให้อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิดทำงานตามคำสั่งของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์ โดยควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า Relay ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 บอร์ดรีเลย์ (Relay Board)

3) ส่วนของการแสดงผลและการแจ้งเตือน(Output) ส่วนการแจ้งเตือน จะแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Line) ซึ่งค่าความชื้นที่เหมาะสม (Field Capacity-FC) โดยปกติ FC อยู่ที่ประมาณ 20-40% ของน้ำหนักรากดิน และค่าความชื้นต่ำสุด (Permanent Wilting Point-PWP) โดยทั่วไป PWP อยู่ที่ประมาณ 0-15% ของปริมาณน้ำหนักรากดิน ขึ้นอยู่กับประเภทของดิน เมื่อตรวจพบกรณีที่เซนเซอร์ตรวจวัดค่าความชื้นในดินต่ำกว่าเกณฑ์ก็จะได้มาแก้ไขสถานะการใช้งานต่อไป ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 หน้าจอแจ้งเตือนสถานะการทำงานบนแอปพลิเคชันไลน์ (Line)

4) แมกเนติกส์ (Magnetic Contactor) เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่โหลด (Load) เช่น มอเตอร์ เครื่องปรับอากาศ หรือระบบแสงสว่าง โดยทำงานผ่านแรงดึงดูดแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Force) เพื่อเปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้าอย่างอัตโนมัติ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 แมกเนติกส์ (Magnetic Contactor)

5) อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมทิศทางของกระแสไฟฟ้า (Selector Switch) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมวงจรไฟฟ้าภาคคอนโทรล เพื่อควบคุมทิศทางของกระแสไฟฟ้าให้ตามทิศทางที่ต้องการ หรือตัดกระแสไฟไม่ให้ไหลผ่านวงจรได้ตามที่ต้องการเป็นสวิตช์ที่ใช้กันมากในงานที่ต้องการควบคุมการทำงานด้วยมือ โดยการบิดให้คอนแทคที่อยู่ภายในเปลี่ยนสถานะปิด (NC) หรือเปิด (NO) ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมทิศทางของกระแสไฟฟ้า (Selector Switch)

6) ปลั๊กไฟ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยกระจายกระแสไฟฟ้าจากเต้ารับหลักไปยังหลายอุปกรณ์พร้อมกัน แต่การต่อโหลดที่เหมาะสมจะต้องพิจารณาจากกำลังไฟฟ้าและคุณสมบัติของปลั๊กไฟรวมถึงความสามารถในการรับกระแสไฟของสายไฟและเต้ารับ ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ปลั๊กไฟ

7) แอปพลิเคชัน (Application) พัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าการรดน้ำ ตรวจสอบข้อมูล ควบคุมระบบได้จากระยะไกลและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (Line) ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 โปรแกรม Arduino

8) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) เชื่อมต่อบอร์ดควบคุมเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งข้อมูลไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ และให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงข้อมูลได้

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ตามวงจรพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) โดยศึกษาค้นคว้าจากงานวิจัยของนิโลบล และคณะ [5] เรื่อง การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลพืชสมุนไพรไทยและให้บริการข้อมูลสรรพคุณด้วยบาร์โค้ด 2 มิติ ซึ่งระบบ SDLC มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) การค้นหาปัญหา (Problem Recognition) ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งจากปัญหาพบว่า มีค่าใช้จ่ายไม่สมดุลกับรายได้ เช่น ค่าใช้จ่ายจ้างแรงงานคนสูงขึ้นเรื่อย ๆ ค่าน้ำ ค่าไฟที่อัตราเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับแปลงเพาะปลูก

2) การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) โดยให้เสียค่าใช้จ่าย (Cost) และเวลา (Time) น้อยที่สุด แต่ให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ จัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับแปลงเพาะปลูก บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานฟาร์มและความพร้อมของการศึกษาและการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน รวมทั้งความคุ้มค่าของการนำไปใช้งาน

3) การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลปัญหาความต้องการที่มีเพื่อนำไปออกแบบระบบศึกษาจากผู้ใช่โดยการวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิม (As Is) และความต้องการที่มีจากระบบใหม่ (To Be) จากนั้นนำผลการศึกษาและวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนภาพผังงานระบบ (System Flowchart) และทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

4) การออกแบบ (Design) โดยกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ เทคโนโลยีที่ใช้ ชนิดฐานข้อมูล การออกแบบ เครือข่ายที่เหมาะสม ลักษณะของการนำข้อมูลเข้า ลักษณะรูปแบบรายงานที่เกิดและผลลัพธ์ที่ได้

5) การพัฒนาและทดสอบ (Development & Test) ทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการ

ทำงานของระบบต้องปรับแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน ก่อนนำไปติดตั้งใช้จริง

6) การติดตั้ง (Implementation) หลังจากพัฒนา อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันจนสมบูรณ์มาติดตั้ง (Installation) และเริ่มใช้งานจริง ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับผู้ใช้งาน (Training) เอกสารประกอบระบบ (Documentation)

7) การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) จะต้องมีการติดตามประเมินผลการใช้งานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน และทำการออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไข และติดตั้ง ซึ่งต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้แก่ผู้ใช้งาน เพื่อที่จะทราบความพึงพอใจของผู้ใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ระหว่างเดือน มกราคม-เมษายน 2567 เป็นระยะเวลา 4 เดือน ซึ่งผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ภาคสนามทำการสัมภาษณ์ ผู้ดูแลกลุ่มผู้ดูแลฟาร์ม กลุ่มวิสาหกิจชุมชน เกษตรกร ในชุมชน ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ใช้วิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) การศึกษาข้อมูลที่ได้จากเอกสาร ได้แก่ หนังสือ วารสาร บทความ ตลอดจนเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) สัมภาษณ์ผู้บริหารฟาร์ม ผู้รับผิดชอบฟาร์ม ผู้ดูแลงานแปลงเพาะปลูก กลุ่มวิสาหกิจชุมชน เกษตรกร ในโครงการ เกี่ยวกับองค์ความรู้และความเข้าใจเทคโนโลยี

3) แบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจการ ถ่ายทอดเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน (IoT) โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา ซึ่งแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 อันดับ โดยผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบในระดับใด ระดับหนึ่ง การให้คะแนนถือเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจ การถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลิเคิร์ต (Likert Scale)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยงานวิจัยนี้ได้ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจะใช้วิธีการพรรณนา และข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

การศึกษาความรู้ความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีสำหรับ ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา ดังนี้

4.1 ผลการประเมินคุณภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยี การใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระ ปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา ดังนี้

4.2 ผลจากการศึกษาปัญหาในการเทคโนโลยีสำหรับ ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา พบว่า ต้นแบบ

ระบบตรวจสอบค่าความชื้นในดินมีความเข้าใจได้ง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ระบบมีความแม่นยำในการแสดงผลอยู่ในระดับมากที่สุด และต้นแบบ

ระบบตรวจสอบค่าความชื้นในดินมีความสะดวกในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี			
1. ท่านมีความรู้หลังจากเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้มากนักน้อยเพียงใด	4.73	.45	มากที่สุด
2. ความน่าสนใจในการถ่ายทอดองค์ความรู้ของวิทยากรมีเพียงใด	4.67	.48	มากที่สุด
3. กระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้มีความเหมาะสมเพียงใด	4.60	.50	มากที่สุด
4. ท่านมีความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้นำมาถ่ายทอดเพียงใด	4.50	.54	มากที่สุด
5. ท่านมีความรู้ก่อนเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้มากนักน้อยเพียงใด	4.33	.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา ได้แก่ ผู้บริหารฟาร์ม

กลุ่มดูแลฟาร์ม กลุ่มวิสาหกิจชุมชน เกษตรกรในชุมชน จำนวน 30 คน พบว่า ความรู้หลังจากเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ความน่าสนใจในการถ่ายทอดองค์ความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด และกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด



ภาพที่ 15 การสัมภาษณ์กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานฟาร์มตัวอย่างโครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอมือง จังหวัดสงขลา



ภาพที่ 16 การถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอด เทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อเกษตรกร ฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านความพึงพอใจในการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี			
1. ระบบสามารถดูสถานะการทำงานได้ทุกที่ทุกเวลา	4.72	.45	มากที่สุด
2. ระบบสามารถทำงานและสั่งการได้ตามที่ผู้ใช้ตั้งค่าไว้	4.70	.47	มากที่สุด
3. ระบบสามารถรายงานค่าความชื้นในดินและแจ้งเตือน แก่ผู้ใช้งาน เพื่อง่ายต่อการวางแผนการบริหารจัดการในครั้งต่อไป	4.67	.48	มากที่สุด
4. ต้นแบบระบบตรวจสอบค่าความชื้นในดิน ช่วยให้ผู้ใช้งานประหยัดเวลาในการดูแลแปลงผัก	4.30	.47	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.60	.47	มากที่สุด
ด้านความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้งาน			
1. ต้นแบบระบบตรวจสอบค่าความชื้นในดิน มีความเข้าใจได้ง่าย	4.66	.56	มากที่สุด
2. ระบบมีความแม่นยำในการแสดงผล	4.58	.61	มากที่สุด
3. ต้นแบบระบบตรวจสอบค่าความชื้นในดิน มีความสะดวกในการใช้งาน	4.56	.61	มากที่สุด
4. ระบบมีความเสถียรในการทำงาน	4.52	.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.58	.60	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ด้าน	4.59	.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จากการประเมินความพึงพอใจ ผู้บริหารฟาร์ม กลุ่มดูแลฟาร์ม กลุ่มวิสาหกิจชุมชน เกษตรกรในชุมชน จำนวน 30 คน โดยจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความพึงพอใจในการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี พบว่า ระบบสามารถดูแลสุขภาพต้นไม้ได้ทุกที่ตลอดเวลา อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ระบบสามารถทำงานและสั่งการได้ตามที่ผู้ใช้งานตั้งค่าไว้ อยู่ในระดับมากที่สุด และระบบสามารถรายงานค่าความชื้นในดินและแจ้งเตือน แก่ผู้ใช้งาน เพื่อย่อยต่อการวางแผนการบริหารจัดการในครั้งต่อไป อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้งาน คือ ต้นแบบระบบตรวจสอบค่าความชื้นในดิน มีความเข้าใจได้ง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ระบบมีความแม่นยำในการแสดงผล อยู่ในระดับมากที่สุด และต้นแบบระบบตรวจสอบค่าความชื้นในดิน มีความสะดวกในการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ดังนี้

1) ผลการประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษา ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยมีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน พบว่า ได้รับความรู้หลังจากเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้

อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ความน่าสนใจในการถ่ายทอดองค์ความรู้ของวิทยากร อยู่ในระดับมากที่สุด และกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ และภาพรวมด้านกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งพบว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน สอดคล้องกับงานวิจัยของมงคล และคณะ [6] การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบควบคุมการให้น้ำต้นไม้ด้วยอุปกรณ์ IoT กรณีศึกษา สวนบุญญิตพันธ์ไม้ มีการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน อยู่ในระดับมากที่สุด ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมจากผู้ใช้งาน 10 คน อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพัชร [7] เรื่อง การพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชไม้เศรษฐกิจ ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นที่มีคุณภาพในพื้นที่เสื่อมโทรม กรณีศึกษา กลุ่มชุมชนภาคกลางตอนล่าง

2) ผลศึกษาความรู้ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน ฟาร์มตัวอย่าง โครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จากการได้สัมภาษณ์ผู้บริหารฟาร์ม ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบฟาร์ม ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับฟาร์มจากการได้ประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า หลังจากการทดสอบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันในพื้นที่เพาะปลูก สามารถลดต้นทุนและลดค่าใช้จ่ายได้ในส่วนของแปลงเพาะปลูกในงานฟาร์ม ได้ถึง 40% จากเดิมยอดค่าใช้จ่ายติดลบเกินงบประมาณที่ตั้งไว้ทุกเดือน ซึ่งพบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของสิริวิช และภานุวัฒน์ [8] เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการเพาะปลูกหน่อไม้ฝรั่งด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลการวิจัยพบว่า ระบบการสปริงเกอร์ที่ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเป็นตัวควบคุมให้ผลผลิตมากกว่าการให้น้ำแบบปล่อยน้ำไหลตามร่องในพื้นที่

ทดสอบวิธีการละ 1 ไร่เท่า ๆ กัน เมื่อเสร็จแล้วไปคำนวณเทียบกับพื้นที่จริงที่ 4.22 ไร่ เทียบผลผลิต 4 รอบกรณีการใช้ระบบ IoT สามารถให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 12.8% ลดต้นทุน 99,246 บาทต่อปีและใช้ระยะเวลาการคืนทุนเพียง 1.04 ปีเท่านั้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของไพศาลและคณะ [9] เรื่อง การพัฒนาดันแบบเครื่องรดน้ำผักสวนครัวผ่านสมาร์ทโฟนโดยการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งหรือ IoT มาประยุกต์ใช้เข้ากับการปรับค่าความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักสวนครัวแต่ละชนิดใช้เซนเซอร์วัดความชื้นในดินส่งค่าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ จากนั้นควบคุมค่าความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้ Blynk Platform ซึ่งสามารถใช้งานได้กับหลายอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยี IoT ได้ เช่น Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32, Particle, และอื่น ๆ โดยจะทำการตั้งค่าความชื้นที่เหมาะสมในพืชสวนครัวแต่ละชนิดไว้ หากค่าความชื้นที่วัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ได้ตั้งค่าไว้ระบบจะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานทันทีเพื่อความสะดวกต่อการควบคุมและใช้งาน

3) ผลการประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน กรณีศึกษาฟาร์มตัวอย่างโครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน พบว่า ด้านความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความพึงพอใจในการรับรู้ประโยชน์ของเทคโนโลยี อยู่ในระดับมากที่สุด และภาพรวมความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด พบว่า อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤติกรและคณะ [10] เรื่อง การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์กรณีศึกษา: ระบบรดน้ำต้นไม้ผลการวิจัย พบว่า การนำความรู้ทางด้านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of thing: IoT) และเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้จากการเรียนในชั้นเรียนมาบูรณาการให้เกิดเป็นองค์ความรู้โดยใช้ NodeMCU เป็นตัวไมโครคอนโทรลเลอร์

รับค่าจากเซนเซอร์วัดความชื้นภายในดินทุก ๆ 10 นาที และกำหนดให้ปั๊มน้ำทำงานหากความชื้นในดินต่ำกว่า 20% จนกระทั่งความชื้นในดินมากกว่า 30% ปั๊มน้ำจึงจะหยุดทำงานและแสดงค่าความชื้นและสถานการณ์ทำงานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยโดยการตั้งค่าความชื้นในดินต่ำกว่า 20% หากค่าความชื้นในดินมากกว่า 30% ปั๊มน้ำจะหยุดทำงานและเป็นตัวไมโครคอนโทรลเลอร์รับค่าจากเซนเซอร์วัดความชื้นภายในดินทุก ๆ 10 นาทีเช่นกัน

6.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นเพียงกรณีศึกษา การถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อยกระดับฟาร์มตัวอย่างสู่ธุรกิจเกษตรชุมชน สำหรับฟาร์มตัวอย่างโครงการพระราชดำริ โคก หนอง นา โมเดล ค่ายพระปกเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา หากจะนำผลการวิจัยนี้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้หรือต่อยอดเชิงพาณิชย์ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การเลือกอุปกรณ์และเซนเซอร์ต่าง ๆ ควรนำมาทดสอบและหาประสิทธิภาพของเซนเซอร์แต่ละรุ่นเพราะเซนเซอร์แต่ละรุ่นการรับค่าและการส่งค่าไม่เท่ากัน
- 2) แพลตฟอร์มเซิร์ฟเวอร์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน ควรศึกษาให้ถี่ถ้วนก่อนเลือกใช้ เพราะอาจมีการเปลี่ยนของแพลตฟอร์มแต่ละทีในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] อาทิตยา แนนแท่น, เอกราช พรนราห์สติกุล, ณัฐกิตติ์ จินา และสัญญา พันธุ์แพง. (2563). ระบบรดน้ำกระเทียมอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน. การประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม (มหาวิทยาลัยแม่โจ้) ครั้งที่ 1 (หน้า 774-781). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- [2] Al-Obaidi, M. A., Hussain Radhi, M. A., Ibrahim, R. S., & Sutikno, T. (2020). Technique Smart Control Soil Moisture System to Watering

- Plant Based on IoT with Arduino UNO. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 9(5), 2038-2044.
- [3] บัณฑิตพงษ์ ศรีอานวย, สราวุธ แผลงศร, วีระสิทธิ์ ปิติเจริญพร, และพิมพ์ใจ สีหะนาม. (2562). การออกแบบระบบสมาร์ตฟาร์มโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับสวนมะนาว จังหวัด เพชรบุรี. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 6 (หน้า 808-816). นครราชสีมา: วิทยาลัยนครราชสีมา.
- [4] ชัยวิชิต ไพรนทรภา. (2567). การพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเก็บเมล็ดกาแฟ. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 19(1), 93-107.
- [5] นิโบล วิสาจิตตรัตน์, ไพศาล สีมาเลาเต่า, และอุบลรัตน์ ศิริสุขโสภ. (2562). การพัฒนาต้นแบบระบบจัดการข้อมูลพืชสมุนไพรไทยและให้บริการข้อมูลสรรพคุณ ด้วยบาร์โค้ด 2 มิติ. งานประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 11 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม (หน้า 283-292), นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- [6] มงคล ณ ลำพูน, ศุภชัย จันทสาร, และมงคลเทพ หนูพงษ์. (2567). การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบควบคุมการให้น้ำต้นไม้ด้วยอุปกรณ์ IoT กรณีศึกษาสวนบุญญิตพันธ์ไม้. วารสารแอนิเมชัน เกม ดิจิทัลมีเดียและเทคโนโลยี, 1(1), 70-83.
- [7] ณฐาพัชร วรพงศ์พัชร. (2566). การพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชไม้เศรษฐกิจ ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นที่มีคุณภาพในพื้นที่เสื่อมโทรม กรณีศึกษากลุ่มชุมชนภาคกลางตอนล่าง. วารสารการบริหารจัดการและการพัฒนาที่ยั่งยืน, 1(1), 85-101.
- [8] สิริวิช ทัดสวน, และภาณุวัฒน์ แตระกุล. (2665). การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในการเพาะปลูกหน่อไม้ฝรั่งด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 18(3), 69-88.
- [9] ไพศาล สีนครุฑ, ธีรโชติ สุดจิตต์, ธนพงศ์ นิตยประภา, และธรรบ อักษร. (2566). การพัฒนาต้นแบบเครื่องรดน้ำผักสวนครัวผ่านสมาร์ทโฟน. วารสารวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 2(2), 9-21
- [10] กฤติกร แก้ววงศ์ศรี, หทัยรัตน์ บุญเนตร, กิตติศักดิ์ ทวีสินโสภ, สิทธิศักดิ์ ไรจยะยะ, วิรุฬห์ จินเดิม, และสิทธิกร คำเกาะ. (2566). การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตออฟติงร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์กรณีศึกษา: ระบบรดน้ำอัตโนมัติ. วารสารก้าวหน้าโลกวิทยาศาสตร์, 23(1), 1-16.

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับ ผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

Learning Management Strategies to Develop Leadership for Small and Medium-Sized Enterprise Business Entrepreneurs

กวียาหิ ทวีการณ¹ และพัชรา เอี่ยมเจริญ²

Kaweeyayee Taweekarn¹ and Patchara Eamcharoen²

^{1,2} สาขาวิชาการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900
Entrepreneurship Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900

¹ Corresponding Author: E-mail: kaweeayee.t@ku.th

Received: 30 Oct. 2024; Revised: 26 Nov. 2024; Accepted: 2 Dec. 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และ 2) นำเสนอกยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กลุ่มตัวอย่าง คือ วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการ จำนวน 15 ฉบับ และที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 17 ฉบับ รวมทั้งหมด จำนวน 32 ฉบับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบคัดกรองและบันทึกข้อมูล และแบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ประกอบด้วย 14 จุดแข็ง 15 จุดอ่อน 3 โอกาส และ 4 อุปสรรค 2) กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมมี 11 กลยุทธ์ ครอบคลุมกลยุทธ์ 4 รูปแบบ ได้แก่ กลยุทธ์แบบ SO จำนวน 4 กลยุทธ์ กลยุทธ์แบบ ST จำนวน 3 กลยุทธ์ กลยุทธ์แบบ WO จำนวน 2 กลยุทธ์ และกลยุทธ์แบบ WT จำนวน 2 กลยุทธ์ 3) ความเหมาะสม ความสอดคล้อง และความเป็นไปได้ของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก **คำสำคัญ:** กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ ภาวะผู้นำ ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

Abstract

The objectives of this research were to: 1) analyze the learning management conditions of leadership of small and medium-sized enterprise (SME) entrepreneurs and 2) propose strategies for learning management to develop leadership for small and medium-sized enterprise (SME) entrepreneurs.

The data were gathered from 15 theses related to learning management conditions of leadership and 17 theses related to strategies for learning management to develop leadership among SME entrepreneurs, totaling 32 theses. The research tools included a screening and data recording form and a suitability questionnaire to validate learning management strategies to develop leadership. The data was analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The research results were as follows: 1) the conditions of learning management related to leadership of SME entrepreneurs comprised 14 strengths, 15 weaknesses, 3 opportunities, and 4 threats. 2) There are 11 proposed strategies for learning management to develop leadership for SME entrepreneurs, covering 4 types of strategies, including 4 SO strategies, 3 ST strategies, 2 WO strategies, and 2 WT strategies. 3) The overall suitability, alignment, and feasibility of the strategies for learning management to develop leadership for SME entrepreneurs are very high.

Keyword: Learning Management Strategies, Leadership, Small and Medium-sized Enterprise Business Entrepreneurs

1. บทนำ

ประเทศไทยมีนโยบายสนับสนุน ส่งเสริมและพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจในระยะยาว เนื่องจากเป็นธุรกิจที่มีปริมาณมากถึง 3,225,592 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 99.49 ของธุรกิจทั้งหมดภายในประเทศ [1] เพื่อให้วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมสามารถแข่งขันได้ในตลาดระดับสากลและเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน อีกทั้งยังกระตุ้นให้มีการสร้างผู้ประกอบการรุ่นใหม่และสร้างเครือข่ายผู้ประกอบการอีกด้วย [2]

แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ได้กำหนดเป้าหมายให้ผู้ประกอบการในทุกระดับก้าวขึ้นเป็นผู้ประกอบการยุคใหม่ที่มีบทบาทในการกระตุ้นเศรษฐกิจให้เติบโตและเข้มแข็ง แต่การขับเคลื่อนการพัฒนาเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยในระยะ 20 ปีข้างหน้า จำเป็นต้องสร้างผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการยุคใหม่ที่ก้าวหน้าโลก และสามารถใช้องค์ความรู้จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนธุรกิจ โดยเฉพาะในกลุ่มของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม [3] แต่การจะทำได้เช่นนี้ ผู้ประกอบการจำเป็นต้องมีทักษะการรับมือกับการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี [4]

ทักษะสำคัญแห่งอนาคตที่จำเป็นสำหรับผู้ประกอบการ

สามารถใช้ช่วยสร้างความสำเร็จของการประกอบการได้อย่างสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ คือ ภาวะผู้นำ (Leadership) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้นำชักจูงให้บุคคลอื่นภายในกลุ่มให้ดำเนินการตาม สร้างสรรค์ เปลี่ยนแปลง และผลักดันให้ผู้ตามดำเนินการเพื่อให้เป้าหมายที่ตั้งไว้บรรลุผล [5] ซึ่งภาวะผู้นำนี้สามารถช่วยขับเคลื่อนการประกอบการในธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และผลักดันธุรกิจไปสู่เป้าหมายที่ต้องการเพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและสร้างคุณค่าให้กับสังคม รวมไปถึงการสร้างความสำเร็จที่ยั่งยืน

การพัฒนาภาวะผู้นำก็ไม่ใช่ว่าเรื่องที่สามารถทำได้โดยง่าย เพราะมีทั้งปัจจัยภายในและภายนอกที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการ ไม่ว่าจะเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การสร้างนวัตกรรมหรือรูปแบบการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งปัญหาใหม่ ๆ และความท้าทายมากมายที่เกิดขึ้นตลอดเวลา เพราะสิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลให้ภาวะผู้นำที่มีอยู่เดิมไม่เพียงพอ และผู้นำต้องคอยปรับเปลี่ยนภาวะผู้นำอยู่เรื่อย ๆ เพื่อจัดการกับความเปลี่ยนแปลงไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการทำงานขององค์กร [6] ดังนั้น การพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจึงจำเป็นต้องมีกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความล้มเหลวที่นำไปสู่การได้ผู้นำที่ไม่ตอบโจทย์และไม่ตรงตามจุดที่ต้องการ ซึ่งกลยุทธ์เป็นการกำหนด

เป้าหมายและทิศทางผ่านการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอกตามลักษณะพื้นฐานขององค์การนั้น ๆ โดยมีการนำเครื่องมือ SWOT Analysis มาช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกของสภาพการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการนำเครื่องมือ TOWS Matrix มาจับคู่ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกแล้วนำมากำหนดเป็นกลยุทธ์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพที่เป็นอยู่ โดยกลยุทธ์นั้นจะเป็นแนวทางหรือวิธีการทำงานที่ดีที่สุดเพื่อให้องค์การบรรลุเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ [7] เมื่อมีการประยุกต์ใช้กลยุทธ์เข้ามาช่วยอย่างเหมาะสม จะช่วยให้ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมได้รับการพัฒนาภาวะผู้นำอย่างตอบโจทยยุคสมัย ตรงจุดตามเป้าหมายและได้ผลลัพธ์ที่ดีและมีคุณภาพ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำวิจัยเรื่องกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยคาดหวังว่า จะได้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาภาวะผู้นำที่เหมาะสม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาภาวะผู้นำได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จในการประกอบธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมอย่างมีคุณภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

2.2 เพื่อนำเสนอกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการและได้รับการเผยแพร่อยู่ในฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ตที่สามารถเข้าไปสืบค้นได้ จำนวน 73 ฉบับ และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมและได้รับการเผยแพร่อยู่ในฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ตที่สามารถเข้าไปสืบค้นได้ จำนวน 25 ฉบับ รวมทั้งหมด จำนวน 98 ฉบับ และผู้เชี่ยวชาญด้านภาวะผู้นำด้านการประกอบการ และด้านการศึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการ จำนวน 15 ฉบับ และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 17 ฉบับ รวมทั้งหมดจำนวน 32 ฉบับ และผู้เชี่ยวชาญด้านภาวะผู้นำ ด้านการประกอบการและด้านการศึกษา จำนวน 5 ท่าน

3) การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ตามเกณฑ์การคัดเลือกคือ (1) วิทยานิพนธ์ที่มาจาก 3 แหล่งข้อมูลบนฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต ได้แก่ ฐานข้อมูลศูนย์ข้อมูลการวิจัย Digital (วช.) ฐานข้อมูล Thai Digital Collection (TDC) และคลังปัญญาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CUIR) (2) ตีพิมพ์เผยแพร่ในช่วงปี พ.ศ. 2557-2567 (ค.ศ. 2014-2024) เท่านั้น (3) เนื้อหาเกี่ยวข้องกับสภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คัดเลือกคือ (1) มีประสบการณ์ด้านภาวะผู้นำด้านการประกอบการและ/หรือด้านการศึกษา (2) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และ (3) สนใจเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบคัดกรองและบันทึกข้อมูล โดยกำหนดคำสำคัญ (Key Words) ในการคัดกรองและบันทึกข้อมูล ได้แก่ สภาพการจัดการเรียนรู้ บริบทการจัดการเรียนรู้ ปัญหาการจัดการเรียนรู้ และอุปสรรคการจัดการเรียนรู้

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และ แนวปฏิบัติการจัดการเรียนรู้

2) แบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยหาความเหมาะสม ความสอดคล้อง และความเป็นไปได้ที่จะนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ ด้วยมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของ Likert Scale จำนวน 12 ข้อ และตอนที่เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นแบบคำถามปลายเปิด 1 ข้อ โดยเกณฑ์ระดับคะแนนความเหมาะสมของกลยุทธ์ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสม สอดคล้องและเป็นไปได้ ในการนำไปปฏิบัติ เนื่องจากเป็นคะแนนที่อยู่ในระดับมาก ซึ่งหมายถึง มีความเหมาะสมในระดับดี น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับได้

3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) แบบคัดกรองและบันทึกข้อมูล

1.1) ผู้วิจัยกำหนดคำสำคัญ (Key Words) ในการคัดกรอง แล้วบันทึกข้อมูลที่ได้คัดกรองมา

1.2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบคัดกรองและบันทึกข้อมูลจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ

1.3) สร้างแบบคัดกรองและบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปคัดกรองและบันทึกข้อมูล

1.4) นำแบบคัดกรองและบันทึกข้อมูลให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุง

1.5) นำแบบคัดกรองและบันทึกข้อมูลมาดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้แบบคัดกรองและบันทึกข้อมูลมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2) แบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

2.1) ศึกษาข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำและแนวทางการประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์ เพื่อ

นำมากำหนดเป็นข้อคำถามในแบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์

2.2) จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์ที่ครอบคลุมความเหมาะสม ความสอดคล้อง และความเป็นไปได้ที่จะนำกลยุทธ์ดังกล่าวไปปฏิบัติจริง โดยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ และมีข้อคำถามปลายเปิดจำนวน 1 ข้อ เพื่อขอข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

2.3) นำแบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุง

2.4) กำหนดเกณฑ์ระดับความเหมาะสมของกลยุทธ์ตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีค่าคะแนนตั้งแต่ 1-5 (น้อยที่สุดถึงมากที่สุด)

2.5) นำแบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม โดยระดับคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ที่ได้รับการเผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2567 (ค.ศ. 2014-2024) จากฐานข้อมูลที่กำหนดด้วยแบบคัดกรองและบันทึกข้อมูล

2) ผู้วิจัยจัดทำเอกสารขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ในการตรวจสอบความเหมาะสมของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

3) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

4) ตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์แบบคัดกรองและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการ และกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จากวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องด้วยค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อนำเสนอในรูปแบบตารางและข้อความบรรยาย ตามลำดับ

2) การวิเคราะห์แบบประเมินความเหมาะสมของ

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อนำเสนอในรูปแบบตารางและข้อความบรรยายตามลำดับ

4. ผลการวิจัย

4.1 การวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการ และกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis และ TOWS Matrix

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis และ TOWS Matrix

ประเภทธุรกิจ	จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
ธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	S1 การจัดการเรียนรู้ของครูสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน	W1 เนื้อหาหลากหลายเกินไปและระดับความยากง่ายแตกต่างกัน
	S2 ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ได้จริง	W2 ผู้สอนจัดการเรียนรู้ไม่หลากหลายและไม่น่าสนใจ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงค่อนข้างน้อย
	S3 การจัดการเรียนรู้เน้นประสบการณ์ให้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้า เรียนรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง	W3 ขาดงบประมาณในการจัดซื้อสื่อการเรียนรู้ โดยเฉพาะสื่อเทคโนโลยีทันสมัยและนวัตกรรมต่าง ๆ ที่ช่วยในการจัดการเรียนรู้
	S4 มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย	W4 ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น ไม่สนใจและไม่ให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้
	S5 ผู้สอนวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด	W5 ผู้สอนยังขาดทักษะประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้
	S6 เนื้อหาที่สอนทันสมัย สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน มีการตรวจสอบการเรียนรู้และพัฒนาปรับปรุงเนื้อหาที่สอนอย่างต่อเนื่อง	W6 ขาดแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ
	S7 มีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	W7 ผู้เรียนไม่มีพื้นฐานความรู้หรือมีน้อย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis และ TOWS Matrix (ต่อ)

ประเภทธุรกิจ	จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
ธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	S8 บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	W8 บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
	S9 ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะพัฒนาตัวเอง	W9 ขาดการส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอและ/หรือเผยแพร่ผลงานเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน
	S10 ผู้สอนกระตุ้นจูงใจและเอาใจใส่ผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างเต็มที่	W10 ผู้สอนไม่มีเวลาเตรียมหรือวางแผนการสอน รวมทั้งพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีความทันสมัย
	S11 ผู้สอนมีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้	W11 สถานศึกษาไม่มีการเผยแพร่ภาพรวมของการพัฒนา ส่งผลให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนไม่ทราบรายละเอียดของการพัฒนา
	S12 มีการนำผลการเรียนรู้มาพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด	W12 ขาดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งความรู้ ความคิดและความสามารถ
	S13 มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงอย่างหลากหลายวิธี	W13 การวัดและประเมินผลยังไม่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้
	S14 ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อช่วยจัดการการเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของตนเอง รวมทั้งได้ประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง	W14 ผู้สอนไม่มีความรู้เรื่องการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้
		W15 เครื่องมือวัดและประเมินผลสำหรับผู้เรียนยังไม่ครอบคลุมและไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและความต้องการของผู้เรียน

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis และ TOWS Matrix (ต่อ)

ประเภทธุรกิจ	จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
โอกาส (Opportunities)	กลยุทธ์แบบ SO	กลยุทธ์แบบ WO
O1 สื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยีทางการศึกษามีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้	1. การส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วม (เช่น ผู้บริหาร ผู้สอน ผู้ประกอบการ เป็นต้น) ในการจัดการเรียนรู้เพื่อร่วมกันพัฒนาภาวะผู้นำของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้มีคุณภาพสูงสุด (S1, S3, S6, S8, S9, S10, S11, S14, O3)	1. การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทั้งรูปธรรมและนามธรรม (เช่น เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ บรรยากาศ ผู้เรียน ผู้สอน เป็นต้น) ที่เอื้อต่อการพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด (W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, O1, O2, O3)
O2 การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้มากขึ้นเรื่อย ๆ	2. การจัดการเรียนรู้โดยเน้นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทันสมัยเข้ามาช่วยจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (S7, O1, O2, O3)	2. การจัดทำระบบออนไลน์เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้และจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น (W13, W14, W15, O2, O3)
O3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ระบบเครือข่ายกระดานการมีส่วนร่วมและการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทันสมัยเพื่อจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	3. การจัดเก็บข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อนำมาประมวลผลและวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (S5, S12, S13, O3)	
	4. การบูรณาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลายทั้งออนไลน์และออฟไลน์โดยมุ่งเน้นที่การเสริมสร้างทักษะการคิดและการปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (S2, S4, O2)	

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis และ TOWS Matrix (ต่อ)

ประเภทธุรกิจ	จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
อุปสรรค (Threats)	กลยุทธ์ ST	กลยุทธ์แบบ WT
T1 ขาดการมีส่วนร่วมของ เครือข่ายต่าง ๆ ในการจัดการ เรียนรู้	1. การสร้างความเข้มแข็งและความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ รวมทั้ง การเสริมสร้างศักยภาพในการสอนด้วยวิธี การหลากหลาย เพื่อยกระดับคุณภาพของ การจัดการเรียนรู้ (S1, S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, T1, T2, T4)	1. การสร้างผลเครือข่ายการจัดการ เรียนรู้เพื่อร่วมจัดการเรียนรู้และ เผยแพร่ผลงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อ ผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อม (W5, W6, W9, T1)
T2 ความเหลื่อมล้ำทาง เศรษฐกิจส่งผลกระทบต่อ การจัดการเรียนรู้	2. การจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสม ในการนำมาใช้จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (S7, S8, T2, T3)	2. การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ให้ หลากหลายและเพียงพอทั้งในและ นอกห้องเรียนเพื่อช่วยพัฒนาภาวะ ผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (W6, T1)
T3 ความเหลื่อมล้ำทางการ ศึกษาส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถ เข้าถึงเครื่องมือการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพได้	3. การสำรวจสภาพบริบทของธุรกิจ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และความต้องการจำเป็นก่อนการจัดการ เรียนรู้เพื่อจะได้จัดการเรียนรู้ได้อย่าง สอดคล้องกับบริบทที่เป็นจริงและตรงกับ ความต้องการจำเป็นของผู้ประกอบการ (S8, S9, S14, T1)	
T4 นโยบายการศึกษาของ ประเทศเปลี่ยนแปลงบ่อย ทำให้การจัดการเรียนรู้ ขาดความต่อเนื่อง		

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่ได้ทำการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 14 จุดแข็ง 15 จุดอ่อน 3 โอกาส และ 4 อุปสรรค และกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เมื่อนำมาจับคู่ด้วยเครื่องมือ SWOT Analysis และ TOWS Matrix ได้กลยุทธ์ทั้งหมด 11 กลยุทธ์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ของกลยุทธ์ คือ 1) กลยุทธ์แบบ SO มีจำนวน 4 กลยุทธ์ 2) กลยุทธ์แบบ ST มีจำนวน 3 กลยุทธ์ 3) กลยุทธ์แบบ WO มีจำนวน 2 กลยุทธ์ และ 4) กลยุทธ์แบบ WT มีจำนวน 2 กลยุทธ์

4.2 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการนำกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมไปปฏิบัติ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการนำกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำ
สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมไปปฏิบัติ

การนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ความเหมาะสมของกลยุทธ์			
1. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	4.40	.55	มาก
2. เหมาะสมต่อทรัพยากรของธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	4.20	.45	มาก
3. เหมาะสมเนื่องจากการมีทุนที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อ การดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ	4.80	.45	มากที่สุด
4. เหมาะสมเนื่องจากการหลีกเลี่ยงจุดอ่อนที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ ต่อการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ	4.20	.45	มาก
5. เหมาะสมโดยใช้โอกาสจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม มาก่อให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ	4.80	.45	มากที่สุด
6. เหมาะสมเนื่องจากได้แก้ไขจุดที่เป็นอุปสรรคที่สร้างปัญหาและ ไม่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อธุรกิจของผู้ประกอบการ	4.40	.55	มาก
ความสอดคล้องของกลยุทธ์			
7. สอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกันโดยไม่ขัดแย้งกันเอง	4.40	.55	มาก
8. สอดคล้องกับธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมของผู้ประกอบการ	4.40	.55	มาก
9. สอดคล้องกับศักยภาพของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและ ขนาดย่อมที่จะปฏิบัติได้	4.60	.55	มากที่สุด
10. สอดคล้องกับสถานการณ์ของธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ที่กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน	4.40	.55	มาก
ความเป็นไปได้ของกลยุทธ์			
11. สามารถนำไปปฏิบัติในบริบทธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ของผู้ประกอบการได้	4.80	.45	มากที่สุด
12. มีโอกาสจะประสบความสำเร็จ	4.60	.55	มากที่สุด
รวม	4.50	.51	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า มีระดับความเหมาะสม และ
ความเป็นไปได้ของการนำกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อ
พัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจ
ขนาดกลางและขนาดย่อมไปปฏิบัติ ในภาพรวมอยู่ใน

ระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความเป็นไปได้
รองลงมา คือ ด้านความเหมาะสมและด้านความสอดคล้อง
ตามลำดับ

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

จากการวิจัยกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผู้วิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

1) จากการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม พบว่า สภาพการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ คือ มีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิด การลงมือปฏิบัติด้วยตัวเองและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมไปถึงบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนโยบายการศึกษาในยุคประเทศไทย 4.0 มีเป้าหมายให้ฝึกผู้เรียนให้ใช้ทักษะการคิดมากกว่าความจำ และใช้การเรียนรู้แบบเชิงรุกโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เสาะแสวงหาความรู้มาใช้แก้ปัญหาด้วยตัวเองอย่างเป็นระบบและสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์จริง ซึ่งสอดคล้องกับจรัญวรรณ [8] ที่ได้ศึกษาเรื่องการเสริมสร้างภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้ประกอบการธุรกิจแล้วพบว่า องค์ประกอบที่สำคัญของการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้ประกอบการธุรกิจที่อยู่ในระดับมาก คือ การสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ การสร้างเครือข่ายและการจัดการความรู้ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและการลงมือปฏิบัติจากสถานการณ์จริง ในขณะที่สภาพการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ คือ มีการจัดการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ขาดแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ผู้สอนขาดประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ รวมไปถึงเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างไม่ครอบคลุมและไม่สอดคล้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งจำเป็นต้องปรับระบบการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องตามไปด้วย จนไม่สามารถปรับได้ทันทั่วทั้ง ซึ่งสอดคล้องกับเพชรรัตน์และเพชรประกาย [9] ที่ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนาการขยายโอกาสอุตสาหกรรมไทยแล้วพบว่า ปัญหาของการสร้างคุณค่าในกระบวนการเรียนรู้ในบทบาทของการศึกษาที่ภาคธุรกิจ

ประสบอยู่ คือ บุคลากรและพนักงานขาดทักษะที่จำเป็นต่อการงานและการสื่อสารในองค์กรธุรกิจ ทำให้ผลิตบุคลากรไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยมากขึ้นและต้องตอบสนองต่อสภาพการแข่งขันปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่วนสภาพการจัดการเรียนรู้ที่เป็นโอกาสต่อการเรียนรู้ คือ มีการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ใช้สื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีคุณภาพในการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโลกในยุคปัจจุบันเป็นยุคที่ความรู้และข้อมูลข่าวสารมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาแต่มีเครื่องมือหลากหลายที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลและเข้าถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างแพร่หลาย ซึ่งสอดคล้องกับนงลักษณ์ และคณะ [10] ที่พบว่า ผู้ประกอบการธุรกิจที่มีทักษะการเรียนรู้ในการจัดการใช้ประโยชน์จากข้อมูลและปรับตัวให้เท่าทันกับเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วช่วยให้สามารถใช้เทคโนโลยีในการทำงานได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด และสอดคล้องกับเพชรรัตน์และเพชรประกาย [9] ที่พบว่าโอกาสการสร้างคุณค่าในกระบวนการเรียนรู้ของผู้ประกอบการธุรกิจ คือ การเติบโตของเครือข่ายสังคมออนไลน์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเข้าถึงข้อมูลของผู้ประกอบการธุรกิจได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ในขณะที่สภาพการจัดการเรียนรู้ที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ คือ เกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่เกิดจากระบบเศรษฐกิจและระบบการศึกษารวมไปถึงนโยบายการศึกษาของประเทศเปลี่ยนแปลงบ่อย ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงเครื่องมือการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและขาดความต่อเนื่อง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะรัฐบาลต้องปรับระบบการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานที่ยังคงดำรงอยู่ทั้งเรื่องของความไม่เท่าเทียมของโอกาสทางการศึกษา ฐานะยากจน ซึ่งยังคงเป็นสภาพปัญหาเรื้อรังที่ประเทศไทยยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะมีความพยายามมาอย่างยาวนานในการลดความเหลื่อมล้ำก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับธีรภัทร์และภิญญา [11] ที่กล่าวไว้ว่าความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา คือ ความไม่เท่าเทียมกันของคุณภาพและมาตรฐานการจัดการศึกษา โดยจะเห็นได้ว่า

กลุ่มที่มีฐานะสามารถศึกษาต่อบ้านได้อย่างไม่ติดขัด มีเทคโนโลยีพร้อมใช้ เข้าถึงสื่อการศึกษาคุณภาพได้ทุกที่ ทุกเวลา แต่ในเวลาเดียวกันผู้ที่มีฐานะยากจนต้องเผชิญกับความยากลำบาก ความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ไม่มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่

2) จากผลการนำเสนอกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม พบว่า การกำหนดกลยุทธ์เกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับภาวะผู้นำ เพื่อค้นหาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค โดยใช้เครื่องมือ SWOT Analysis หลังจากนั้นก็จับคู่ โดยใช้เครื่องมือ TOWS Matrix เพื่อกำหนดกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ โดยนำกลยุทธ์ที่ได้จากผลการวิจัย มาประยุกต์ใช้เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการพัฒนาภาวะผู้นำอย่างเหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนรู้ที่เป็นอยู่จริง ซึ่งสามารถกำหนดกลยุทธ์ได้ 11 กลยุทธ์ คือ 1) การส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วม (เช่น ผู้บริหาร ผู้สอน ผู้ประกอบการ เป็นต้น) ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อร่วมกันพัฒนาภาวะผู้นำของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้มีคุณภาพสูงสุด 2) การจัดการเรียนรู้โดยเน้นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทันสมัยเข้ามาช่วยจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 3) การจัดเก็บข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อนำมาประมวลผลและวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 4) การบูรณาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการหลากหลายทั้งออนไลน์และออฟไลน์ โดยมุ่งเน้นที่การเสริมสร้างทักษะการคิดและการปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 5) การสร้างความเข้มแข็งและความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการเสริมสร้างศักยภาพ ในการสอนด้วยวิธีการหลากหลายทำให้ผู้เรียน ได้พัฒนาทั้งด้านสติปัญญาและด้านคุณธรรมจริยธรรม เพื่อยกระดับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ 6) การจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมในการนำมาใช้จัดการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด 7) การสำรวจสภาพบริบทของธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และความต้องการจำเป็น ก่อนการจัดการเรียนรู้เพื่อจะได้จัดการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับบริบทที่เป็นจริง และตรงกับความต้องการจำเป็นของผู้ประกอบการ 8) การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทั้งรูปธรรมและนามธรรม (เช่น เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ บรรยากาศ ผู้เรียน ผู้สอน เป็นต้น) ที่เอื้อต่อการพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด 9) การจัดทำระบบออนไลน์เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้และจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาภาวะผู้นำให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น 10) การสร้างเครือข่ายการจัดการเรียนรู้เพื่อร่วมจัดการเรียนรู้และเผยแพร่ผลงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และ 11) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ ให้หลากหลายและเพียงพอทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อช่วยพัฒนาภาวะผู้นำให้กับผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งสอดคล้องกับนครินทร์ และคณะ [12] ที่ได้สรุปว่า การพัฒนากิจกรรมสตาร์ทอัพ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานความเป็นผู้ประกอบการ เป็นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนและแบบออนไลน์ โดยมีการนำเทคโนโลยีที่เป็นสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ที่ช่วยสนับสนุนให้การจัดการเรียนรู้และการประเมินผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับเกียรติ และคณะ [13] ได้ศึกษาการพัฒนาแบบที่เลี้ยงผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแล้วพบว่าผู้ประกอบการมีการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Media Network) ในการเรียนรู้ ค้นหาข้อมูลความรู้ อัปเดตข้อมูลข่าวสาร การพูดคุย การแบ่งปันข้อมูลเป็นหลัก โดยผู้ประกอบการมีความต้องการและสนใจระบบที่เลี้ยงผ่านอินเทอร์เน็ตเพราะ

คิดว่าช่วยแก้ไขปัญหให้กับสถานประกอบการได้ ผู้ประกอบการมีความต้องการคำปรึกษาด้านการตลาด แรงงานและบุคคลากรเครือข่ายผู้ประกอบการ หลังจากพัฒนาระบบแล้วนำไปทดสอบผู้ประกอบการ พบว่า ผู้ประกอบการมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังได้รับการฝึกอบรม และการเรียนรู้จากระบบพี่เลี้ยงผ่านอินเทอร์เน็ต และ ผู้ประกอบการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และ สอดคล้องกับภาสกรและธีรพงษ์ [14] ที่กล่าวว่า การพัฒนากระบวนการเรียนรู้และหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อ เสริมสร้างสมรรถนะผู้ประกอบการธุรกิจวิสาหกิจขนาด กลางและขนาดย่อมสามารถทำได้โดยการจัดฝึกอบรม เชิงปฏิบัติการในสภาวะแวดล้อมและสถานการณ์จริงที่ เป็นรูปแบบการสื่อสารผ่านสื่อวีดิโอออนไลน์เพื่อเสริม สร้างสมรรถนะของผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ประกอบการจะ ได้เรียนรู้ถึงกระบวนการและการสร้างวิดีโอแนะนำสินค้า หรืองานบริการของตนเองบนพื้นฐานหลักการสื่อสารการ ตลาดในยุคดิจิทัล และสามารถเผยแพร่เนื้อหาข้อมูลและ วิดีโอบนสื่อโซเชียลมีเดีย เช่น Facebook YouTube และ Line Official Account ได้ด้วยตนเอง และสอดคล้อง กับสุกัญญา และคณะ [15] ที่ได้ศึกษารูปแบบการ จัดการเรียนรู้ของพนักงานองค์กรธุรกิจแล้วพบว่า การ จัดการความรู้ด้านการเรียนรู้ของพนักงานองค์กรธุรกิจ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งถือเป็น คลังสมองขององค์กรที่ทุกคนสามารถนำไปเป็นแนวทาง ในการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้ได้ และ สอดคล้องกับสุวิมล [16] ที่กล่าวว่า การสร้างเครือข่าย ของผู้ประกอบการธุรกิจในการดำเนินธุรกิจช่วยสร้าง การเรียนรู้ในการบริหารกระบวนการภายในธุรกิจเพื่อ เรียนรู้แลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างพันธมิตรทางธุรกิจให้ ผู้ประกอบการได้มีโอกาสในการรวมกลุ่มเรียนรู้เพื่อนำ เสนอวิธีการประกอบธุรกิจที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3) จากการประเมินความเหมาะสมของกลยุทธ์การจัดการ เรียนรู้ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็น เพราะมีการใช้เครื่องมือกำหนดกลยุทธ์อย่างเหมาะสม โดยด้านความเป็นไปได้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ทั้งนี้อาจเป็น เพราะลักษณะกลยุทธ์ที่ดีจะต้องมีการใช้กลไกประสาน ให้ทุกอย่างเข้ากันได้เป็นอย่างดี เพื่อนำไปปฏิบัติจนบรรลุ

เป้าหมายที่ตั้งไว้และมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จได้ ซึ่งสอดคล้องกับธนนท และคณะ [7] ที่ได้ศึกษากลยุทธ์ การจัดการเรียนรู้แล้วพบว่า กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ ที่กำหนดขึ้นอย่างเป็นระบบถือเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด สำหรับองค์กร มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ ช่วยให้ผู้ปฏิบัติพร้อมจะกระทำหรือดำเนินการเพื่อให้ เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมาย ขณะที่ด้านความสอดคล้อง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลยุทธ์ที่พัฒนาขึ้น จะต้องมีความสอดคล้องและไม่ขัดแย้งซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับศักยภาพของผู้ที่จะนำไปปฏิบัติได้ รวมไปถึง ต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำลังเผชิญในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับสุรพล และคณะ [17] ที่ได้ศึกษากลยุทธ์ การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนแล้วพบว่า กลยุทธ์ที่ใช้ใน การพัฒนาผู้เรียน คือ การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้ได้ มาตรฐานการศึกษาพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและ พัฒนาศักยภาพผู้สอนในการปฏิบัติการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงใน ศตวรรษที่ 21 มีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก และ สอดคล้องกับสุกัญญา และคณะ [15] ที่ได้ศึกษารูปแบบ การจัดการเรียนรู้ของพนักงานองค์กรธุรกิจแล้วพบว่า กลยุทธ์ด้านการเรียนรู้ของพนักงานในองค์กรธุรกิจใน ปัจจุบันเป็นการนำความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติงาน จนเกิดความเชี่ยวชาญไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานของ ตนเองที่รับผิดชอบ ซึ่งปัจจุบันการเรียนรู้ของพนักงาน ในองค์กรธุรกิจจำเป็นต้องเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา และ องค์กรต้องสนับสนุนให้พนักงานเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติงานและสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการทำงานให้สอดคล้องกับธุรกิจขององค์กร ทั้งนี้ การเรียนรู้ของพนักงานในองค์กรจะทำให้เกิดความรู้ ใหม่ ๆ และทำให้องค์กรได้เปรียบทางการแข่งขัน และ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ พนักงานองค์กรธุรกิจมีความสอดคล้องกันในระดับมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ควรนำ กลยุทธ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับผู้ประกอบการเพื่อทำการ ทดลองกลยุทธ์ว่า สามารถปฏิบัติได้จริงหรือไม่เพื่อตรวจสอบ ผลการใช้กลยุทธ์และนำผลที่ได้มาปรับปรุงกลยุทธ์

ให้ใช้ปฏิบัติได้ผลจริงต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัยกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ของผู้ประกอบการ นอกเหนือจากภาวะผู้นำ เช่น ทักษะทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม เป็นต้น

2) ควรมีการวิจัยกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาภาวะผู้นำสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจอื่น ๆ เช่น ผู้ประกอบการเพื่อสังคม หรือผู้ประกอบการธุรกิจสตาร์ทอัพ เป็นต้น เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. (2566). [ออนไลน์]. จำนวนผู้ประกอบการรวม MSME ปี 2566. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2566]. จาก <https://www.sme.go.th/>
- [2] สุชาติ อำนาจจิภาวี, ศิริวัฒน์ เปลี่ยนบางยาง, เพ็ญศรี ฉิรินัง, และจิระพันธ์ สกุนา. (2563). นโยบายของภาครัฐในการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้เกิดความยั่งยืน. วารสารนวัตกรรมการบริหารและการจัดการ, 8(3), 56-66.
- [3] กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. (2562). [ออนไลน์]. แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580). [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2566]. จาก <https://mocplan.ops.moc.go.th/th/page/item/index/id/26>.
- [4] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). [ออนไลน์]. แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (8) ประเด็น ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมยุคใหม่ (พ.ศ. 2561-2580). [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2566]. จาก <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2019/04/08-ผู้ประกอบการและวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมยุคใหม่.pdf>.
- [5] จุฬามาศ เนรมิตสถิตวงศ์. (2563). การศึกษาภาวะผู้นำและแรงจูงใจในองค์กร: กรณีศึกษา SMEs ในซีรีย์เกาหลี. วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- [6] พัทธรา วาณิชวสิน. (2560). การพัฒนาภาวะผู้นำ: จากทฤษฎีสู่แนวทางปฏิบัติที่ดีและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ปัญญาชน.
- [7] ธนัท ธัญพงศ์ไพบูลย์, เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, และพิรพงษ์ สิทธิอมร. (2560). กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษาเขตพื้นที่จังหวัดเชียงราย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, 6(2), 27-40.
- [8] จุริวรรณ จันทลา. (2559). การเสริมสร้างภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้ประกอบการในธุรกิจแปรรูปอาหาร. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 9(1), 53-60.
- [9] เพชรรัตน์ วิริยะสืบพงศ์, และเพชรประกายกุลตั้งวัฒนา. (2564). การวิจัยและพัฒนากายขยายโอกาสอุตสาหกรรมโรงแรมไทย. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 15(1), 91-103.
- [10] นงลักษณ์ ใจฉลาด, ญานิชฐ์ ศศิวิมล, วิภา ทองบุรี, สมศรี ทาสูทะ, ดิษยา ศุภราชโยธิน, และรงค์รบน้อยสกุล. (2564). การศึกษาองค์ประกอบและสภาพการจัดการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. วารสารการบริหารนิเทศบุคคลและนวัตกรรมการท่องเที่ยว, 7(3), 271-285.
- [11] อีรภัทร์ ถิ่นแสนดี, และภิญญา อนุพันธ์. (2564). ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. วารสารวิชาการรัตนบุศย์, 3(2), 63-68.
- [12] นศริน อารยสมัย, เมธิณี วงศ์วานิช รัชมกภาพรณ์, และพนิต เข้มทอง. (2563). การพัฒนากิจกรรมสตาร์ทอัพด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างความเป็นผู้ประกอบการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตรังรังสฤษฎ์ จังหวัดตรัง. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 35(3), 142-153.

- [13] เกียรติ บุญยโพ, อนุชา หิรัญวัฒน์, และสมศรี ศิริไหวประพันธ์. (2558). การพัฒนาระบบพี่เลี้ยงผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ประกอบการวิชาชีพขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ของประเทศไทย. วารสารทางการศึกษาพัฒนาเทคนิคศึกษา, 27(93), 105-113.
- [14] ภาสกร ศรีสุวรรณ, และธีรพงษ์ วิริยานนท์. (2564). การพัฒนารูปแบบการสื่อสารผ่านวิดีโอออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะผู้ประกอบการวิชาชีพขนาดกลางและขนาดย่อม. วารสารวิชาการสถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ, 7(1), 502-515.
- [15] สุกัญญา หอมหวาน, ดวงเดือน จันทรเจริญ, ชมสุภัค ครุฑกะ, และกฤษฎา ตั้งชัยศักดิ์. (2562). รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของพนักงานองค์กรธุรกิจผู้ผสมผสานระบบ ภูมิศึกษา บริษัท ยู-อินเตอร์เรียล เทค จำกัด. วารสารวิชาการสถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ, 5(2), 328-343.
- [16] สุวิมล มธูรส. (2563). ปัจจัยความสำเร็จของผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย. ดุษฎีนิพนธ์บริหารธุรกิจดุสิตบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี.
- [17] สุรพล พิมพ์สอน, สมชัย วงษ์นายะ, และเจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม. (2557). กลยุทธ์การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41. วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 42(3), 56-73.

การสร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link

Creating an Experimental Set for Sorting and Assembling Work-pieces Controlled by Servo Motors in Conjunction with Programmable Logic Controllers via CC-Link Protocol

จิรพัฒน์ ลิ้มทอง¹ และสิริพร ไหมสีเขียว²

Jirapat Limthong¹ and Siriporn Maisekhiao²

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

Mechatronic and Robotic Technology, Nakhon Si Thammarat Technical College, Nakhon Si Thammarat 80000

² แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

Depart of Electronic, Nakhon Si Thammarat Technical College, Nakhon Si Thammarat 80000

¹ Corresponding Author: E-mail: jirapat6262@gmail.com

Received: 24 Sep. 2024; Revised: 14 Mar. 2025; Accepted: 16 May 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link 2) หาประสิทธิภาพชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล โดยมีวิธีดำเนินการกับประชากรคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ จำนวนทั้งหมด 17 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ชุดทดลองแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link สามารถสร้างได้ตามแบบที่กำหนด มีการออกแบบชุดลำเลียงผ้าชิ้นงานโดยใช้กระบอกลม มีชุด Vacuum ดูดผ้าชิ้นงาน ชุดเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานและผ้าชิ้นงาน ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล CC-link ชุดหลอดไฟสัญญาณ ชุดกระบอกลูกคัดแยกชิ้นงาน ชุดลำเลียงชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor และรางคัดแยกชิ้นงาน สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ และผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกและ

ประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link มีประสิทธิภาพ 81.88/83.23 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงาน โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เซอร์โวมอเตอร์

Abstract

The purposes of this research were to: 1) create an experimental set for sorting and assembling work-pieces controlled by a servo motor in conjunction with a programmable logic controller (PLC) via the CC-Link protocol, 2) evaluate the efficiency of the experimental set for sorting and assembling work-pieces controlled by a servo motor with a PLC via the CC-Link protocol, and 3) investigate the satisfaction of learners with the experimental set for sorting and assembling work-pieces controlled by a servo motor with a PLC via the CC-Link protocol. The population consisted of 17 undergraduate students majoring in Mechatronics and Robotics derived by purposive sampling method. The research instruments included the experimental set, a performance assessment test, and a satisfaction questionnaire for learners. Data were analyzed by calculating mean and standard deviation.

The research results indicate that: 1) the experimental set for sorting and assembling work-pieces controlled by a servo motor in conjunction with a PLC via the CC-Link protocol could be successfully constructed according to the specified design. The system includes a conveyor unit for work-piece lids using pneumatic cylinders, a vacuum unit for picking up work-piece lids, sensors for detecting work-pieces and lids, a device interface unit via the CC-Link protocol, a signal light unit, a sorting cylinder unit, a work-piece conveyor controlled by a servo motor, and a sorting rail. Additionally, the system can be programmed and controlled using a PLC. Furthermore, the experimental set for sorting and assembling work-pieces controlled by a servo motor in conjunction with a PLC via the CC-Link protocol was validated by the experts with the result of the highest quality. 2) The efficiency evaluation results of the experimental set for sorting and assembling work-pieces controlled by a servo motor in conjunction with a PLC via the CC-Link protocol showed an efficiency of 81.88/83.23. Finally, 3) the evaluation results of students' satisfaction with the experimental set for sorting and assembling work-pieces controlled by a servo motor in conjunction with a PLC via the CC-Link protocol were at the highest level.

Keywords: Experimental Set for Sorting and Assembling Work-pieces, Programmable Logic Controller, Servo Motor

1. บทนำ

สถานการณ์แรงงานโลกกำลังปรับตัวตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี แรงงานซึ่งเป็นที่ต้องการในโลกอนาคตจำเป็นต้องเป็น “แรงงานทักษะสูง” รองรับการทำงานที่ควบคู่ไปกับเทคโนโลยีได้ ความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ มีทักษะแบบใหม่เข้าทำงานมีสูง แต่

ประสบปัญหาในการหาแรงงานที่มีทักษะที่ตรงกับความต้องการ เพราะขาดการเรียนรู้ ทักษะใหม่ จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่แรงงานจะต้องพัฒนาตัวเองต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อที่จะช่วยให้การพัฒนาและยกระดับทักษะสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยี [1] ปัจจุบันเทคโนโลยีระบบ

ควบคุมอัตโนมัติ (Automation Control) ได้เข้ามา มีบทบาทสำคัญในภาคอุตสาหกรรม โดยช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิต ช่วยให้การกระบวนการผลิตดำเนิน ไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำ ลดความแปรปรวนและ ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากมนุษย์ ลดข้อผิดพลาด ลดความเสี่ยงที่เกิดจากการทำงานในสภาพแวดล้อม ที่เป็นอันตราย และเพิ่มความปลอดภัยในกระบวนการผลิต ทำให้พนักงานทำงานได้อย่างปลอดภัยมากขึ้น [2]

เทคโนโลยีระบบเซอร์โวมอเตอร์ มีความสำคัญในภาค อุตสาหกรรม เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) เป็นมอเตอร์ ที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง สามารถควบคุมได้ ทั้งตำแหน่ง (Position) ความเร็ว (Speed) และแรงบิด (Torque) มีการตอบสนองที่รวดเร็ว และมีความถูกต้อง แม่นยำ ซึ่งจะให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมขั้นตอน หรือกระบวนการทำงาน [3] และเทคโนโลยีเครือข่าย CC-Link เป็นเครือข่ายที่ใช้ส่งผ่านข้อมูลไปยังอุปกรณ์ ต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะใช้ในเอเชียสำหรับระบบอัตโนมัติ ทางอุตสาหกรรม เป็นเครือข่ายหลักที่ใช้ในโรงงาน เพื่อรองรับการใช้งานที่หลากหลาย มีจุดเด่นในเรื่องของ ความประหยัดและเหมาะสมกับสวิตซ์ I/O ที่ไม่ต้องการ การใช้งานที่ซับซ้อน ตอบสนองความต้องการในการใช้ เครือข่ายสำหรับความปลอดภัยโดยเฉพาะ [4]

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ของวิทยาลัย เทคนิคนครศรีธรรมราช มีรายวิชาที่ต้องใช้ชุดทดลองที่มี ส่วนประกอบคือโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์, CC-link และ Servo Motor มาเป็นสื่อการเรียนการสอน เช่น รายวิชาการขับเคลื่อนไฟฟ้าและระบบเซอร์โว วิชาปฏิบัติ ระบบอัตโนมัติในการผลิต วิชาปฏิบัติการระบบควบคุม อัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม แต่ในรายวิชาดังกล่าว ยังขาดแคลนชุดทดลองเป็นจำนวนมาก ทำให้ไม่สามารถ ฝึกฝนนักศึกษาให้มีความรู้และทักษะตรงตามที่หลักสูตร กำหนด และตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ ในภาคอุตสาหกรรม

จากสภาพและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่ จะสร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุม ด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิก

คอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ขึ้น เพื่อใช้เป็น สื่อการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและความ สามารถของนักศึกษา ให้ตรงตามความต้องการของ ภาคอุตสาหกรรมและส่งผลต่อสมรรถนะของผู้เรียนที่ สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงาน ควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองคัดแยกและประกอบ ชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรม เมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง คัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุม ด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link มีประสิทธิภาพ (E_1/E_1) ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองคัดแยกและประกอบ ชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรม เมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link มีความพึงพอใจ ไม่ต่ำกว่าระดับมาก

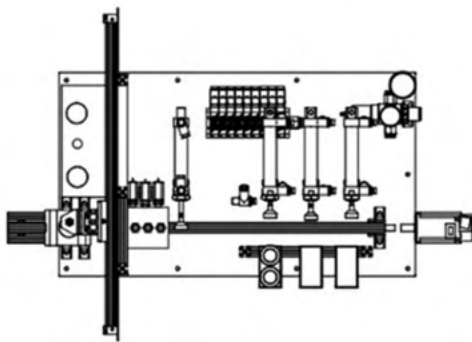
4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงาน ควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link มีขั้นตอน สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

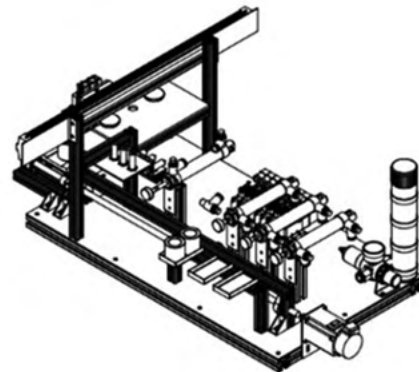
ขั้นที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อดำเนินการ สร้างชุดทดลอง โดยการวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาที่ต้องใช้ งานชุดทดลอง ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยเครื่องโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

การกำหนดค่าพารามิเตอร์เซอร์โวมอเตอร์ การตั้งค่า IP ของอุปกรณ์ การเขียนโปรแกรมแบบควบคุมความเร็วทิศทาง ตำแหน่ง

ขั้นที่ 2 การออกแบบร่างชุดทดลอง ได้ศึกษาการออกแบบร่างชุดทดลองเพื่อให้ชุดทดลองมีขนาดที่เหมาะสม มีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน รวมถึงการเลือกใช้วัสดุ



ก. ภาพแบบร่างชุดทดลองมุมมองจากด้านบน



ข. ภาพแบบร่างชุดทดลองมุมมองสามมิติ

ภาพที่ 1 แบบร่างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงาน

ขั้นที่ 3 การสร้างและพัฒนา โดยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดทดลองตามแบบร่างโครงสร้าง

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้งาน โดยได้นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ ตามใบงานการทดลองที่ได้กำหนดไว้

ขั้นที่ 5 การประเมินคุณภาพชุดทดลอง โดยได้นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้กับนักเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองที่สร้างขึ้น

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การขับเคลื่อนไฟฟ้าและระบบเซอร์โว ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 17 คน โดยเป็นการ

อุปกรณ์ และออกแบบใบงานการทดลอง

รายละเอียดแบบร่างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ดังแสดงในภาพที่ 1

เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

1) ชุดทดลอง มีอุปกรณ์ประกอบชุดทดลองดังนี้ (1) ชุดกระบอกลมลำเลียงผาชิ้นงาน (2) ชุด Vacuum ดูดผาชิ้นงาน (3) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานและผาชิ้นงาน (4) ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล CC-link (5) ชุดหลอดไฟสัญญาณ (6) ชุดกระบอกสูบลัดแยกชิ้นงาน (7) ชุดลำเลียงชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor (8) ร่างคัดแยกชิ้นงาน

2) แบบบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน ใบงานการทดลอง แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 5 ใบงาน ดังนี้

2.1) การเขียนโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดลำเลียงชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ผ่านโปรแกรม MR Configuration

2.2) การเขียนโปรแกรมควบคุมความเร็วและตำแหน่งของชุดลำเลียงชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor โดยใช้คำสั่ง DDRVA และ DDRVI

2.3) การเขียนโปรแกรมควบคุมทำงานของตำแหน่งอินพุตและเอาต์พุตของชุดทดลอง ผ่านโปรโตคอล CC-link IE

2.4) การเขียนโปรแกรมควบคุมชุดลำเลียงผาชิ้นงาน และควบคุมชุดคัดแยกชิ้นงาน

2.5) การเขียนโปรแกรมควบคุมชุดคัดแยกชิ้นงานและประกอบชิ้นงาน

3) แบบประเมินคุณภาพชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดทดลอง

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บรวบรวมเพื่อหาคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินคุณภาพ 5 ด้าน

2) การเก็บรวบรวมเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link มีขั้นตอนวิธีเก็บและรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 2.1) ดำเนินการสอน คือ (1) ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (2) ผู้เรียนศึกษาขั้นตอน ผูกปฏิบัติงานจากใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน ตามใบงานการทดลอง (3) สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงาน (4) ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด 2.2) ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังจากจบกระบวนการเรียนรู้

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link มีดังนี้

- ค่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ที่ได้จากคะแนนการปฏิบัติงาน คะแนนแบบฝึกหัดของแต่ละใบงาน เป็นค่าประสิทธิภาพตามกระบวนการเรียนรู้ (E_1)

- ค่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนของแต่ละใบงานการทดลองเป็นค่าประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ (E_2)

2) การวิเคราะห์คุณภาพของผู้เชี่ยวชาญและระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link โดยการนำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมิน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้เกณฑ์ในการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) โดยกำหนดระดับค่าความพึงพอใจ 5 ระดับดังนี้ [5]

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มาก

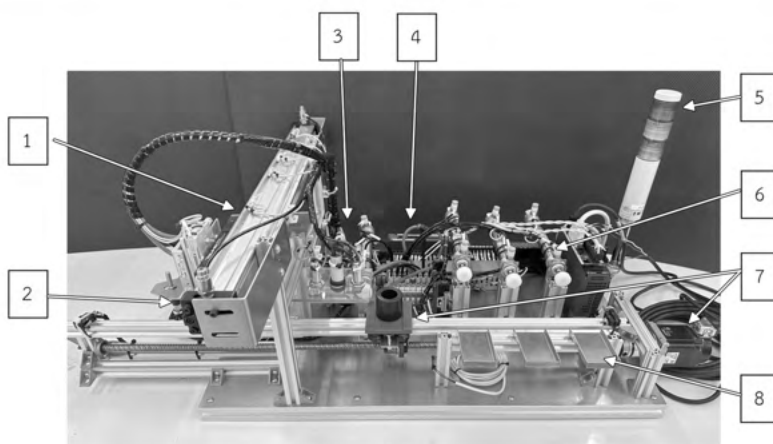
2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง น้อย

1.00-1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor
ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link

จากภาพที่ 2 ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ประกอบด้วย (1) ชุดกระบอกลมลำเลียงฟาส์งาน (2) ชุด Vacuum ดูดฟาส์งาน (3) ชุดเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานและฟาส์งาน (4) ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล CC-link (5) ชุดหลอดไฟสัญญาณ (6) ชุดกระบอกลมดูดแยกชิ้นงาน (7) ชุดลำเลียงชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor (8) รางคัดแยกชิ้นงาน โดยมีหลักการทำงานคือ ชุดลำเลียงชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor เคลื่อนที่นำชิ้นงานไปที่ตำแหน่งที่กำหนดเพื่อรับฟาส์งาน จากนั้นชุดกระบอกลมลำเลียงฟาส์งานและชุด Vacuum ดูดฟาส์งาน จากตำแหน่งมาวางบนตัวชิ้นงาน เมื่อวางฟาส์งานลงบนตัวชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว ชุดลำเลียงชิ้นงานจะเคลื่อนที่ผ่านชุดเซนเซอร์ตรวจจับ

ว่าชิ้นงานที่เคลื่อนที่มาเป็นชิ้นงานชนิดใดและฟาส์งานหรือไม่ เมื่อชุดเซนเซอร์ตรวจจับเรียบร้อยแล้ว จากนั้นชุดลำเลียงชิ้นงานเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งหน้าชุดกระบอกลมดูดแยกชิ้นงาน เพื่อทำการคัดแยกชิ้นงานแต่ละชนิด ชิ้นงานที่มีฟาส์ ชิ้นงานที่ไม่มีฟาส์ลงในรางคัดแยกชิ้นงานตามที่กำหนด และขณะที่ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานกำลังทำงานจะมีการแสดงผลที่ชุดหลอดไฟสัญญาณ โดยจะแสดงสถานะสีของหลอดไฟสัญญาณตามที่โจทย์กำหนด

ผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ชุดทดลองสอดคล้องกับการทำงานของภาคอุตสาหกรรม	4.80	.45	มากที่สุด
2. ชุดทดลองสอดคล้องเหมาะในการจัดการเรียนการสอน	4.60	.55	มากที่สุด
3. ชุดทดลองเสริมทักษะในการปฏิบัติงาน	4.40	.55	มาก
4. ชุดทดลองมีความเหมาะสมกับนักศึกษา	4.80	.45	มากที่สุด
5. ใ้งานการทดลองเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน	4.20	.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.56	.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link จากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านชุดทดลองสอดคล้องกับการทำงานของภาคอุตสาหกรรม ด้านชุดทดลองสอดคล้องเหมาะในการจัดการเรียนการสอน และด้านชุดทดลองมีความเหมาะสมกับนักศึกษามีค่า

คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านชุดทดลองเสริมทักษะในการปฏิบัติงาน และใบงานการทดลองเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link จากผู้เรียน 17 คน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
1. คะแนนจากการทำใบงาน 5 ใบงาน (E_1)	50	40.94	81.88
2. คะแนนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2)	20	16.64	83.23

จากตารางที่ 2 พบว่า ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.88/83.23 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้เท่ากับ 80/80

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ชุดทดลองมีประสิทธิภาพในการใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์	4.82	.39	มากที่สุด
2. ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสม ในการฝึกปฏิบัติ	4.58	.51	มากที่สุด
3. รูปทรงและลักษณะของชุดทดลอง เหมาะสม สวยงาม	4.76	.44	มากที่สุด
4. วัสดุที่ใช้งาน มีความแข็งแรง ทนทานต่อการฝึกปฏิบัติ	4.70	.47	มากที่สุด
5. ชุดทดลองมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.58	.51	มากที่สุด
รวม	4.69	.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link อยู่ในระดับมากที่สุด และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการประเมิน

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

1) ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link สามารถสร้างได้ตามแบบที่กำหนด มีการออกแบบชุดลำเลียงผาชิ้นงานโดยใช้กระบอกลม มีชุด Vacuum ดูดผาชิ้นงาน ชุดเซนเซอร์ตรวจจับชิ้นงานและผาชิ้นงาน ชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่าน

โปรโตคอล CC-link ชุดหลอดไฟสัญญาณ ชุดกระบอกสูบ คัดแยกชิ้นงาน ชุดลำเลียงชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor และรางคัดแยกชิ้นงาน สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ และผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link จากผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านชุดทดลองสอดคล้องกับการทำงานของภาคอุตสาหกรรม ด้านชุดทดลองสอดคล้องเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน และด้านชุดทดลองมีความเหมาะสมกับนักศึกษา มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านชุดทดลองเสริมทักษะในการปฏิบัติงานและใบงานการทดลองเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

2) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link มีประสิทธิภาพ 81.88/83.23 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แสดงว่าชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ที่ได้จัดสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพที่จะสามารถนำไปใช้ในการสอนได้ เป็นไปตามสมมติฐานที่คาดหวังไว้

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานการศึกษาดังนี้

1) จากรายงานการวิจัยชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานของ

การวิจัย โดยประสิทธิภาพตัวแรกได้มาจากคะแนนการปฏิบัติงาน คะแนนแบบฝึกหัดของแต่ละใบงาน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.88 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 และประสิทธิภาพตัวหลังได้มาจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.23 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ อภิปรายผลได้ดังนี้ การสอนโดยใช้ชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เพราะว่าชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความทันสมัยเป็นชุดทดลองที่เป็นเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมใบงานและใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน มีเนื้อหาที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย รวมถึงผู้เรียนได้รับคำแนะนำขั้นตอนต่าง ๆ อย่างละเอียดทีละขั้นตอนโดยครูผู้สอนทำให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ สอดคล้องกับจรัส และคณะ [6] ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองมีประสิทธิภาพ 80.86/81.6 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับปราชญ์ [7] ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 ผลการวิจัยพบว่าชุดทดลอง มีประสิทธิภาพ 82.02/83.33

2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link โดยภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 สอดคล้องกับพงษ์ศักดิ์ [8] รายงานผลการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน วิชาซิลลกรีนและวงจรพิมพ์ รหัสวิชา 2104-2223 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างโดยมีแนวคิดมาจาก

ความต้องการให้ผู้เรียนศึกษา ทำความเข้าใจบทเรียน และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองโดยภาพรวมพบว่ามีค่าความพึงพอใจในระดับมาก

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อสร้างชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย ก่อนการใช้งาน ชุดทดลอง ผู้ใช้งานควรจะต้องศึกษาคู่มือการใช้งาน ขั้นตอน การตั้งค่าชุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านโปรโตคอล CC-link และการตั้งค่าพารามิเตอร์ของเซอร์โวมอเตอร์ เพื่อทดสอบ การทำงานของอุปกรณ์ ก่อนการจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1) ควรปรับปรุงที่การวางอุปกรณ์บนชุดทดลองให้มี พื้นที่ในการติดตั้งราง Wire duct ในการเก็บสายไฟต่าง ๆ ลงในรางให้เรียบร้อย

2) ควรติดตั้งเซนเซอร์รีดสวิตช์บนกระบอกลูกสูบไร้แกน ที่ใช้ในการเคลื่อนที่เพื่อลำเลียงชิ้นงาน ให้สามารถเลื่อน ปรับระยะได้

Boca Raton, Florida: CRC Press.

- [5] บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- [6] จรัส จุนต์, กฤษณ์ โชติพันธ์, และไพโรจน์ ชัยนุกูล. (2560). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง กระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรมควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์. วารสารวิจัยและ นวัตกรรมการอาชีวศึกษา, 1(1), 78-85.
- [7] ปราการ ผาติสุนทร. (2551). รายงานการสร้างและ หาประสิทธิภาพของชุดทดลอง วิชางานนิวเมติกส์และ ไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [8] พงษ์ศักดิ์ อำนวยผล. (2558). รายงานผลการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน วิชาซิลสกรีนและวงจรพิมพ์ รหัสวิชา 2104-2223. ภูเก็ต: วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต.

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2019). [ออนไลน์]. Skills for the Future. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2567]. จาก <https://www.ftpi.or.th/en/2019/31376>.
- [2] เพทโทร-อินสตรูเมนต์. (2023). [ออนไลน์]. ระบบ Automation Control ยุคใหม่แห่งอุตสาหกรรม. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2567]. จาก <https://pico.co.th/th/automation-control/>.
- [3] สุนทร ก้องสินธุ์, และณัฐวิทย์ สุขสง. (2566). การสร้าง ชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วย พีแอลซี. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ วิศวกรรมศึกษา, 14(2), 16-29.
- [4] Bansal, R., & Anil, K. D. (2024). Communication Protocols used for Industrial Automation. Computational Intelligence in the Industry 4.0.

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชา การบริหาร จัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) วิทยาลัย อาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

Blended Learning Model for Modern Management and
Leadership Course for Undergraduate Students in Digital
Business Technology (Continuing Program) Chachoengsao
Vocational College, Chachoengsao Province

จური ทัพวงษ์

Juree Thapwong

หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น จังหวัดปทุมธานี 12150

Curriculum and Instruction, Western University, Pathum Thani 12150

Corresponding Author: E-mail: juree.thapwong@gmail.com

Received: 14 Mar. 2025; Revised: 18 May 2025; Accepted: 21 May 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบ และ 2) ประเมินผลการใช้รูปแบบ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มี 2 ตอน ตอนที่ 1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบ ผู้ให้ข้อมูลคือผู้ทรงคุณวุฒิในการหาประสิทธิภาพของรูปแบบ แผนการจัดการเรียนรู้และคู่มือการใช้รูปแบบ จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้รูปแบบ ผู้ให้ข้อมูลคือนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ จำนวน 36 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบประเมินประสิทธิภาพในการทำกิจกรรม และแบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาารูปแบบ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ ผลการหาประสิทธิภาพโดยประเมินความเหมาะสมความสอดคล้องของรูปแบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมความสอดคล้องภาพรวมอยู่ในระดับมาก คู่มือการใช้รูปแบบมีความเหมาะสมความสอดคล้องภาพรวมอยู่ในระดับมาก และ 2) ประเมินผลการใช้รูปแบบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบภาพรวมอยู่ในระดับมาก ประสิทธิภาพการทำกิจกรรมทุกกลุ่มมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 4 ด้าน

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบผสมผสาน การบริหารจัดการยุคใหม่ ภาวะผู้นำ

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop and find efficiency of the model and 2) evaluate the efficiency of the model. This research and development study was conducted into 2 steps. The first step included development and finding the efficiency of the model. The data for this step came from 5 experts derived by purposive sampling method to validate the lesson plan and the manual guide. The data of the second step came from 36 first year students in Digital Business Technology (continuing program) registering in Modern Management and Leadership Course obtained by random assignment. The research instruments included lesson plan, pretest and posttest, satisfaction questionnaire, activity assessment form and learning result assessment form. Data analysis was conducted through percentage, mean, standard deviation, and t-test dependent.

The results of this research indicated that: 1) the development of the model consisted of 3 components, i.e., input, process, and output. The efficiency evaluation of the model showed that suitability and consistency was at the highest level. The lesson plan was validated for suitability and consistency at the high level and the manual guide was also rated for the suitability and consistency at the high level. 2) The evaluation of the model showed that the scores after learning were higher than those before at 0.05 statistically significant difference. The results of students' satisfaction was overall at the high level. The achievement of students' activities showed that all groups gained scores within the very good criteria. In addition, the learning outcomes on the Thai qualification framework for higher education were at the high level in all 4 areas.

Keywords: Learning Model, Blended Learning Model, Modern Management, Leadership

1. บทนำ

สถานการณ์ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบถึงการเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษา ด้วยเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันและโลกของอาชีพมากขึ้น สถานศึกษาจึงเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญในการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทันกับการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ ดังที่กุลธิดา [1] กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี สามารถบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีร่วมกับการเรียนการสอนแบบปกติ เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เพิ่มมากยิ่งขึ้น และบุศรา [2] เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้และออกแบบการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมีแนวปฏิบัติทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์นำการเรียนรู้แบบผสมผสานไปใช้ในบริบททางการศึกษา ซึ่งสรุปได้ว่า

มีความสำคัญในการจัดการศึกษายุคใหม่ สอดคล้องกับการศึกษาในยุคดิจิทัล

วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทราเป็นสถานศึกษาที่ผลิตและพัฒนากำลังคนเข้าสู่สถานประกอบการ โดยเฉพาะการจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่เป็นการศึกษาต่อยอดจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสายอาชีพ และเข้าศึกษาต่อเนื่องในระดับปริญญาตรี การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนควบคู่กับการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของอาจารย์ผู้สอน จะส่งผลถึงการพัฒนสมรรถนะของนักศึกษา ดังที่อุกฤษฏ์ และเอกราช [3] กล่าวว่า การเรียนรู้ในยุคดิจิทัลมุ่งให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ใหม่ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถต่อยอดองค์ความรู้ที่นำไปผลิตเป็นผลงานใหม่หรือนวัตกรรม (Innovation) โดยครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนใหม่ผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บกับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม แนวคิดการผสมผสานวิธีสอน

ที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เพราะจากที่ผ่านมาผู้เรียนขาดความสนใจในการทำกิจกรรม ความกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้น้อย ดังนั้นการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทั้งในห้องเรียนนอกห้องเรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

จากความเป็นมาและสภาพปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ทฤษฎีระบบของแพทตันและแมคมอน [4] ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการผลิต แนวคิดของออสกัททอร์บ และกราแฮม [5] เรื่องการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเข้าถึงความรู้แบบ Face to Face และการเรียนรู้แบบออนไลน์ แนวคิดของชาเลมิ [6] โดยผสมผสานการเรียนการสอนเชิงรุก โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิดของโพพูร์และคณะ [7] เรื่องการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน และแนวคิดของเซอร์มิตส์ [8] การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบผสมผสาน เกิดประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมตามรูปแบบ เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา [9] อันจะเป็นแบบอย่างในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้มีมาตรฐานต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชา การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

2.2 เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน รายวิชา การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

3. สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างและพัฒนารูปแบบ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มี 2 ตอนย่อย ดังนี้

1) วิจัย 1 (Research: R1) ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบ โดยการวิเคราะห์เอกสาร ทฤษฎีเชิงระบบ การเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเรียนการสอนเชิงรุก การเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สัดส่วนการเรียนรู้ แบบเผชิญหน้าในห้องเรียน 70% เรียนแบบออนไลน์ 30%

2) พัฒนา 1 (Development: D1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มี 4 ตอนย่อย ดังนี้ 2.1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยการสังเคราะห์เอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในตอนที่ 1 นำมา (ร่าง) เป็นองค์ประกอบของรูปแบบ 2.2) หาประสิทธิภาพของรูปแบบ โดยประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบ 2.3) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประเมินความเหมาะสมความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ และหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 2.4) จัดทำคู่มือการใช้รูปแบบ ประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของคู่มือ

ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน มี 2 ตอนย่อย ดังนี้

1) วิจัย 2 (Research: R2) นำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานสู่การปฏิบัติจริงกับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชา การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

2) พัฒนา 2 (Development: D2) ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

4.2 ประชากร กลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบผู้ให้ข้อมูลในการประเมินความเหมาะสมความสอดคล้องของรูปแบบ แผนการจัดการเรียนรู้ และคู่มือการใช้รูปแบบ ได้แก่ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) อาจารย์มหาวิทยาลัยหรือเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 3 คน 2) ผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการบริหารสถานศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 2 คน

ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาอะเชิงเทรา ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ จำนวน 36 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบเครื่องมือจำนวน 5 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 แบบวิเคราะห์เอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ฉบับที่ 2 แบบสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ ฉบับที่ 3 แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของรูปแบบ ฉบับที่ 4 แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับที่ 5 แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของคู่มือการใช้รูปแบบ

ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน เครื่องมือจำนวน 4 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 6 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ฉบับที่ 7 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบ ฉบับที่ 8 แบบประเมินประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมตามรูปแบบ ฉบับที่ 9 แบบประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา 4 ด้าน

4.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ตอนที่ 1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบวิเคราะห์เอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ฉบับที่ 2 แบบสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบ ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และนำมาบันทึกเป็นองค์ประกอบของรูปแบบ ฉบับที่ 3 แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้อง องค์ประกอบของรูปแบบ ฉบับที่ 4 แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบในการเรียนรู้ คือการเรียนการสอนเชิงรุก การเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน และการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ฉบับที่ 5 แบบประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของคู่มือการใช้รูปแบบ แบบประเมินฉบับที่ 3-5 ทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท [10] ศึกษาข้อมูลในการทำแบบสอบถามความเหมาะสม ความสอดคล้อง และนำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เลือกข้อคำถามมีค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ผลการหาค่า IOC ฉบับที่ 3-5 ฉบับละ 20 ข้อ ทุกข้อมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ดังนี้ ฉบับที่ 6 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบ วิเคราะห์เนื้อหา วัดคุณสมบัติเชิงพฤติกรรม จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 1-2 หน่วยละ 6 ข้อ หน่วยที่ 3-6 หน่วยละ 7 ข้อ รวม 40 ข้อ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ข้อคำถามมีค่าดัชนี อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน นำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อทดสอบที่มีความยาก ระหว่าง 0.20-0.80 มีค่าความยาก (P) อยู่ในช่วง 0.44-0.76 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง 0.35-0.76 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ให้เหลือจำนวน 30 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett Method) [11] ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.742 ฉบับที่ 7 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบ

เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท [10] นำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ข้อคำถามมีดัชนี อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของครอนบาค [12] ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.827 ฉบับที่ 8 แบบประเมินประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมตามรูปแบบ เป็นแบบประเมินตามสภาพจริงและเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค 3 ด้าน ได้แก่ 1) กระบวนการทำงานกลุ่ม (15 คะแนน) 2) การนำเสนอผลงาน (15 คะแนน) 3) ผลงานที่ปรากฏ (15 คะแนน) นำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ข้อคำถามมีดัชนี อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบประเมินไปทดลองใช้กับนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมร่วมกับครูของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของนักศึกษากลุ่ม Try Out โดยผู้วิจัยและครูที่ได้รับมอบหมายมีค่าใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าคะแนน 7-10 โดยกำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนรวม 11-15 ระดับดีมาก 7-10 ระดับดี และ 4-6 ระดับพอใช้ เกณฑ์การผ่านได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ฉบับที่ 9 แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา 4 ด้าน คือ 1) ความรู้ 2) ทักษะ 3) จริยธรรม 4) คุณลักษณะ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท นำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ข้อคำถามมีดัชนี อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.838

4.5 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบ
1) เครื่องมือ ฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเอง 2) เครื่องมือฉบับที่ 3-5 เป็นแบบมาตราส่วน

ประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยตนเอง

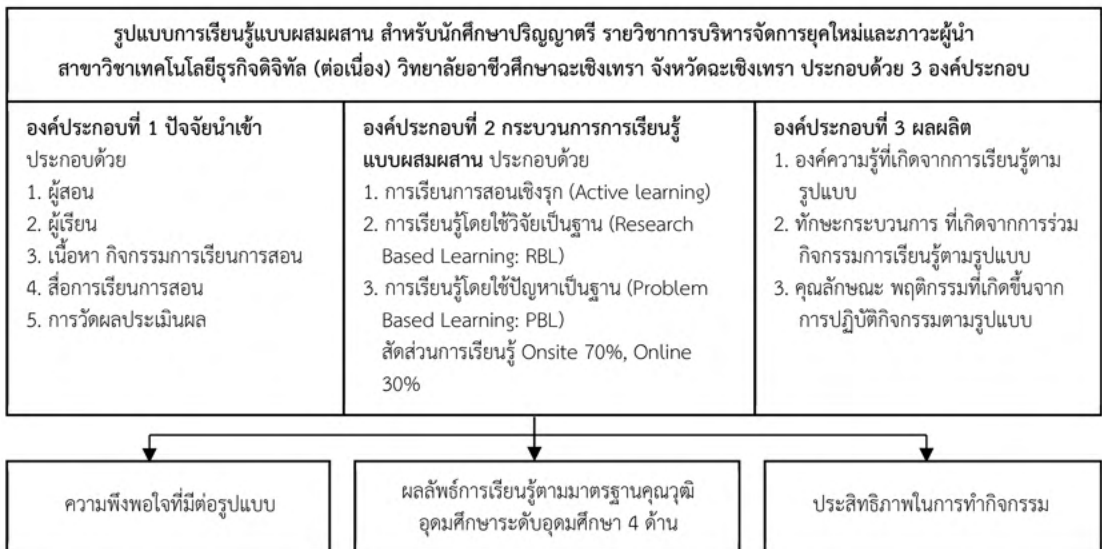
ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน 1) เครื่องมือฉบับที่ 6 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนรูปแบบผสมผสานและเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง 2) เครื่องมือฉบับที่ 7 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบ ฉบับที่ 8 แบบประเมินประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมตามรูปแบบ และฉบับที่ 9 แบบประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือฉบับที่ 1-2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา เครื่องมือฉบับที่ 3-5 และฉบับที่ 7-9 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และฉบับที่ 6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน t-test dependent

5. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบ

1) รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี รายวิชาการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา

2) ความเหมาะสม ความสอดคล้อง ของรูปแบบ แผนการจัดการเรียนรู้ และคู่มือการใช้รูปแบบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปความเหมาะสม ความสอดคล้อง ของรูปแบบ แผนการจัดการเรียนรู้ และคู่มือการใช้รูปแบบ

รายการ	ความเหมาะสม			ความสอดคล้อง		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน	4.61	.15	มากที่สุด	4.52	.12	มากที่สุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้	4.22	.17	มาก	4.45	.21	มาก
3. คู่มือการใช้รูปแบบ	4.34	.64	มาก	4.30	.51	มาก

จากตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และความสอดคล้องภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก และความสอดคล้องภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก และความสอดคล้องภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (n=36)

คะแนนกลุ่มทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	*p
ก่อนเรียน	36	15.83	.81	37.79*	.00
หลังเรียน	36	23.42	.88		

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.83 คะแนน และ 23.42 คะแนนตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังการเรียนรู้และก่อนการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตารางที่ 3 สรุปความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (n=36)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ	ลำดับที่
1. ปักจายนำเข้า	4.00	.12	มาก	2
2. กระบวนการ	3.94	.16	มาก	3
3. ผลผลิต	4.39	.16	มาก	1
ค่าเฉลี่ยรวม	4.11	.15	มาก	

จากตารางที่ 3 สรุปความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่าทุกรายการนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากเช่นกัน โดยเรียง

ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

1) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดังตารางที่ 3

สามลำดับ ลำดับแรก ด้านผลผลิต ลำดับสอง ด้านปักจายนำเข้า ลำดับสาม ด้านกระบวนการ

2) ประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมตามรูปแบบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (n=36)

รายการประเมินประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	สมาชิกกลุ่มละ 6 คน					
		กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6
1. กระบวนการทำงานกลุ่ม	15	13	13	12	12	14	14
2. การนำเสนอผลงาน	15	12	12	13	13	14	13
3. ผลงานที่ปรากฏ	15	13	13	14	12	12	13
คะแนนรวม	45	38	38	39	37	40	40

จากตารางที่ 4 สรุปประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมตามรูปแบบ พบว่า ทุกกลุ่มมีคะแนนแต่ละด้านอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก เรียงลำดับคะแนน ดังนี้ กลุ่ม 5 คะแนนรวม 40 กลุ่ม 6 คะแนนรวม 40 กลุ่ม 3 คะแนนรวม 39

กลุ่ม 1 คะแนนรวม 38 กลุ่ม 2 คะแนนรวม 38 และกลุ่ม 4 คะแนนรวม 37

3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ตามรูปแบบ (n=36)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้	ลำดับที่
1. ด้านความรู้	4.53	.36	มากที่สุด	1
2. ด้านทักษะ	4.52	.33	มากที่สุด	2
3. ด้านจริยธรรม	4.51	.42	มากที่สุด	3
4. ด้านคุณลักษณะ	4.43	.49	มาก	4
ค่าเฉลี่ยรวม	4.49	.40	มาก	

จากตารางที่ 5 สรุปผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พบว่า ภาพรวมผลลัพธ์การเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มี 3 รายการ มีระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับ ดังนี้ ลำดับแรก ด้านความรู้ ลำดับสอง ด้านทักษะ และลำดับสาม ด้านจริยธรรม ส่วนด้านคุณลักษณะอยู่ใน ระดับมาก

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบ พบว่า 1.1) รูปแบบประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ ปัจจัย นำเข้ากระบวนการ และผลผลิต เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป็นเช่นนี้เพราะแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบสามารถ พัฒนาผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นไปตามมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สอดคล้องกับสรรพงและคณะ [13] ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน แบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี พบว่ารูปแบบการเรียน การสอนแบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศ ขั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และข้อมูลย้อนกลับ 1.2) หาประสิทธิภาพของรูปแบบโดยการประเมินความ เหมาะสมและความสอดคล้องของรูปแบบ ภาพรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด เป็นเช่นนี้เพราะรูปแบบที่ศึกษามีรายละเอียด ในแต่ละองค์ประกอบครบถ้วนนำสู่การปฏิบัติได้สอดคล้องกับ พิศาลและคณะ [14] ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับการตอบกลับอัตโนมัติเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี พบว่า ผลการประเมินความ เหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนที่สังเคราะห์ขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 1.3) จัดทำแผน การจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วย กำหนดหน่วยที่ 1 หลักการและแนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ การเรียน การสอนเชิงรุกผู้เรียนมีส่วนร่วม หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของ การบริหารจัดการองค์กร ใช้การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน สืบค้นข้อมูลหน่วยที่ 3 การบริหารจัดการในภาวะการณ์

เป็นผู้นำและผู้ตาม หน่วยที่ 4 การจัดการทรัพยากรมนุษย์ หน่วยที่ 5 การจัดการระบบสารสนเทศ หน่วยที่ 6 การบูรณาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสืบค้นข้อมูลเพื่อ การพัฒนาบริหารจัดการ หน่วยที่ 3-6 ใช้การเรียนรู้ โดยใช้วิจัยเป็นฐานและปัญหาเป็นฐาน มีการนำเสนอ กิจกรรมตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย และผลการหา ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 81.40/87.80 ตามเกณฑ์ 80/80 เป็นเช่นนี้เพราะมี การศึกษาและดำเนินการจัดทำแผนอย่างละเอียด เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ครอบคลุมเนื้อหา ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ สอดคล้องกับเดชชาติ [15] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสานเชิงรุกเรื่อง ความหลากหลายของสิ่ง มีชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภายใต้สถานการณ์ การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเชิงรุก มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 81.04/80.30 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้ตั้งไว้สำหรับความเหมาะสม ความสอดคล้อง ของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก เป็นเช่นนี้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น มีส่วน ประกอบครบถ้วน และสอดคล้องกับรัชพลและจิรพันธุ์ [16] ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อ เสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า ผลการประเมิน คุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับ ความเหมาะสมมากที่สุด 1.4) จัดทำคู่มือการใช้รูปแบบ และประเมินความเหมาะสม ความสอดคล้องของคู่มือ พบว่า คู่มือการใช้รูปแบบ ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 คำชี้แจง การใช้รูปแบบการเรียนการสอน ส่วนที่ 2 ความเป็นมาของ รูปแบบการเรียนการสอน ส่วนที่ 3 หลักการ ทฤษฎี รูปแบบ การเรียนการสอน ส่วนที่ 4 องค์ประกอบของรูปแบบ การเรียนการสอน ส่วนที่ 5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และความเหมาะสมและความสอดคล้องของคู่มือการใช้ รูปแบบภาพรวมอยู่ในระดับมาก เป็นเช่นนี้เพราะคู่มือ การใช้รูปแบบ มีความชัดเจน สามารถนำสู่การปฏิบัติได้

สอดคล้องกับพลกฤตและสุภารัตน์ [17] ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษารูปแบบของคู่มือปฏิบัติงานและประสิทธิภาพการทำงานของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ วิทยาลัยน่าน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ พบว่า คู่มือการฝึกปฏิบัติงานแบบเป็นเล่มมีความคิดเห็นระดับมาก โดยเรียงจากมากไปหาน้อย คือ ด้านเนื้อหา รองลงมา ด้านทัศนคติและด้านการใช้งาน

2) ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า 2.1) ผลการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานสู่การปฏิบัติจริง คะแนนหลังการเรียนรู้และก่อนการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน เป็นเช่นนี้เพราะผู้เรียนมีความสนใจและมีความเข้าใจในเนื้อหาอีกทั้งได้เรียนรู้เพิ่มเติมจากการสืบค้นข้อมูลการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย สอดคล้องกับพัชรินทร์ [18] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเรียนรู้แบบผสมผสานบน Platform DBAC Style เรื่อง สมการกำลังสอง ตัวแปรเดียวส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับต้นแบบครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการเรียนรู้ของครูผู้สอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 80.68 คะแนน 2.2) ประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า (1) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เป็นเช่นนี้เพราะนักศึกษา มีความเข้าใจในการเรียนรู้แบบผสมผสาน และสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้ สอดคล้องกับปาริชาติและคณะ [19] ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยรวมอยู่ในระดับมาก (2) ประสิทธิภาพของนักศึกษาในการทำกิจกรรมตามรูปแบบ พบว่า ทุกกลุ่มมีคะแนนแต่ละด้านอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เป็นเช่นนี้เพราะนักศึกษามีความรับผิดชอบในการทำงาน มีวุฒิภาวะในการทำกิจกรรมเป็นทีม การนำเสนอผลงานที่ปรากฏเรียงลำดับคะแนน ดังนี้ กลุ่ม 5 นำเสนอเรื่องภาวะผู้นำในยุคดิจิทัล กลุ่ม 6 นำเสนอเรื่องการบริหารจัดการยุคใหม่ ในองค์กร กลุ่ม 3 นำเสนอเรื่องปัญหาความขัดแย้งใน

องค์กร กลุ่ม 1 นำเสนอเรื่อง Business Model Canvas: BMC กลุ่ม 2 นำเสนอเรื่องการพัฒนาศักยภาพของคนในองค์กร กลุ่ม 4 นำเสนอเรื่องสำคัญของการสื่อสารในองค์กร สอดคล้องกับแสงเดือนและกนิษฐา [20] ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ส่งเสริมความสามารถการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนิสิตครู พบว่าความสามารถการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด (3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พบว่า ภาพรวมผลลัพธ์การเรียนรู้อยู่ในระดับมาก พิจารณาเป็นรายด้าน ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านจริยธรรม และด้านคุณลักษณะอยู่ในระดับมากขึ้นไป ที่เป็นเช่นนี้เพราะนักศึกษาได้เรียนรู้จากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การสืบค้นข้อมูลจากการเรียนรู้ สอดคล้องกับปราณีและคณะ [21] ทำการวิจัยเรื่อง ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามการรับรู้ของนักศึกษาพยาบาลในการจัดการเรียนรู้แบบไฮบริดรายวิชาการวิจัยเบื้องต้นทางการพยาบาล พบว่า นักศึกษาพยาบาลมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติอยู่ในระดับมาก

6.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ครูผู้สอนควรเน้นกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาให้ทันสมัย ปรับวิธีการเรียนการสอนให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล เพื่อเพิ่มสมรรถนะผู้เรียนสายวิชาชีพตามความต้องการของสถานประกอบการ

2) การนำรูปแบบที่พัฒนาไปใช้ กับรายวิชาอื่นต้องพิจารณาและคำนึงถึงสัดส่วนของเนื้อหา ควรเป็นวิชาที่มีเนื้อหาบรรยายเป็นหลัก เพื่อผู้เรียนจะสามารถนำเนื้อหาส่วนใหญ่ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีสอนหรือเทคนิคการเรียนรู้ที่สามารถเพิ่มสมรรถนะผู้เรียนด้านนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] กุลธิดา พุ่งคาโน. (2564). การเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal. *ครุศาสตร์สาร*, 15(1), 29-43.
- [2] บุศรา นิยมเวช. (2567). การเรียนรู้แบบผสมผสาน: ทฤษฎี แนวปฏิบัติ และประสิทธิผล. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ*, 4(3), 43-60.
- [3] อุกฤษฏ์ ดอนบรรเทา, และเอกราช โฆษิตพิมานเวช. (2567). การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล. *วารสารมณีเชษฐาราม วัดจอมมณี*, 7(3), 898-914.
- [4] Patton, W., & McMahon, M. (2014). *Career Development and Systems Theory: Connecting Theory and Practice* (3rd ed.). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- [5] Osguthorpe, R. T., & Graham, C. R. (2003). Blended Learning Environments: Definitions and Directions. *Quarterly Review of Distance Education*, 4(3), 1528-3518
- [6] Salemi, M. K. (2002). An Illustrated Case for Active Learning. *Southern Economic Journal*, 68(3), 721-731.
- [7] ไพฑูรย์สินลาร์ตัน, สินธวา คามดิษฐ์, เฉลิมชัย มนุสเวต, วาสนา วิสฤตาภา, และนักรบ หมั่นแสน. (2560). การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] Schmidt, H. G. (1983). Problem-based Learning: Rationale and Description. *Medical Education*, 17(1), 11-16.
- [9] ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565. (2565, 9 กันยายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 139 ตอนพิเศษ 212 ง. 35-36.
- [10] Likert, R. (1967). *The Method of Constructing and Attitude Scale*. Reading in Attitude Theory and Measurement. New York: Wiley & Son.
- [11] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- [12] Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of Psychological Testing* (5th ed.). New York: Harper Collins.
- [13] สรพงศ์ สุขเกษม, ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์, และประหยัด จิระวรพงศ์. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 21(4), 317-328.
- [14] พิศาล คงเอียด, กฤษ ลิขิตกุล, และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์. (2567). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการตอบกลับอัตโนมัติเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 8(3), 1541-1559.
- [15] เดชาธร บงศ์บุตร. (2565). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเชิงรุก เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19). *ครูสภาวิทยากร*, 3(2), 50-65.
- [16] รัชพล กลัดชื่น, และจิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์. (2565). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. *วารสารวิชาการนอร์ทเทิร์น*, 9(2), 13-27.
- [17] พลกฤต รักจุล, และสุดารัตน์ สุขเรือนทอง. (2567). การศึกษารูปแบบของคู่มือปฏิบัติงานและประสิทธิภาพการทำงานของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ วิทยาลัยน่าน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. *Lanna Academic Journal of Social Science*, 1(3), 30-42.
- [18] พชรินทร์ เศรษฐชัยชนะ. (2567). การเรียนรู้แบบผสมผสานบน Platform DBAC Style เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สำหรับต้นแบบครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 24(1), 92-105.

- [19] ปาริชาติ เตชะ, ไตรรงค์ เปลี่ยนแสง, และจารุรัตน์ ชวีญแน่น. (2566). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมความสามารถ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาครู. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 6(1), 251-262.
- [20] แสงเดือน เจริญฉิม, และกนิษฐา เชาว์วัฒนกุล. (2565). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ส่งเสริมความสามารถการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนิสิตครู. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 14(1), 185-202.
- [21] ปราณี คำจันทร์, ทักษาศ ไทยเล็ก, และศมนันท์ ทศนีย์สุวรรณ. (2565). ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามการรับรู้ของนักศึกษาพยาบาลในการจัดการเรียนรู้แบบไฮบริด รายวิชาการวิจัยเบื้องต้นทางการพยาบาล. วารสารพยาบาลสงขลานครินทร์, 42(3), 63-73.



01

หุ่นยนต์

02

ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2568

บทความวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของ ผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

Development of a Training Course Based on Learning Activities to Enhance Students' Competency on Line-following Robot for Lower Secondary School Students

จารีฟ้า หัตถ์¹ คชายุทธ ดิษฐวัฒน์² สันติภาพ ชุมทอง³ และนัสรีซาน หลีกะ⁴

Chareefah Hutye¹ Khathayut Dinchawat² Suntiap Chumthong³ and Natsareesan Leekoh⁴

1,2,3,4 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

Faculty of Industrial Education and Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000

¹ Corresponding Author: E-mail: chareefah.h@rmutsv.ac.th

Received: 1 Nov. 2024; Revised: 24 Dec. 2024; Accepted: 27 Dec. 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้บริหาร ครู และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณสงขลา ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) หลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.94 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหา กิจกรรม สื่อ การประเมินผล ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบหลักสูตร ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมินองค์ประกอบหลักสูตร พบว่ามีความสอดคล้องและเหมาะสม 2) ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน พบว่า (1) นักเรียนมีความรู้หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) นักเรียนมีสมรรถนะเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น เฉลี่ยระดับมาก และ (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกรอบรถเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนระดับมาก

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตร หุ่นยนต์เดินตามเส้น กิจกรรมเป็นฐาน สมรรถนะผู้เรียน

Abstract

This research aimed to: 1) develop a training course to enhance learners' competency using activity-base on line-following robots for lower secondary school students and 2) study the results of the trial of the training course to enhance learners' competency using activity-base on line-following robots for lower secondary school students. The sample group consisted of administrators, teachers, and students of lower secondary school level at Nawamintharachuthit Thaksin Songkhla School, selected by purposive sampling. The research instruments consisted of 1) a training course to enhance learners' competency on a line-following robot for lower secondary school students, 2) an achievement test, and 3) a learners' competency assessment form on a line-following robot for lower secondary school students, with the reliability of 0.94 and 4) a questionnaire on learners' competency with the training course. The data were analyzed using descriptive statistics, i.e., mean, standard deviation, and t-test.

The results of the research showed that: 1) the training course to enhance learners' competency using activity-base on line following robots for lower secondary school students consisted of course name, principles, course objectives, content, activities, media, evaluation, and learning management period, course outline, and supporting documents of the curriculum. The course components were validated by the experts showing high consistency and appropriateness. 2) The results of the training course implementation to enhance the learners' competency revealed that (1) the students achieved higher knowledge after learning with the developed training course with the statistical significance at the .01 level. (2) The students' competency on the line-following robot was at a high average level. Finally, (3) the students were very satisfied with the training course to enhance the competency at a high level.

Keywords: Curriculum Development, Line-following Robot, Activity-based Learning, Learners' Competency

1. บทนำ

เทคโนโลยีปัจจุบันในประเทศไทยได้พัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในด้านต่าง ๆ เช่น การสื่อสาร เทคโนโลยีดิจิทัล การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ และเทคโนโลยีสุขภาพ ภาพรวมของเทคโนโลยีในแต่ละด้าน อาทิ การสื่อสารและโทรคมนาคม การใช้งานเครือข่าย 5G ได้เริ่มต้นขึ้นในประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพฯ เชียงใหม่ และภูเก็ต ซึ่งช่วยเพิ่มความเร็วและความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การใช้งานเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) ในการจัดการระบบจราจร ระบบความปลอดภัย และการเกษตร เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาการเงินดิจิทัล (FinTech) เช่น การใช้งานแอปพลิเคชันชำระเงินออนไลน์ เช่น Prompt Pay และ True Money Wallet การใช้บริการเงินในภาคการเงินและภาคธุรกิจเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและ

ความโปร่งใสในการทำธุรกรรม การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยโครงการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ในหลายจังหวัด โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการเมือง เช่น การใช้เซนเซอร์ในการติดตามสภาพการจราจรและคุณภาพอากาศ การใช้พลังงานสะอาดและการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีใหม่ ๆ เทคโนโลยีสุขภาพ เป็นการพัฒนาและใช้งานเทคโนโลยี Telemedicine ซึ่งช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงการแพทย์ได้สะดวกขึ้น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์ เช่น การใช้ AI ในการวินิจฉัยโรคและการพัฒนาวัคซีน และการศึกษาและการฝึกอบรมเป็นการเรียนการสอนออนไลน์และการใช้งานแพลตฟอร์มการศึกษา เช่น Google Classroom และ Microsoft Teams เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในช่วงการระบาดของ COVID-19 การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (VR) และเทคโนโลยีเสมือนเสริม (AR) ในการ

ฝึกอบรมและการเรียนรู้ [1, 2, 3]

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน หุ่นยนต์จึงเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ทางเลือกหนึ่งที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือทางการศึกษาในการเชื่อมโยงความรู้บูรณาการสาระต่าง ๆ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เนื่องจากกระบวนการสร้างหุ่นยนต์ นักเรียนได้รับความรู้และทักษะในศาสตร์ที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science) ชิ้นส่วนและการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น วงจร ไฟฟ้า แรงและการเคลื่อนที่ ความรู้ทางเทคโนโลยี (Technology) การเขียนโปรแกรม (Coding) เพื่อสั่งหุ่นยนต์ให้ทำงานตามความต้องการของมนุษย์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematics) สมการและกราฟ การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การวิเคราะห์และแปลความหมายผลลัพธ์ในการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ ยังต้องใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ในการออกแบบให้หุ่นยนต์ทำงานตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน [4] ซึ่งปัจจัยสำคัญในการผลักดันให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้าโดยเฉพาะหุ่นยนต์ ที่มีการนำมาใช้ในการทำงานภาคอุตสาหกรรมให้กับมนุษย์ เช่น งานพ่นสีประกอบตัวถังรถยนต์ งานด้านสายการผลิตต่าง ๆ หุ่นยนต์ทางด้านการผลิตอุปกรณ์ที่สลับซับซ้อน หุ่นยนต์ทำความสะอาด หุ่นยนต์ควบคุมการจราจร หุ่นยนต์ประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การนำหุ่นยนต์มาใช้ในทางด้านการแพทย์ หุ่นยนต์กู้ภัย เป็นต้น หุ่นยนต์เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมสมองกลจึงเป็นบทบาทของภาครัฐที่จะต้องพัฒนาให้ประชากรมีความรู้ความสามารถ มีการสนับสนุนส่งเสริมการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นนโยบายของรัฐบาล หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมถึงครูและบุคลากรทางการศึกษา จากการสนับสนุนทางนโยบายของรัฐ และหลักสูตรขั้นพื้นฐานให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนวิทยาศาสตร์วิศวกรรมสมองกลมากขึ้น จึงเป็นจุดเริ่มต้นการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มนักเรียนที่สนใจหลักสูตรอบรมหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมต้น โดยนำเอารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดย

ใช้กิจกรรมเป็นฐาน มาช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีระบบและขั้นตอนที่ชัดเจนขึ้น โดยหลักสูตรนี้มุ่งเน้นการสอนทักษะและเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์เพื่อให้สามารถเดินตามเส้นได้ โดยรวมถึงการใช้เซนเซอร์เพื่อตรวจจับเส้นทาง การประมวลผลข้อมูล และการควบคุมการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ให้เป็นไปตามเส้นทางที่กำหนด ช่วยกระตุ้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนผ่านการออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมคอมพิวเตอร์สำหรับหุ่นยนต์เดินตามเส้น เน้นการแก้ปัญหาและการพัฒนาโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเดินของหุ่นยนต์ และยังเป็นเตรียมพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์โดยการที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้และทักษะในการทำงานกับหุ่นยนต์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจะช่วยเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้สามารถเกิดการเรียนรู้ที่ยิ่งใหญ่ขึ้น และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมหรือระดับมหาวิทยาลัย เป็นการส่งเสริมทักษะสมัยใหม่ให้กับนักเรียน เช่น การแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในสถานการณ์การทำงานในอนาคต

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้น โดยลักษณะของกิจกรรมการฝึกอบรมที่ใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Training) เป็นการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมที่จำลองสถานการณ์ ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา การบูรณาการความรู้ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้อย่างทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ทั้งนี้ยังเป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมคิดสร้างสรรค์และทดลองแนวทางใหม่ ๆ โดยการใช้กิจกรรมเป็นฐานนั้นช่วยให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มเติม เพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้โดยการลงมือทำจริงช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ลึกซึ้งยิ่งกว่าการฟังหรืออ่านเพียงอย่างเดียว ผู้เรียน

สามารถตั้งคำถาม หาคำตอบ และสร้างความรู้ใหม่จากกระบวนการที่เกิดขึ้นในกิจกรรม กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และตัดสินใจในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสนุก รู้สึกมีส่วนร่วม และอยากเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการฝึกอบรมโดยใช้กิจกรรมเป็นฐานจึงมีศักยภาพในการพัฒนาความรู้ และทักษะของผู้เข้าร่วมได้มากกว่าการอบรมแบบปกติ ที่เน้นการบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยผู้เข้าอบรมตามหลักสูตรนี้จะได้รับความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ อุปกรณ์พื้นฐาน การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การประกอบหุ่นยนต์ การสร้างและปรับปรุงหุ่นยนต์ เดินตามเส้นของตนเอง มีการประยุกต์ความรู้ ทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ตอบสนองความต้องการต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางที่ยั่งยืน และการพัฒนาทักษะที่สำคัญต่ออนาคตของนักเรียนในการทำงานกับเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ในอนาคต ซึ่งเป็นไปตามวิสัยทัศน์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาแกนกลาง ปีพุทธศักราช 2551 และสามารถนำไปใช้เพื่อการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นต่อไปได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1,200 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร จำนวน 1 คน ครูกลุ่มสาระวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน

2 คน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน ได้มาด้วยการเจาะจง

2) ขั้นตอนการทดลองใช้หลักสูตร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1,200 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 31 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะนักเรียนที่สมัครใจเข้ารับการอบรม เรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้น

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1) ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร

ตัวแปรต้น ได้แก่ ความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน

ตัวแปรตาม ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

2) ขั้นตอนการทดลองใช้หลักสูตร

ตัวแปรต้น ได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถนะของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

1.1) ตรวจสอบความสอดคล้องของร่างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 2 ท่าน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมฉบับนี้มีค่าความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) เท่ากับ 0.86

1.2) ตรวจสอบความเหมาะสมของร่างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ

ประเมินผล จำนวน 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฝึกอบรมฉบับร่าง โดยค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.3) สรุปและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้จริง

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

2.1) ตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เท่ากับ 0.83 และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.74

2.2) สรุปและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้จริง

3) แบบวัดสมรรถนะผู้เรียนตามหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

3.1) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) กับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลด้านหลักสูตร และด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 คน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของแบบวัดสมรรถนะผู้เรียน ปรากฏผลว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 0.6-1.00 และทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ตรวจสอบความเชื่อมั่น

3.2) ตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดสมรรถนะผู้เรียนกับนักศึกษาวิชาชีพครูมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน เท่ากับ 0.94

3.3) สรุปและปรับปรุงแบบวัดสมรรถนะผู้เรียนตามหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นก่อนนำไปใช้จริง

4) แบบวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่อง หุ่นยนต์เดินตาม

เส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (ระดับ 1,2,3,4,5) โดยการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

4.1) ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและความครอบคลุมของเนื้อหา

4.2) สรุปและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้จริง

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีวิธีการดังนี้

1.1) ผู้วิจัย ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยดำเนินการ ศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรเสริมรายวิชา การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน นโยบายและแผนการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา เอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ อุปกรณ์พื้นฐาน การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การประกอบหุ่นยนต์

1.2) ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อจัดสนทนากลุ่มศึกษา สภาพและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล กับกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องโดยตรง และนำประเด็นที่ได้มาสรุปเพื่อวางแผนในการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ประชากร ได้แก่ ผู้บริหาร ครู และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1,200 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร จำนวน 1 คน ครูกลุ่มสาระวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 2 คน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน ได้มาด้วยการเจาะจง

2) การจัดเนื้อหาของหลักสูตร มีวิธีดำเนินการดังนี้

2.1) วิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยการกำหนดหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จัดเนื้อหาของหลักสูตร กำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ประกอบด้วย 1) ชี้นำ ผู้สอนให้โอกาสการเรียนรู้และชี้แนะการเรียนรู้ให้กับนักเรียน 2) ขั้นประสบการณ์ ผู้สอนให้สถานการณ์การเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะสังเกต สำรวจ ประเมินผล เพื่อพัฒนาความเข้าใจของตนเอง 3) ขั้นกิจกรรม ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างแข่งขันในกิจกรรมที่แตกต่างกัน 4) ขั้นสร้างความรู้ ผู้เรียนทุกคนสร้างความรู้ของตัวเอง โดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ 5) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มพูดคุยร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 6) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล กำหนดรายละเอียดในองค์ประกอบอื่น ๆ ของหลักสูตร ได้แก่ สารการเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตร แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบหลักสูตร โดยแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 แผน ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หุ่นยนต์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 อุปกรณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การประกอบหุ่นยนต์

2.2) นำหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนฉบับร่าง เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่าง โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง ทำกับ 0.87 และปรับปรุงหลักสูตรตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

2.3) นำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของหลักสูตรฉบับร่างก่อนนำไปใช้จริง

3) นำหลักสูตรไปทดลองใช้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามระยะ

เวลาและแผนที่กำหนด

4) การประเมินผลของหลักสูตร หลังจากที่ได้ทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนฉบับร่างแล้ว ให้นักเรียนที่เป็นผู้ทดลองใช้หลักสูตรจำนวน 31 คน ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตร

5) การปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนฉบับร่าง ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น แล้วนำหลักสูตรนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.5 แบบแผนการทดลอง

การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมครั้งนี้ ใช้รูปแบบการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดลองวัดก่อนและหลังการอบรม (One Group Pretest-posttest Design) ดังนี้

O_1	X	O_2
-------	---	-------

O_1 แทน การทดสอบความรู้ก่อนการฝึกอบรม

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

O_2 แทน การทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรม

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

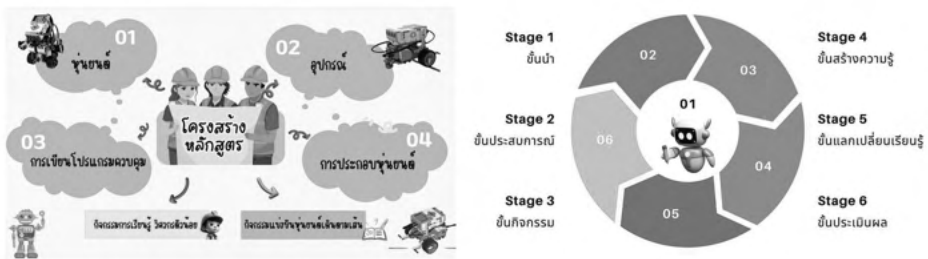
ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลผลโดยนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ สถิติ t-test (t-test Dependent)

4. ผลการวิจัย

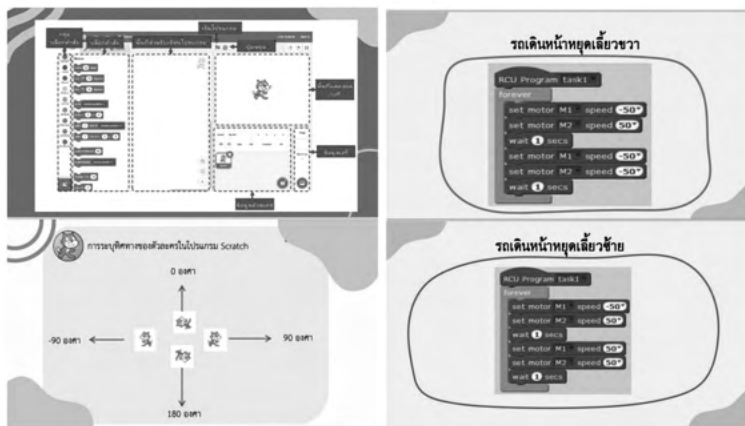
4.1 ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีองค์ประกอบดังนี้ 1) ชื่อหลักสูตร 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) สารการเรียนรู้ 5) โครงสร้างหลักสูตร 6) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 8) การประเมินผล 9) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 10) เอกสารประกอบหลักสูตร ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ชี้นำ ผู้สอนให้โอกาสการเรียนรู้และชี้แนะการเรียนรู้ให้กับนักเรียน 2) ขั้นประสบการณ์ ผู้สอนให้สถานการณ์การเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะสังเกต สำรวจ ประเมินผลเพื่อพัฒนา

ความเข้าใจของตนเอง 3) ขั้นตอนกิจกรรมผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้นในกิจกรรมที่แตกต่างกัน 4) ขั้นตอนสร้างความรู้ ผู้เรียนทุกคนสร้างความรู้ของตัวเองโดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ 5) ขั้นตอนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มพูดคุยร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิด 6) ขั้นตอนประเมินผล โดยพบว่า

หลักสูตรมีความเหมาะสมและสอดคล้อง โดยจากผลการนำหลักสูตรไปทดลองใช้พบว่านักเรียนมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถลงมือปฏิบัติได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสามารถเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงโครงสร้างหลักสูตรและองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพที่ 2 การเขียนโปรแกรม Scratch

4.2 ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น รายละเอียดดังนี้

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยพบว่า ค่า $t = 21.54 >$ ค่าวิกฤต จึงอยู่ในขอบเขตปฏิเสธ H_0 จึงสรุปได้ว่า นักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

2) ผลการประเมินสมรรถนะเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในการอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลการประเมินสมรรถนะเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในการอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน

รายการประเมิน	X	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านความรู้ (Knowledge)			
1. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้	4.68	.54	มากที่สุด
2. ผู้เรียนเข้าใจการใช้เซนเซอร์ในการตรวจจับเส้น	4.65	.49	มากที่สุด
3. ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ทำอะไร	4.84	.37	มากที่สุด
4. ผู้เรียนรู้จักและเข้าใจการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างหุ่นยนต์	4.84	.37	มากที่สุด
5. ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการทำงานของหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้	4.32	.48	มาก
ด้านทักษะ (Skills)			
6. ผู้เรียนสามารถประกอบหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้อย่างถูกต้อง	4.23	.76	มาก
7. ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้อย่างถูกต้อง	4.45	.57	มาก
8. ผู้เรียนสามารถปรับแต่งโปรแกรมและหุ่นยนต์ให้ทำงานได้ตามต้องการ	3.87	.56	มาก
9. ผู้เรียนสามารถตรวจสอบและแก้ไขปัญหามือหุ่นยนต์ที่เกิดขึ้นได้	4.16	.58	มาก
10. ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมในการสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ได้	4.84	.45	มากที่สุด
ด้านทัศนคติ (Attitude)			
11. ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนรู้เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น	4.81	.40	มากที่สุด
12. ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการปรับปรุงและพัฒนาหุ่นยนต์	4.81	.40	มากที่สุด
13. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและทีม	4.77	.43	มากที่สุด
14. ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมทีม	4.55	.51	มากที่สุด
15. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น	4.87	.43	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินสมรรถนะเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในการอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ตามลำดับมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก พบว่า

ด้านความรู้ (Knowledge) ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ทำอะไร ผู้เรียนรู้จักและเข้าใจการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างหุ่นยนต์ ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของหุ่นยนต์

เดินตามเส้นได้ ผู้เรียนเข้าใจการใช้เซนเซอร์ในการตรวจจับเส้น

ด้านทักษะ (Skills) ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีมในการสร้างและทดสอบหุ่นยนต์ได้ ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนสามารถประกอบหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้อย่างถูกต้อง

ด้านทัศนคติ (Attitude) ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนรู้เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการปรับปรุงและพัฒนา

หุ่นยนต์ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง และทีม

เสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3) ผลการวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลการวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการจัดการเรียนรู้			
1. เนื้อหาในการฝึกตรงกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	4.29	.58	มาก
2. ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.06	.80	มาก
3. คุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้	4.19	.69	มาก
4. สามารถนำสิ่งที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ไปใช้การปฏิบัติงาน	4.35	.74	มาก
5. รูปแบบและวิธีการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน	4.13	.87	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.20	.74	มาก
ด้านวิทยากร			
1. ความสามารถในการถ่ายทอด/การสื่อสาร/ความเข้าใจ	4.16	.77	มาก
2. การเรียงลำดับในการบรรยายเนื้อหา	4.13	.87	มาก
3. การเปิดโอกาสให้ซักถามและแสดงความคิดเห็น	4.29	.77	มาก
4. การตอบคำถามได้ตรงประเด็นและชัดเจน	4.29	.85	มาก
5. ใช้เวลาในการบรรยายแต่ละช่วงได้เหมาะสม	3.97	.74	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.17	.80	มาก
ด้านความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการอบรม			
1. มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะในการปฏิบัติการหุ่นยนต์เดินตามเส้นได้	3.81	.79	มาก
2. นำความรู้ไปใช้ในการศึกษาต่อหรือต่อยอดในระดับที่สูงขึ้นได้	4.13	.91	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.97	.85	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.15	.78	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อตามลำดับมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก พบว่า ด้านการจัดการจัดการเรียนรู้ ด้านวิทยากร และด้านความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการอบรม

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีองค์ประกอบดังนี้ 1) ชื่อหลักสูตร 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) สารการเรียนรู้ 5) โครงสร้างหลักสูตร 6) แนวทาง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 8) การประเมินผล 9) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 10) เอกสารประกอบหลักสูตร สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพดล และคณะ [3] ซึ่งผลการวิจัยพบว่าในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีองค์ประกอบ ดังนี้ คือ 1) ชื่อหลักสูตร 2) หลักการ 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) เนื้อหา 5) กิจกรรม 6) สื่อ 7) การประเมินผล 8) ระยะเวลาฝึกอบรม 9) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 10) เอกสารประกอบหลักสูตร เช่นเดียวกับ Oliva [5] Taba [6] และ Tyler [7] ได้รับองค์ประกอบของหลักสูตร หลักๆสำคัญไว้ 4 ประการคือ 1) จุดมุ่งหมาย 2) ประสพการณ์ 3) วิธีการจัดประสพการณ์ และ 4) การประเมินผล โดยการพัฒนาศาสตร์ต้องสำรวจ ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล จากทั้งผู้เรียน สภาพบริบทความต้องการของสังคม สภาพแวดล้อม เนื้อหาสาระ และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมากำหนดจุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบของหลักสูตร ให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิต และเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

2) ผลการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของนพดลและคณะ [3] และ สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริทธิ์ และคณะ [8] ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาตามหลักสูตรฝึกอบรมเรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผ่านการพัฒนาหลักสูตร 5 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 2) จัดเนื้อหาของหลักสูตร 3) นำหลักสูตรไปใช้ 4) ประเมินผลหลักสูตร และ 5) ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงหลักสูตร แล้วนำไป

ทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3) ผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนเรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.460 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพดล และคณะ [3] ซึ่งผลการวิจัยพบว่า จากการประเมินทักษะการประกอบหุ่นยนต์และการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.460 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลการวิจัยที่ได้ทำการศึกษา แสดงให้เห็นถึงสมรรถนะของผู้เรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

4) ผลการวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียน เรื่องหุ่นยนต์เดินตามเส้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และมีค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 สอดคล้องกับงานวิจัยของนพดล และคณะ [3] สุวทนา และชวน [4] ศิริทธิ์ และคณะ [8] และศศิธร [11] ได้ทำการศึกษาความความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้เรื่อง หุ่นยนต์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าจากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนหลังจากอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรม โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ การจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานจำเป็นต้องมีสื่ออุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ที่เพียงพอ และควรมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนในการอบรม โดยอาจกำหนดจำนวนความเพียงพอของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน และควรปรับใช้ให้เข้ากับบริบทความพร้อมของผู้เรียน

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนไปสู่การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน หรือการใช้โปรแกรมที่หลากหลาย และเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการรู้เท่าทันดิจิทัล ให้เข้ากับหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] มโนฤทธิ์ จันทระฉายะ. (2563). [ออนไลน์]. 5G กับ การปฏิวัติเทคโนโลยีในประเทศไทย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2567]. จาก <https://www.depa.or.th/th/article-view/article8-2563>.
- [2] อพัชชา ช้างขวัญยืน, รุจโรจน์ แก้วอุไร, วินัย วงษ์ไทย, และเอี่ยมพร หลินเจริญ. (2564). การจัดการเรียนเชิงรุก เพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองดิจิทัล. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 23(3), 452-465.
- [3] นพดลชอบใหญ่, ทิพวัลย์ คำคง, และนาริรัตน์ สุวรรณวาริ. (2561). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การเขียน โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารละศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี, 2(1), 11-25.
- [4] สุัทนา สงวนรัตน์, และชวน ภารังกุล. (2564). หลักสูตร และการเรียนการสอนฐานสมรรถนะในสถานศึกษา. วารสารสิรินธรปริทรรศน์, 22(2), 351-364.
- [5] Oliva, P. F. (1992). *Developing the Curriculum* (3rd ed.) New York: Harper Collins Publisher.
- [6] Taba, H. (1962). *Curriculum Development Theory and Practice*. New York: Harcourt, Brace and World.
- [7] Tyler, R. W. (1950). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: The University of Chicago Press.
- [8] ศรีทธิ พร้อมเทพ, รุจโรจน์ แก้วอุไร, สิตานันท์ จันทรสมบูรณ์, ภาสกร เรืองรอง, และสกนธ์ชัย ชะนูนันท์. (2566). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ โครงงานหุ่นยนต์เพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสาร มร.กพ. วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2(2), 161-174.
- [9] ธานินทร์ อินทวิเศษ, ธนวัฒน์ พูลเขตนคร, ธนวัฒน์ เจริญษา, นิตยา นาคอินทร์, Augustine, A, และภาสกร เรืองรอง. (2562). เทคโนโลยีและนวัตกรรมกับการ จัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล. วารสาร Veridian E Journal ๓ สาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 12(6), 478-494.
- [10] ทวีสิน อำนวยพันธ์วิไล, พิษญาภา ยวงสร้อย, รุจโรจน์ แก้วอุไร, และกิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2565). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้บนระบบคลาวด์ด้วยการ เรียนรู้แบบร่วมมือร่วมพลังร่วมกับการคิดเชิง วิพากษ์เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. สักทอง: วารสาร มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 28(3), 81-94.
- [11] ศศิธร ชูแก้ว. (2560). การพัฒนารูปแบบการสอน แบบบูรณาการโดยใช้หุ่นยนต์เป็นฐานในการพัฒนา ทักษะ การคิดเชิงประมวลผลของผู้เรียนภายใต้ แนวทางการจัดการศึกษาแบบ STEM. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ.

การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน

Design and Development of a Minibus Wheel Removal Device to Increase Operational Efficiency

วิมล ชูชันธ¹ เอกศักดิ์ สงวนคำ² ประเสริฐ คงสง³ และโพธิรัตน์ เพชรรัตน์⁴

Wimon Chukan¹ Ekkasak Sanguankam² Prasert Kongsong³ and Phothirat Patrat⁴

^{1,2,3,4} แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

Department of Automotive, Nakhon Si Thammarat Technical College, Nakhon Si Thammarat 80000

¹ Corresponding Author: E-mail: wimon@tnk.ac.th

Received: 30 Sep. 2024; Revised: 8 Apr. 2025; Accepted: 18 Apr. 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส 2) ทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส 3) ประเมินคุณภาพอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส กลุ่มตัวอย่าง คือ ช่างที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากศูนย์บริการโตโยต้าเพิร์ล จังหวัดภูเก็ต จำนวน 7 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ทดสอบประสิทธิภาพโดยการจับเวลาการถอดล้อโดยใช้อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสมีโครงสร้างขนาด กว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร สูง 160 เซนติเมตร ใช้แม่แรงขนาด 5 ตันเป็นอุปกรณ์สำหรับยกล้อรถมินิบัส 2) อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสที่สร้างขึ้นสามารถลดเวลาการถอดล้อได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการถอดล้อแบบธรรมดาใช้เวลาเฉลี่ย 24.53 นาที เมื่อใช้อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นใช้เวลาเฉลี่ย 10.40 นาที ซึ่งเร็วขึ้นกว่าเดิม 14.13 นาที 3) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญระบุว่าอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส รถมินิบัส

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop a minibus wheel removal device, 2) test the efficiency of the minibus wheel removal device, and 3) evaluate the quality of the developed device. The sample group consisted of seven experienced technicians, not less than five years of work experience, selected by purposive sampling method from Toyota Pearl Service Center in Phuket Province. The efficiency of the device was tested by measuring the time required to remove a wheel using the developed equipment. Data were analyzed using mean and standard deviation statistics. The research findings revealed that: 1) the minibus wheel removal device has a dimensional structure of 80 cm wide, 90 cm long, and 160 cm high. It utilizes a 5-ton hydraulic jack to lift the minibus wheel.

- 2) The developed device could effectively reduce the wheel removal time from 24.53 minutes by the conventional method to 10.40 minutes by the developed device or 14.13 minutes faster.
- 3) The quality assessment by the experts indicated that the minibus wheel removal device was rated at a very high-quality level.

Keywords: Minibus Wheel Removal Equipment, Minibus

1. บทนำ

รถมินิบัส (Minibus) เป็นรถโดยสารขนาดเล็กที่สามารถรองรับผู้โดยสารได้จำนวนจำกัด โดยปกติจะมีที่นั่งประมาณ 10-30 ที่นั่งขึ้นอยู่กับขนาดของรถ มักใช้ในการขนส่งผู้โดยสารในระยะสั้นหรือระยะปานกลาง เช่น การเดินทางระหว่างเมืองใกล้เคียง หรือการเดินทางในตัวเมืองขนาดเล็ก รถมินิบัสสามารถนำมาใช้ในหลายกรณี เช่น รถรับส่งพนักงาน รถโดยสารสาธารณะ รถรับส่งนักเรียน รถบริการท่องเที่ยว ข้อดีของรถมินิบัส คือ ความคล่องตัวสูง สามารถเข้าออกพื้นที่ถนนแคบ ๆ ในเมืองได้ง่าย [1]

บริษัท โตโยต้ามอเตอร์ประเทศไทย จำกัด ได้ผลิตรถมินิบัส รุ่น Coaster เพื่อจำหน่ายให้กับผู้ประกอบการขนส่งซึ่งได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายจากผู้ประกอบการด้านการขนส่งในจังหวัดภูเก็ต ในส่วนของบริษัท โตโยต้าเฟอร์ล จำกัด เป็นตัวแทนจัดจำหน่ายและศูนย์บริการหลังการขายให้กับรถมินิบัสรุ่น Coaster ในขั้นตอนงานบริการตรวจเช็คระยะของระบบเบรกและงานบริการอัดจาระบีลูกปืนล้อ เมื่อมีรถมินิบัสเข้ามาเช็คระยะตามที่กำหนดเรียกว่างาน EM ซึ่งต้องมีการถอดล้อเพื่อเช็คระบบเบรก ล้างทำความสะอาดลูกปืนล้อและอัดจาระบีลูกปืนล้อ ได้พบปัญหาในการถอดล้อรถมินิบัสที่ล้อหลังของรถเนื่องจากเป็นล้อคู่และมีขนาดใหญ่ ขั้นตอนในการถอดล้อของช่างสามารถถอดได้ครั้งละ 1 ล้อ เพราะล้อมีน้ำหนักมากไม่สามารถยกได้ที่เดียวทั้งล้อ โดยปกติในการถอดล้อ 1 ล้อ ใช้เวลาประมาณ 25 นาที ในการปฏิบัติงานยังขาดอุปกรณ์พิเศษที่จะช่วยยกล้อทั้งคู่พร้อมกันจึงทำให้การทำงานเป็นไปได้ยาก และเสียเวลาในการถอดล้อเพื่อทำงานบริการระบบเบรกและถอดล้างอัดจาระบีลูกปืนล้อ กลุ่มผู้วิจัยจึงได้สร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสขึ้นมาช่วยในการปฏิบัติงานเพื่อลดเวลาและอำนวยความสะดวกให้กับช่างผู้ปฏิบัติงานส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

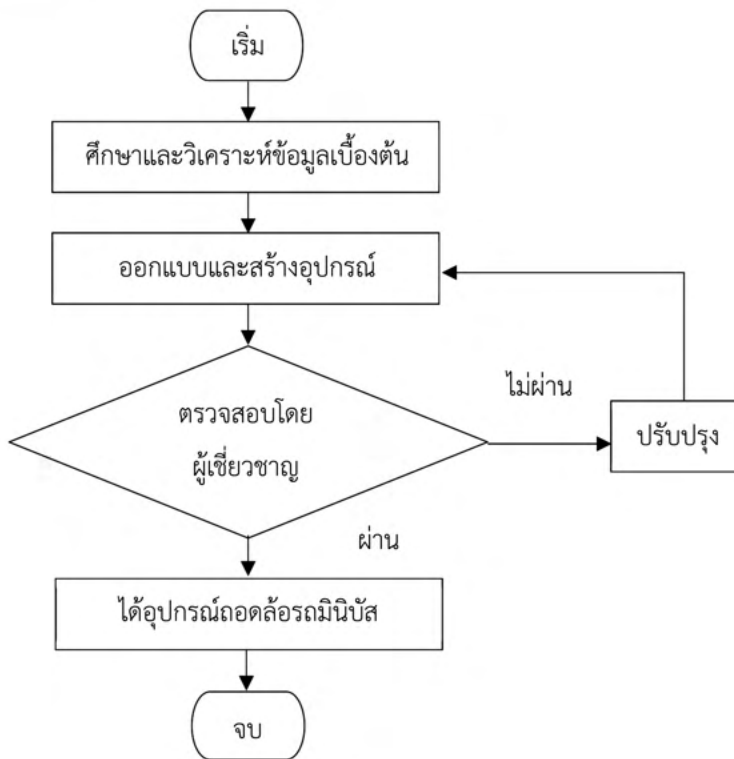
- 2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส
- 2.3 เพื่อหาคุณภาพของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

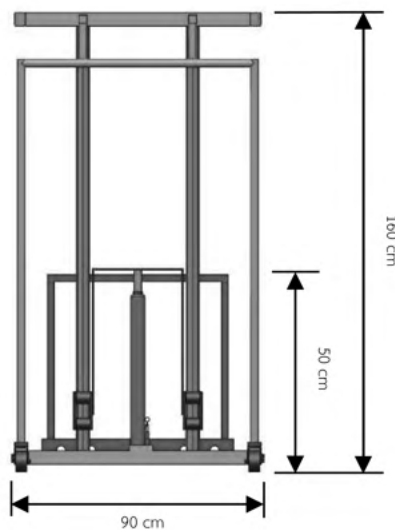
วิธีการดำเนินการวิจัยอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส มีวิธีการดำเนินการศึกษาตามรายละเอียด ดังนี้

- 1) ออกแบบอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส การศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับความต้องการสร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสเพื่อรวบรวมข้อมูลนำมาออกแบบ คัดเลือกวัสดุที่ใช้ และสร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส โดยมีชิ้นส่วนหลักประกอบด้วย 1. แม่แรง 2. ฐานรองล้อ 3. คันโยก 4. ฐานรับ 5. ล้อเลื่อน ปรากฏตามภาพที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส



ภาพที่ 2 แบบร่างของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส

2) สร้างอุปกรณ์ถดถอยมินิบัสดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 อุปกรณ์ถดถอยมินิบัส

3) ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน
อุปกรณ์ถดถอยมินิบัส

4) นำอุปกรณ์ถดถอยมินิบัสไปหาคุณภาพโดย
ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ได้พิจารณาตรวจสอบ

3.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างถูกต้องตาม
ระเบียบวิธีวิจัย

1) ประชากร ได้แก่ ช่างที่มีประสบการณ์ทำงาน
ไม่น้อยกว่า 5 ปี ในศูนย์บริการบริษัทโตโยต้าเฟิร์ล จำกัด
จังหวัดภูเก็ต

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ช่างที่มีประสบการณ์ทำงาน
ไม่น้อยกว่า 5 ปี ในศูนย์บริการบริษัทโตโยต้าเฟิร์ล จำกัด
จังหวัดภูเก็ต โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 7 คน

3.3 เครื่องมือในการวิจัยการทำงานของอุปกรณ์ถดถอย
มินิบัส รายละเอียดประกอบด้วย

- 1) แบบบันทึกประสิทธิภาพอุปกรณ์ถดถอยมินิบัส
- 2) แบบประเมินคุณภาพ โดยมีการประเมิน 3 ด้าน
ประกอบด้วย ด้านคุณสมบัติของอุปกรณ์ถดถอยมินิบัส
ด้านการออกแบบอุปกรณ์ถดถอยมินิบัส ด้านการใช้งาน
อุปกรณ์ถดถอยมินิบัส

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) เชิญและนัดหมายผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน
- 2) ผู้วิจัยสาธิตการใช้งานอุปกรณ์ถดถอยมินิบัส
- 3) ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพตามแบบ

ประเมินที่ผู้วิจัยเตรียมไว้

4) เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ [2] วิเคราะห์
ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติแล้วนำมาเทียบกับ
เกณฑ์

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง
ผลการประเมินในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง
ผลการประเมินในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง
ผลการประเมินในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง
ผลการประเมินในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง
ผลการประเมินในระดับปรับปรุง

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสร้างอุปกรณ์ถดถอยมินิบัส อุปกรณ์ถดถอย
มินิบัสที่สร้างขึ้นมีโครงสร้าง ดังนี้ กว้าง 80 เซนติเมตร
ยาว 90 เซนติเมตร สูง 160 เซนติเมตร โดยใช้แม่แรงขนาด
5 ตัน เป็นอุปกรณ์สำหรับยกถดถอยมินิบัส



ภาพที่ 4 อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส

4.2 ผลการทดลองประสิทธิภาพของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส

ครั้งที่	ระยะเวลาในการถอดล้อรถมินิบัส (นาที)	
	ถอดแบบใช้อุปกรณ์	ถอดแบบธรรมดา
1	11.36	24.20
2	9.34	23.10
3	10.50	26.30
ค่าเฉลี่ย	10.40	24.53

จากตารางที่ 1 พบว่าอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการถอด 10.40 นาที การถอดแบบธรรมดาใช้ระยะเวลาเฉลี่ยในการถอด 24.53 นาที เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการถอดล้อแบบใช้อุปกรณ์ใช้เวลาน้อยกว่าแบบธรรมดา 14.13 นาที จึงสรุปได้ว่าอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส

มีประสิทธิภาพในการใช้งานสามารถช่วยลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานได้

4.3 ผลการประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสด้านคุณสมบัติ ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านคุณสมบัติของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส			
1. เป็นชิ้นงานที่สร้างขึ้นใหม่	5.00	.00	ดีมาก
2. นำไปใช้งานได้ตามจุดประสงค์	4.90	.30	ดีมาก
3. สามารถนำไปใช้งานได้จริง	5.00	.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยด้านคุณสมบัติของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส	4.96	.10	ดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสด้านคุณสมบัติ ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
ด้านการออกแบบอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส			
1. รูปทรงและลักษณะเหมาะสม	4.60	.50	ดีมาก
2. น้ำหนักและขนาดเหมาะสม	4.70	.60	ดีมาก
3. มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.80	.40	ดีมาก
4. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.50	.60	ดี
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส	4.65	.52	ดีมาก
ด้านการใช้งานอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส			
1. ประหยัดเวลา	5.00	.00	ดีมาก
2. ลดจำนวนช่างผู้ปฏิบัติงาน	5.00	.00	ดีมาก
3. ลดขั้นตอนการปฏิบัติงานและอำนวยความสะดวก	5.00	.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส	5.00	.00	ดีมาก
เฉลี่ยภาพรวม	4.87	.20	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพและความพึงพอใจของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสโดยภาพรวมผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสเฉลี่ยรวมทั้งสามด้าน คือ ด้านคุณสมบัติ ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

1) ผลการสร้างอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส พบว่าสามารถถอดล้อรถมินิบัสได้โดยใช้แม่แรงขนาด 5 ตัน เป็นอุปกรณ์สำหรับยกล้อรถมินิบัส มีโครงสร้างขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร สูง 160 เซนติเมตร

2) ผลการทดลองประสิทธิภาพอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสระหว่างการถอดแบบธรรมดากับการใช้อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสสรุปผลได้ว่า การถอดแบบธรรมดาคือใช้เวลามากกว่าการใช้อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส โดยการถอดแบบธรรมดาใช้เวลาเฉลี่ย 24.53 นาที และการถอดโดยการใช้อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส ใช้เวลาเฉลี่ย 10.40 นาที ซึ่งเห็นได้ว่าถอดได้เร็วกว่าแบบธรรมดา 14.13 นาที

คิดเป็นเวลาที่ลดลงในการปฏิบัติงานโดยใช้อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสเท่ากับ 58%

3) ผลการประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสสรุปผลได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่ออุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสอยู่ในระดับดีมาก

5.2 อภิปรายผล

1) ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสพบว่าเวลาในการปฏิบัติงานโดยใช้อุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสเฉลี่ย 10.40 นาที เร็วกว่าการปฏิบัติงานแบบธรรมดา 14.13 นาที คิดเป็นเวลาที่ลดลงในการปฏิบัติงานเท่ากับ 58% แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของสัญญาและคณะ [3] เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องบดละเอียดสมุนไพรผลิตรระดับวิสาหกิจชุมชน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการทำงานของเครื่องบดละเอียดสมุนไพรจากการทดลองบดละเอียด ขมิ้นชัน มีความละเอียดสม่ำเสมอเป็นไปตามความต้องการของชุมชน ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้สำหรับบดละเอียด ขมิ้นชัน 1,000 กรัม คือ 61.60 วินาที และประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องบดละเอียดเท่ากับ 97.73% และงานวิจัยของนนทวัฒน์ และคณะ [4]

เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวแห้ง ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ในการออกแบบเครื่องปอกมะพร้าวแห้ง ใช้มอเตอร์ขนาด 2 hp 1 เฟส 220 V เป็นระบบต้นกำลังส่งไปยังเพลลาโดยใช้มู่เล่ 16 in ชุดโซสเตอร์ 6 in และชุดลูกกลิ้งใบมีดปอกเปลือกมะพร้าว การทดสอบความเร็วรอบของเครื่องปอกมะพร้าวแห้งเพื่อช่วยเพิ่มแรงบิดให้กับชุดลูกกลิ้งใบมีดปอกเปลือกมะพร้าวแห้ง ลักษณะของเครื่องที่กล่าวมานี้ทำให้เครื่องปอกมะพร้าวแห้งมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี

2) ผลการหาคุณภาพ พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมากแสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัส สอดคล้องกับงานวิจัยของวีรพล และคณะ [5] เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องย่อยกระป๋องอลูมิเนียม ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพด้านออกแบบและโครงสร้างมีค่าเฉลี่ยรวม 4.31 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการเลือกใช้วัสดุมีค่าเฉลี่ยรวม 4.36 อยู่ในระดับดีมากและด้านการใช้งานเครื่องมีคุณภาพเฉลี่ยรวม 4.39 อยู่ในระดับดีมาก

6.3 ข้อเสนอแนะ

1) จากการทดลองอุปกรณ์ถอดล้อรถมินิบัสพบว่า ไม่มีช่องสำหรับขันนอตลูกปืนล้อควรพัฒนาให้มีช่องทางเปิดสำหรับการขันนอตลูกปืนล้อ

2) ควรพัฒนาฐานรองรับล้อให้ใหญ่ขึ้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ, 13(3), 197-204.

- [4] นนทวัฒน์ ลาภกุล, วิทยา ดาถำ, และยุทธศิลป์ ชัยสิทธิ์. (2562). การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องปอกเปลือกมะพร้าวแห้ง. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 1 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อชุมชน” คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, เลย.
- [5] วีรพล ทองคุปต์, กฤษฎา พรหมแก้ว, ทรงยศ สารภาพ, และอำนาจ วันวิโก. (2563). การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องย่อยกระป๋องอลูมิเนียม. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 12(2), 124-136.

เอกสารอ้างอิง

- [1] แดช เอ็มวี. (ม.ป.ป.). [ออนไลน์]. มินิบัสคืออะไร. [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 กันยายน 2567]. จาก <https://www.dashmv.com/is-it-good-to-rent-minibus/>.
- [2] ธาณินทร์ ศิลป์จารุ. (2563). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพมหานคร: เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- [3] สัญญา โพธิ์วงษ์, วิรติ อิศวานาวีตร, พิเชษฐ อินทร์คำ, เทพรถ อนันต์สูงเนิน, ธารารัตน์ มาลัยเถาว์, และชาญ จัฒพันธ์. (2565). การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องบดละเอียดสมุนไพรผลิตรระดับวิสาหกิจชุมชน.

ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

Ethical Leadership of School Administrators Affecting the Organization Commitment of Teachers under the Affiliation Chonburi Provincial Administration Organization

พชรพรรณ ปัญญาบุตร¹ สรรเสริญ หุ่นแสน² และนิวัตต์ น้อยมณี³

Pacharapan Panyabut¹ Sunsuen Hunsaeen² and Niwat Noymanee³

1,2,3 สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24000

Educational Administration, Faculty of Education, Rajabhat Rajanagarindra University, Chachoengsao 24000

¹ Corresponding Author: E-mail: panyabutpacharapan@gmail.com

Received: 14 Jul. 2024; Revised: 13 Feb. 2025; Accepted: 29 Jan. 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา 2) ศึกษาความผูกพันต่อองค์กรของครู 3) ศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู และ 4) ศึกษาภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู ในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2566 โดยใช้ตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของเครจซี่ และมอร์แกน จำนวน 234 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ภาวะผู้นำภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก 2) ความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก 3) ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยมีความสัมพันธ์ระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ทั้ง 4 ด้าน ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยร่วมกันพยากรณ์ได้ร้อยละ 80.70

คำสำคัญ: ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม ความผูกพันต่อองค์กร ผู้บริหารสถานศึกษา

Abstract

This research aimed to: 1) study the ethical leadership of school administrators, 2) study the organizational commitment of teachers, 3) study the relationship between the ethical leadership of school administrators and the organizational commitment of teachers, and 4) study the impact of the ethical leadership of school administrators on the organizational commitment of teachers. The samples in this research consisted of school administrators and teachers under the Chonburi Provincial Administration Organization in the academic year 2023, with the sample size of 234 people determined by Krejcie and Morgan's Table. The research instrument was a 5-level Likert scale questionnaire. The research statistics included percentage, mean, standard deviation, Pearson's correlation analysis, and stepwise multiple regression analysis.

The research findings are as follows: 1) the ethical leadership of school administrators under the Chonburi Provincial Administration Organization is overall average at a high level. 2) Teachers' organizational commitment under the Chonburi Provincial Administration Organization is overall average at a high level. 3) There is a high and statistically significant relationship at the .01 level between the ethical leadership of school administrators and teachers' organizational commitment under the Chonburi Provincial Administration Organization. 4) School administrators' ethical leadership significantly impacts teachers' organizational commitment under the Chonburi Provincial Administration Organization at the .01 level with the prediction level of the four aspects of ethical leadership at 80.70 percent.

Keywords: Ethical Leadership, Organizational Commitment, School Administrators

1. บทนำ

ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมเป็นสิ่งสำคัญในการขับเคลื่อนสถานศึกษา ซึ่งในการบริหารสถานศึกษาจำเป็นต้องอาศัยผู้นำที่มีภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมโดยเฉพาะในการบริหารองค์การที่มีผู้นำองค์การเป็นตัวจักรสำคัญในการขับเคลื่อนจึงจำเป็นต้องมีผู้นำที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต ความยุติธรรม ความวางใจ ผู้นำด้านคุณธรรมเพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ ศรัทธา นำไปสู่องค์การที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ปฏิบัติงานที่ยึดมั่นในหลักคุณธรรมจริยธรรมและศีลธรรมมีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพที่ถูกต้องเหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมจึงเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำ หรือผู้บริหารสถานศึกษาซึ่งเป็นความหวังของการเป็นแบบอย่างที่ดีด้านคุณธรรมจริยธรรมต่อครู นักเรียนและบุคคลอื่นในสังคมการปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ตามข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยแบบแผนพฤติกรรมตามจรรยาบรรณของวิชาชีพ พ.ศ. 2550 ผู้บริหารสถานศึกษาต้องหรือพึงประพฤติปฏิบัติตามประกอบด้วยพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และ

พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ที่กำหนดให้ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาต้องหรือพึงละเว้น ประกอบด้วย จรรยาบรรณต่อตนเอง ต้องมีวินัยในตนเอง พัฒนาตนเองด้านวิชาชีพ [1]

ปัจจุบันมีการพูดถึงเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในการบริหารงานกันอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริหารที่มีความรอบรู้และมีความฉลาดทางสติปัญญาสูงแต่ขาดจริยธรรม หรือขาดซึ่งความฉลาดทางด้านอารมณ์ อาจไม่เป็นที่ยอมรับจากผู้ใต้บังคับบัญชา ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้เพราะบุคคลส่วนมากต้องการความซื่อสัตย์และความจริงใจ เสมอต้นเสมอปลายจากผู้บริหารในองค์การนั้น ผู้บริหารที่มีลัทธิลคมในหรือไม่โปร่งใสในการทำงาน อาจไม่สามารถยืนหยัดในโลกของการเปลี่ยนแปลงที่เรียกร้องความเป็นหลักธรรมาภิบาลการเป็นผู้นำหรือผู้บริหารที่ดีจึงต้องอยู่บนพื้นฐานของจริยธรรม ถือว่าผู้นำเป็นผู้สำคัญที่สุดและเป็นบุคคลผู้ยิ่งใหญ่ ผู้นำทางการศึกษาใช้ในการนำโรงเรียนหรือสถานศึกษาไปสู่ความมีประสิทธิภาพได้ และคุณลักษณะที่เอื้อต่อการจัดการศึกษาให้บรรลุจุดมุ่งหมาย นั่นคือ ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมจึงเป็น

สิ่งที่น่าสนใจและนำไปสู่แนวทางในการแก้ไขปัญหา [1] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเกวลินและคณะ [2] ได้วิจัยเรื่อง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1 พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่สำคัญประกอบด้วย ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความเคารพ ด้านความไว้วางใจด้านความเอื้ออาทร และด้านความยุติธรรม ความผูกพันต่อองค์กรของครูประกอบด้วย ด้านบรรทัดฐาน ด้านความรู้สึก และด้านการคงอยู่ โดยภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ด้านความซื่อสัตย์ด้านความเอื้ออาทรและด้านความยุติธรรมส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู ดังนั้น หากต้องการให้ครูมีระดับความผูกพันต่อองค์กรที่สูงขึ้น จึงควรให้ความสำคัญในการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาทั้ง 3 ด้านให้สูงขึ้นด้วยจะทำให้การบริหารงานภายในองค์กรบรรลุเป้าหมายและประสบผลสำเร็จอย่างยั่งยืน

องค์กรถือเป็นหนทางสังคมที่อยู่ภายใต้ความรู้สึกร่วมกันของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อองค์กร การยอมรับเป้าหมายขององค์กร ซึ่งเป็นความรู้สึกมีส่วนร่วม และเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับองค์กร มีความภาคภูมิใจที่ได้เข้าร่วม และเต็มใจที่จะอุทิศตนเพื่อให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย [3] ดังนั้น องค์กรจึงประกอบไปด้วยบุคคลที่หลากหลายความสามารถ หลากหลายความคิดจิตใจทำงานร่วมกัน จึงต้องอาศัยกระบวนการบริหารทรัพยากรมนุษย์เข้ามาจัดการความหลากหลายของบุคคล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันในองค์กร ดังที่ นิทัศน์ [4] ได้กล่าวไว้ว่า การบริหารทรัพยากรมนุษย์จะช่วยให้องค์กรได้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้ามาปฏิบัติงาน เป็นการให้ทรัพยากรบุคคลอันทรงคุณค่าขององค์กร ให้ปฏิบัติงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กร ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและเหมาะสมกับต้นทุนในการดำเนินงานขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับสุภาพรและคณะ [5] ที่ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทั้งภาครัฐ และเอกชนต้องรับดำเนินการพัฒนา ปรับปรุง เพื่อเสริมสร้างให้เกิดความรู้ การฝึกฝน การเพิ่มทักษะ และการปรับเปลี่ยนทัศนคติ

เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเข้มแข็งในองค์กรก็จะเกิดขึ้น และพร้อมที่จะรับต่อสภาพของการเปลี่ยนแปลงของระบบสังคม และระบบโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันองค์กรแต่ละแห่งต่างมีการแข่งขันที่สูง การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงถือเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรให้ประสบความสำเร็จยิ่งไปกว่านั้นการสร้างความผูกพันต่อองค์กร ให้เกิดขึ้นกับบุคลากรนับเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นการทำให้บุคลากรเกิดความจงรักภักดี และตั้งใจที่จะทำงานอยู่กับองค์กรในระยะยาว ซึ่งเมื่อบุคลากรมีความผูกพันกับองค์กรแล้ว ก็จะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปได้ยากที่องค์กรจะสามารถดำเนินการปฏิบัติงานในระดับสูงสุดได้ หากบุคลากรปราศจากความผูกพันต่อองค์กร นอกจากผู้บริหารแล้ว การที่องค์กรจะได้คนดีมีคุณภาพเข้ามาทำงานในองค์กรนั้นจะต้องใช้ทุนทรัพย์และสูญเสียเวลาจำนวนมาก นับตั้งแต่ขั้นตอนการสรรหาคัดเลือกบรรจุ และแต่งตั้ง ฝึกอบรมและพัฒนาเพื่อให้เกิดความรู้ความสามารถ ความชำนาญ ตลอดจนทักษะที่ดีที่จะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของบุคคลนั้น และเป็นประโยชน์ต่อการที่จะทำให้องค์กรสามารถบรรลุภารกิจได้ กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นการลงทุนขององค์กรทั้งสิ้น ดังนั้นความผูกพันต่อองค์กรมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากต่อการลาออกจากงานหรือการเปลี่ยนงาน การขาดงาน และการปฏิบัติงานของพนักงาน สถานศึกษาเป็นองค์กรหนึ่งที่สำคัญต่อการจัดการศึกษาของประเทศไทย ความสำเร็จในการจัดการศึกษาเกิดขึ้นได้เพราะมีครูเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำหน้าที่หลักด้านการจัดการเรียนการสอน เป็นพลังขับเคลื่อนให้บรรลุเป้าหมายในการจัดการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ คุณภาพการศึกษาจึงเป็นผลมาจากคุณภาพของครูที่ประกอบอาชีพตนด้วยความเต็มใจทุ่มเทในงาน และคงอยู่ในอาชีพ โดยมีความเกี่ยวข้องกับตัวแปรความผูกพัน ซึ่งเป็นลักษณะทางจิต (Psychological State) ที่สำคัญแสดงออกมาเป็นการกระทำที่มุ่งมั่นและยืนหยัดในระยะยาวเพื่อองค์กร ครูที่เกิดความผูกพันต่อสถานศึกษา จะมีความจงรักภักดีต่อสถานศึกษา ทำงานด้วยความกระตือรือร้นมีความสุขในการทำงานไม่สนใจหรือเสาะหาการทำงาน

ในสถานศึกษาอื่น ทำงานที่มากกว่าหน้าที่ด้วยความเต็มใจเพื่อประโยชน์ของสถานศึกษา [6] ครูที่ผูกพันกับสถานศึกษา นักเรียนและงานสอน ย่อมปฏิบัติตนให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าครูที่มีความผูกพันต่ำกว่า นับเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารสถานศึกษาควรสร้างขึ้นให้มีแก่ครูด้วยวิธีการทางจริยธรรมเพื่อให้ครูรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสถานศึกษา อันจะเป็นการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนในระยะยาว และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาการศึกษาของประเทศชาติต่อไป [7]

สถานศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี มีการจัดการเรียนการสอนโดยเปิดสอนตั้งแต่ระดับเด็กก่อนวัยเรียนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งข้อมูลที่ได้จากแผนพัฒนาการศึกษา 2565 [8] พบว่า สภาพปัญหาความผูกพันต่อองค์กร พบปัญหาการโอนย้ายของครูในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีค่อนข้างมากเป็นเพราะภารกิจของครูมิใช่มีเฉพาะแค่การสอนนักเรียนเท่านั้น ครูจะต้องรับผิดชอบงานอื่น ๆ อีกด้วย เพื่อปกครองดูแลทุกข์สุขของนักเรียน การจัดกิจกรรมนอกหลักสูตร การสอนไม่ตรงวุฒิการศึกษา ได้รับมอบหมายภารกิจเป็นจำนวนมาก จึงไม่มีเวลาในการเตรียมการปฏิบัติการในหน้าที่ ทำให้เกิดบรรยากาศที่ไม่ดีในการทำงาน ทำให้วัฒนธรรมองค์กรเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในด้านความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูในโรงเรียนทำให้ครูเกิดเบื่อหน่ายในภาระงานและความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้น และต้องการย้ายหรือลาออกก่อนเกษียณอายุราชการ ส่งผลให้ครูขาดความผูกพันต่อองค์กร

จากสภาพความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้บริหารมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการสถานศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล ประกอบกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษา เรื่อง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อของครูสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้ไปปรับปรุง ไปใช้เป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางในการบริหารสถานศึกษาของผู้บริหารให้สามารถบริหารงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลสูงสุด โดยเฉพาะด้านการบริหารงานบุคคล

ให้บรรลุจุดมุ่งหมาย และประสบความสำเร็จเพื่อการสร้างความผูกพันต่อองค์กรของข้าราชการครูอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาระดับภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

2.2 เพื่อศึกษาระดับความผูกพันต่อองค์กรของครูสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

2.4 เพื่อศึกษาภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

3.2 ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอย่างน้อย 1 ด้าน ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ประจำปีการศึกษา 2566 ทั้งหมด 11 แห่ง จำนวนบุคลากร 579 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 19 คน และครู จำนวน 215 คน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2566 รวมทั้งสิ้นจำนวน 234 คน ได้มาจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางของเครจซี่และมอร์แกน [9] จากนั้นใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multiple Stage Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 234 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำราแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู

2) สร้างแบบสอบถามฉบับร่างแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของซูครี [10]

3) นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ แนะนำ ปรับปรุง และแก้ไข

4) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IOC: Index of Item Objective Congruence) แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แบบสอบถามมี 2 ฉบับ ได้แก่ (1) ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประยุกต์ใช้ตามแบบลิเคิร์ท จำนวน 39 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา รายข้อระหว่าง .80-1.00 และค่าความเชื่อมั่นกับ .986 (2) แบบสอบถามความผูกพันต่อองค์กรของครู แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประยุกต์ใช้ตามแบบลิเคิร์ท จำนวน 38 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา รายข้อระหว่าง .80-1.00 และค่าความเชื่อมั่นกับ .938

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ออกหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามถึงกองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ประจำปีการศึกษา 2566 จำนวน 234 ชุด ได้รับคืนโดยมีความสมบูรณ์ จำนวน 234 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์

ข้อมูลตามวิธีทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ได้ดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการคำนวณหาค่าความถี่ และร้อยละ

2) วิเคราะห์ข้อมูล ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งแปลความหมายค่าเฉลี่ยที่ได้ตามเกณฑ์การประเมินตามแนวคิดของซูครี [10] ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3) วิเคราะห์ข้อมูล ความผูกพันต่อองค์กรของครู โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งแปลความหมายค่าเฉลี่ยที่ได้ตามเกณฑ์การประเมินตามแนวคิดของซูครี [10] ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง ความผูกพันต่อองค์กรของครูอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง ความผูกพันต่อองค์กรของครูอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง ความผูกพันต่อองค์กรของครูอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง ความผูกพันต่อองค์กรของครูอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง ความผูกพันต่อองค์กรของครูอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความยุติธรรม ความซื่อสัตย์ ความไว้วางใจ และความเคารพ กับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การปกครอง

ส่วนจังหวัดชลบุรี โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพิจารณาความสัมพันธ์จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันที่คำนวณได้มาแปลผลในรูปแบบของความสัมพันธ์ โดยใช้เกณฑ์ของซูครี [10]

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น 0 หมายถึง ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง -1 และ +1 หมายถึง ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน

โดยทิศทางของความสัมพันธ์พิจารณาจากเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในลักษณะคล้ายตามกัน แต่ถ้าในทางลบแสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกันหรือผกผันกัน สำหรับการพิจารณาระดับความสัมพันธ์สามารถพิจารณาได้ดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บวก .80-1.00 หมายความว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู มีความสัมพันธ์ระดับมากที่สุด

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บวก .60-.79 หมายความว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครูมีความสัมพันธ์ระดับมาก

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บวก .40-.59 หมายความว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา

กับความผูกพันต่อองค์กรของครู มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บวก .20-.39 หมายความว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู มีความสัมพันธ์ระดับน้อย

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บวก .01-.19 หมายความว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู มีความสัมพันธ์ระดับน้อยมาก

5) การวิเคราะห์ศึกษาภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) เพื่อดูว่าภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู มีนัยสำคัญและนำตัวแปรที่มีนัยสำคัญไปสร้างตัวสมการพยากรณ์

5. ผลการวิจัย

5.1 วิเคราะห์ระดับการปฏิบัติตามภาวะผู้นำภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี นำเสนอในรูปแบบตารางสรุปผลดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการปฏิบัติตามภาวะผู้นำภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ($n_{\text{ผู้บริหาร}} = 19$, $n_{\text{ครู}} = 215$)

ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความยุติธรรม	4.31	.43	มาก
2. ด้านความซื่อสัตย์	4.32	.44	มาก
3. ด้านความไว้วางใจ	4.34	.39	มาก
4. ด้านความเคารพ	4.30	.42	มาก
รวม	4.32	.37	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับการปฏิบัติตามภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ทั้ง 4 ด้าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความไว้วางใจ ด้านความซื่อสัตย์

ด้านความยุติธรรม และด้านความเคารพ ตามลำดับ

5.2 ผลการวิเคราะห์ระดับความผูกพันต่อองค์กรของครูในสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี นำเสนอในรูปแบบตารางสรุปผล ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี
($n_{\text{ผู้บริหาร}} = 19$, $n_{\text{ครู}} = 215$)

ความผูกพันต่อองค์กรของครู	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความรู้สึผูกพันด้านจิตใจ	4.30	.41	มาก
2. ด้านความเชื่อมั่นในองค์กร	4.37	.37	มาก
3. ด้านความเต็มใจอุทิศตนให้กับองค์กร	4.34	.42	มาก
4. ด้านความต้องการเป็นสมาชิกขององค์กร	4.33	.42	มาก
รวม	4.34	.36	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ทั้ง 4 ด้าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความเชื่อมั่นในองค์กร ด้านความเต็มใจอุทิศตนให้กับองค์กร ด้านความต้องการเป็นสมาชิกขององค์กร และ

ด้านความผูกพันด้านจิตใจ ตามลำดับ

5.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี นำเสนอในรูปแบบตารางสรุปผล ดังนี้

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารและความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยรวมและเป็นรายด้าน
($n_{\text{ผู้บริหาร}} = 19$, $n_{\text{ครู}} = 215$)

ตัวแปรพยากรณ์	X_1	X_2	X_3	X_4	X	Y
X_1	1.000					
X_2	.755**	1.000				
X_3	.639**	.699**	1.000			
X_4	.769**	.772**	.653**	1.000		
X	.895**	.913**	.836**	.902**	1.000	
Y	.798**	.801**	.727**	.844**	.894**	1.000

** $p \geq .01$

จากตารางที่ 3 ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารมีความสัมพันธ์กับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) เท่ากับ .894 ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับสูง และมีความสัมพันธ์กันในลักษณะคล้ายคลึงกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์รายด้านพบว่า ด้านที่มีความสัมพันธ์ระดับสูง โดยเรียงลำดับความสัมพันธ์จากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านความเคารพกับความผูกพันต่อองค์กรของครู ($r_{x_4y} = .844$) ด้านความซื่อสัตย์

กับความผูกพันต่อองค์กรของครู ($r_{x_{2y}} = .801$) ด้านความยุติธรรมกับความผูกพันต่อองค์กรของครู ($r_{x_{1y}} = .798$) และด้านความไว้วางใจกับความผูกพันต่อองค์กรของครู ($r_{x_{3y}} = .727$)

5.4 ผลการวิเคราะห์ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี นำเสนอในรูปแบบตารางสรุปผล ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยรวมและเป็นรายด้าน ($n_{\text{ผู้บริหาร}} = 19$, $n_{\text{ครู}} = 215$)

ตัวแปรพยากรณ์	b	S.E.b	β	t	sig
ค่าคงที่ (Constant)	.553	.127			
ด้านความเคารพ (X_4)	.350	.045	.401	7.346**	.000
ด้านความยุติธรรม (X_1)	.193	.043	.227	5.721**	.000
ด้านความไว้วางใจ (X_3)	.177	.040	.188	3.344**	.000
ด้านความซื่อสัตย์ (X_2)	.156	.044	.189	3.155**	.000
ค่าคงที่ (a) = .545					
$R = .898$, $R^2 = .807$, $S.E._{\text{est}} = .162$, $p = .000$					

** $p < .01$

จากตารางที่ 4 พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารที่ศึกษา จำนวน 4 ด้าน ที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 โดยเรียงตามลำดับตามอำนาจการพยากรณ์จากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านความเคารพ (X_4) ด้านความยุติธรรม (X_1) ด้านความไว้วางใจ (X_3) และความซื่อสัตย์ (X_2) โดยมีค่าประสิทธิ์ในการพยากรณ์ ($R^2 = .807$) แสดงว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารที่ศึกษา ทั้ง 4 ด้าน สามารถร่วมกันพยากรณ์ความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ได้ร้อยละ 80.70 สามารถเขียนเป็นสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ได้ดังนี้

$$Y' = .553 + .350X_4 + .193X_1 + .177X_3 + .156X_2$$

สามารถเขียนเป็นสมการพยากรณ์ในรูปคะแนน

มาตรฐาน ได้ดังนี้

$$Z'Y = .401X_4 + .227X_1 + .189X_3 + .188X_2$$

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

จากการวิจัยภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ผู้วิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

1) ผลจากการศึกษาเกี่ยวกับระดับภาวะผู้นำภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารเป็นสิ่งผู้บริหารสถานศึกษาจำเป็นต้องมีภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม มีคุณธรรมในการปฏิบัติงาน และ

สามารถดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในสภาพสังคมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดด ผู้บริหารสถานศึกษาจึงต้องให้ความสำคัญในการบริหารองค์การให้ประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับภาวะผู้นำของผู้บริหาร และผู้บริหารสถานศึกษาที่ทำให้คุณภาพการบริหารงานประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ โดยผู้บริหารที่มีคุณธรรม จริยธรรม หรือที่เรียกว่าภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องเป็นผู้ที่ยึดหลักคุณธรรม จริยธรรม ประกอบกับโลกในยุคพลิกผันเป็นโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงซึ่งทำให้เกิดปัญหาที่ท้าทายต่อผู้บริหารสถานศึกษาเป็นอย่างมาก ผู้บริหารสถานศึกษาจึงเป็นบุคคลที่สำคัญในการขับเคลื่อนและบริหารองค์การ จึงควรปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้ร่วมงานและผู้ใต้บังคับบัญชา ผู้นำที่มีคุณธรรม จริยธรรมจะแสดงออกถึงความถูกต้องเหมาะสมทั้งในด้านคุณธรรม จริยธรรม กฎเกณฑ์ กติกาที่สังคมยอมรับเพราะจะช่วยให้เกิดความเชื่อถือและศรัทธาเชื่อมั่นในการร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับแนวคิดของถนอมศักดิ์ และคณะ[11] กล่าวว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม(Ethical Leadership) เป็นการสร้างความเชื่อมั่น ต่อนโยบาย เป้าหมาย และค่านิยมขององค์การ ก่อให้เกิดความทุ่มเทอย่างเต็มใจเพื่อองค์การปรารถนาที่จะรักษาไว้ซึ่งความเป็นสมาชิกขององค์การ และผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญชพร [12] ได้วิจัยเรื่อง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมตามหลักคุณธรรมสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาในยุค 4.0 พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมตามหลักคุณธรรมสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาในยุค 4.0 โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

2) ผลศึกษาระดับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความผูกพันต่อองค์กร เป็นหลักการในการบริหารทรัพยากรบุคคลขององค์กรที่มีความสำคัญยิ่งต่อความอยู่รอดขององค์กร เป็นแรงผลักดันให้บุคคลทุ่มเทความพยายามในการบริหารงานอย่างเต็มที่และสอดคล้องกับเป้าหมาย ตลอดจนค่านิยมขององค์กรที่บุคคลเป็นสมาชิกอยู่เป็นผลให้องค์กรเจริญก้าวหน้า รวมถึงเสริมสร้างความ

จงรักภักดีให้กับสมาชิกขององค์กร ปัญหาอัตราการลาออก การขาดงาน การมาสายก็จะลดลง เพราะบุคลากรมีความผูกพันและรักในองค์กร องค์กรที่บุคลากรมีความผูกพันต่อองค์กรสูงจะปฏิบัติงานได้ดีกว่าผู้ที่มีความผูกพันต่อองค์กรต่ำหรือไม่มีเลย นอกจากนี้ความผูกพันต่อองค์กรยังเป็นตัวทำนายผลความสำเร็จขององค์กร จึงนับเป็นสิ่งที่สำคัญที่ผู้บริหารจะต้องมีกลยุทธ์เพื่อพัฒนาและส่งเสริมความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรในองค์กร สอดคล้องกับแนวคิดของเลิศชัย [13] ที่กล่าวว่า การสร้างความผูกพันของบุคลากรให้เกิดขึ้นกับองค์การ เกิดจากการบูรณาการหลายเรื่องเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะปัจจัยเกี่ยวกับผู้นำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความผูกพันในองค์กร อีกทั้งสอดคล้องกับแนวคิดของมัทวัน [14] ที่กล่าวว่า ความผูกพันต่อองค์กรมีความสำคัญต่อองค์กรอย่างยิ่ง เพราะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จขององค์กร ช่วยลดความสูญเสียในด้านต่าง ๆ และเป็นแรงขับเคลื่อนให้องค์กรไปสู่เป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของชยุตม์ [15] ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันองค์กรของพนักงานกลุ่มเจนเอเรชั่นในช่วงที่มีการทำงานที่บ้าน (Work from Home) พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมาก

3) จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษากับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี มีความสัมพันธ์ระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้บริหารสถานศึกษามีภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมมาก ความผูกพันต่อองค์การของข้าราชการครูก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางกลับกันถ้าผู้บริหารสถานศึกษามีภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมน้อยความผูกพันต่อองค์การของข้าราชการครูก็จะน้อยลงด้วย โดยผู้บริหารสถานศึกษาได้นำหลักคุณธรรม จริยธรรม มาควบคุมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการที่ครู บุคลากร ผู้นำผู้บริหารโรงเรียนต้องมีชีวิตที่เป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตด้านจริยธรรมที่ดี ประกอบกับภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม เป็นสิ่งที่ผู้นำทางการศึกษาต้องถือเป็นความตระหนักในการกิจ ความรับผิดชอบ ความเอาใจใส่

อย่างยิ่งยวดต่อสถานศึกษาและชุมชน เมื่อผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำที่มีจริยธรรมแล้วย่อมได้รับความไว้วางใจ เชื่อมั่น ศรัทธา จนผู้ตามทำงานเต็มความสามารถ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับแนวคิดของพิมพฤทธิ์ [16] ที่กล่าวว่า ผู้บริหารสถานศึกษาและครูในสถานศึกษาสามารถดำเนินงานในโรงเรียนทั้งการบริหารและการอบรมคุณธรรมของนักเรียนนอกจากการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรม มีระเบียบวินัยที่ดีและทำให้นักเรียนรู้จักพัฒนาตนเอง มีเจตคติต่อการศึกษาล่าเรียนเป็นที่พอใจของผู้ปกครอง และผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของทราย [17] ได้วิจัยเรื่อง อิทธิพลของภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมที่มีต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานระดับปฏิบัติการ บทบาทการเป็นตัวแปรสื่อแบบอนุกรมของความสมดุลระหว่างงานกับชีวิตและสุขภาวะในการทำงาน พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมกับความผูกพันต่อองค์การของพนักงานระดับปฏิบัติการ ความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์การของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ทั้ง 4 ด้าน ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์การของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เรียงลำดับตามอำนาจพยากรณ์จากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านความเคารพ ด้านความยุติธรรม ด้านความไว้วางใจ และด้านความซื่อสัตย์ โดยมีค่าประสิทธิในการพยากรณ์ ($R^2 = .807$) แสดงว่าภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารที่ศึกษา ทั้ง 4 ด้าน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐภาณุ [18] ได้ทำวิจัยเรื่อง พฤติกรรมเชิงจริยธรรมที่ส่งผลต่อการบริหารงานของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด และสอดคล้องกับงานวิจัยของพรรณประภาและปริญญา [19] ได้วิจัยเรื่อง พฤติกรรมเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อคุณภาพการบริหารจัดการโรงเรียนวิถีพุทธในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 9 พบว่า พฤติกรรมเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อคุณภาพการบริหารจัดการโรงเรียนวิถีพุทธในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 ด้านไว้วางใจ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรพลและคณะ [20] ได้วิจัยเรื่อง ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันในองค์กรของครูในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์การของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1) จากผลการวิจัย พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ด้านความเคารพ เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก แต่อยู่ในอันดับสุดท้าย ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมสนับสนุนการสร้าง ความตระหนักด้านความเคารพนับถือในการทำงาน โดยผู้บริหารควรมีความเคารพและยกย่องในเกียรติของข้าราชการครู ปฏิบัติต่อค่านิยม ความเชื่อ ความศรัทธาของข้าราชการครูและบุคลากรในโรงเรียนด้วยความเคารพ อันส่งผลให้ข้าราชการครูเกิดความสุขและความพึงพอใจ ในการปฏิบัติงานผู้บริหารควรมีความเห็นอกเห็นใจผู้ใต้บังคับบัญชา ร่วมทุกข์ร่วมสุขโดยไม่ละเลยทอดทิ้ง เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นและความต้องการ มีความตระหนักซาบซึ้งเห็นในคุณงามความดี ยอมรับความแตกต่างและความเชื่อของแต่ละบุคคลโดยปราศจากความลำเอียง ยอมรับในความรู้ความสามารถ และควรให้ความสำคัญและตระหนักในบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการบริหาร

2) จากผลการวิจัย พบว่า ความผูกพันต่อองค์การของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ด้านความรู้สึผูกพันด้านจิตใจ เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก แต่อยู่ในอันดับสุดท้าย ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมสนับสนุนข้าราชการครู ในด้านความผูกพันด้านจิตใจ โดยการปลูกฝังให้ข้าราชการ

ครูมีจิตใจที่รักในองค์กร ชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่ดีที่เกิดขึ้นเมื่อข้าราชการครูมีใจรักและพร้อมที่จะทุ่มเทความรู้ความสามารถเพื่องานของสถานศึกษา มีความมั่นใจในการปฏิบัติงานในองค์กร มีความตั้งใจจะทำสิ่งที่ดีให้กับองค์กร เกิดประสิทธิภาพอันจะเป็นประโยชน์ต่อองค์กรและพัฒนาการทางวิชาชีพของข้าราชการครู

3) จากผลการวิจัย พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษามีความสัมพันธ์กันทางบวกกับความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา ด้านความไว้วางใจกับความผูกพันต่อองค์กรของครู อยู่ในอันดับสุดท้าย ดังนั้น ผู้บริหารควรมีความมั่นคงทางอารมณ์ มีความสามารถและมีวิจรรย์ญาณในการแก้ไขปัญหา มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับความเป็นครู มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กร มีจิตอาสาในการช่วยเหลือกิจกรรมของสถานศึกษา รักษาคำพูด และรับผิดชอบในสิ่งที่กระทำ มีความเป็นธรรมในการตัดสินใจ และมีความเต็มใจที่จะปกป้องผู้ใต้บังคับบัญชา และให้โอกาสผู้ใต้บังคับบัญชาได้แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในการพัฒนาองค์กร

4) จากผลการวิจัย พบว่า ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยความผูกพันต่อองค์กรของครู ดังนั้น ผู้บริหารควรมีการส่งเสริมเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารงานในโรงเรียนให้อยู่ในระดับที่มากยิ่งขึ้น เช่น วิสัยทัศน์ร่วม โดยให้บุคลากรมีส่วนร่วมกำหนดวิสัยทัศน์ของหน่วยงานชุมชน กัลยาณมิตร โดยจัดกิจกรรมที่สนับสนุนและส่งเสริมให้บุคลากรอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข โครงสร้างสนับสนุน โดยจัดโครงสร้างการบริหารงาน มอบหมายงานและหน้าที่ที่ความรับผิดชอบให้ชัดเจนตามความถนัดและความต้องการ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาปัจจัยทางการบริหารด้านอื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

2) ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพเกี่ยวกับภาวะผู้นำ

ของผู้บริหารสถานศึกษาที่มีผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของครู เป็นการศึกษาในระดับสหวิทยาเขต หรือศึกษาตามขนาดของโรงเรียน

3) ควรศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชญาภา ดวงมาลัย, และรัตนา กาญจนพันธุ์. (2565). ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ในสหวิทยาเขตชลบุรี 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ระยอง. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(8), 265-277.
- [2] เกวลิน เมืองชู, จุติพร อัครโสวรรณ, และธีระพงษ์ สมเขาใหญ่. (2564). ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง นครศรีธรรมราช เขต 1. *วารสารพุทธสังคมวิทยาปริทรรศน์*, 6(3), 76-88.
- [3] ศลิลดา สายศรี. (2562). คุณภาพชีวิตการทำงานที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครูโรงเรียนเอกชน จังหวัดยโสธร. *วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, ร้อยเอ็ด*.
- [4] นิทัศน์ ศิริโชติรัตน์. (2560). หลักการบริหารทรัพยากรมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [5] สุชาพร ประเสริฐชาติ, สุรัตน์ ไชยชมพู, และธนวิน ทองแพง. (2561). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*, 9(2), 333-348.
- [6] ผาสุก สุมาลย์กุล, พลฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์, และ ปองสิน วิเศษศิริ. (2564). การศึกษาสภาพการบริหารโรงเรียนเอกชนตามแนวคิต้องการที่สร้างความผูกพันของครูและนักเรียน. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์*

- มหาวิทยาลัย, 49(2), 1-13.
- [7] จิระวัฒน์ ต้นสกุล. (2558). การพัฒนาโมเดลการวัดและโมเดลสมการเชิงโครงสร้างพุทธระดับความผูกพันของครู. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- [8] องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี. (2566). รายงานสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นประจำปี 2565. ชลบุรี: กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น.
- [9] Krejcie, V. R., & Morgan, W. D. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- [10] ชุติศรี วงศ์รัตน์. (2564). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพมหานคร: อมรการพิมพ์.
- [11] ถนอมศักดิ์ ทองประเทือง, สุดารัตน์ สารสว่าง, และวรรณวิศา สืบบุญสรณ์ คล้ายจำแลง. (2566). อิทธิพลภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาต่อความผูกพันต่อองค์กรของข้าราชการครูในโรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตรัชชวิภา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2. วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 8(1), 433-448.
- [12] กัญชพร ปานพีช. (2565). ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมตามหลักคุณธรรมสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาในยุค 4.0. วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์, 9(1), 491-498.
- [13] เลิศชัย สุธรรมานนท์. (2560). กลยุทธ์การบริหารทรัพยากรมนุษย์เพื่อองค์กรยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [14] มัทวัน เลิศวุฒินงศา. (2564). ความผูกพันต่อองค์กรและคุณภาพชีวิตในการทำงานที่มีความสัมพันธ์ต่อความภักดีของพนักงานเอกชน กรณีศึกษาบริษัทจัดจำหน่ายเคมีภัณฑ์แห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- [15] ชยุดม เต็มทองทศ. (2565). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันองค์กรของพนักงานกลุ่มเจนเอเรชั่นในช่วงที่มีการทำงานที่บ้าน (Work from Home). สารนิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.
- [16] พิมพ์ฤทธิ์ เทียงภักดี. (2565). รูปแบบการบริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานครเขต 1. วารสารสิรินธรปริทรรศน์, 23(1), 226-236.
- [17] ทราญ อภัยโส. (2565). อิทธิพลของภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมที่มีต่อความผูกพันต่อองค์กรของพนักงานระดับปฏิบัติการ: บทบาทการเป็นตัวแปรสื่อแบบอนุกรมของความสมดุลระหว่างงานกับชีวิตและสุขภาวะในการทำงาน. การคว่ำคว้าอิสระ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- [18] ณัฐฐากาญจน์ ลักษณะเพ็ญ. (2563). พฤติกรรมเชิงจริยธรรมที่ส่งผลต่อการบริหารงานของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- [19] พรรณประภา ใจดี, และปริญญา มีสุข. (2560). พฤติกรรมเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อคุณภาพการบริหารจัดการโรงเรียนวิถิพุทธในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 9. *Veridian E-Journal*, Silpakorn University, 10(2), 2568-2582.
- [20] จิรพล ภูขมั่ง, เพลินพิศ ธรรมรัตน์, และเทพรังสรรค์ จันทรังษี. (2565). ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรมของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความผูกพันในองค์กรของครูในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3. วารสารการบริหารการศึกษาและภาวะผู้นำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 10(40), 143-153.

ผลการใช้ชุดฝึกทักษะที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์ของนักเรียน ชั้น ปวช.2 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

The Results of Using the Skill-training Kit Affecting the Academic Achievement in the Subject of Automotive Electrical Work on the Use of a Multi-meter of the 2nd Year Vocational Certificate Students, Automotive Department, Suratthani Technical College

สุวิมล เด่นสุนทร¹ กฤษณา เด็กหลี² และธันว์วัฏ นิจจันทรพันธ์ศรี³

Suwimon Densoontorn¹ Kritsada Dekli² and Tantawat Nijjanpansri³

1,2,3 คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยตาปี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Faculty of Liberal Arts, Tapi University, Surat Thani 84000

2 Corresponding Author: E-mail: kritsada2541t@gmail.com

Received: 21 Nov. 2024; Revised: 29 Dec. 2024; Accepted: 21 Jan. 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าของนักเรียนชั้น ปวช.2 ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 ห้อง 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แผนการสอน และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติการบำรุงรักษารถยนต์พบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชุดฝึกทักษะการใช้มัลติมิเตอร์ก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ผลการใช้ชุดฝึก ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop a multi-meter skill training set for the subject of Automotive Electrical Work to meet the efficiency criteria of 80/80, 2) compare the academic

achievement on electrical measuring tools of the 2nd year vocational certificate students before and after using the multi-meter skill training set, and 3) study the satisfaction of the 2nd year vocational certificate students in Automotive Department towards the learning management using the multi-meter skill training set. The sample group consisted of 40 students from the 2nd year vocational certificate students, Class 3, Automotive Department, Suratthani Technical College, in the second semester of the academic year 2022 derived by cluster sampling technique. The research instruments included the multi-meter skill training set, an academic achievement test, lesson plans, and a student satisfaction survey regarding the learning management.

The research findings revealed that: 1) the effectiveness of the multi-meter skill training set met the efficiency criteria of 80/80, 2) the average academic achievement scores on the multi-meter skill training set before and after learning were significantly different at 0.1 level. And 3) the students' satisfaction with the learning management using the training set was at a high level.

Keywords: The Results of Using the Skill-training Kit, The Multi-meter Skill Training Set, Academic Achievement

1. บทนำ

การจัดการอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพในระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี รวมทั้งเป็นการยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยนำความรู้ในทางทฤษฎีอันเป็นสากลและภูมิปัญญาไทยมาพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในทางปฏิบัติ และมีสมรรถนะ จนสามารถนำไปประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระได้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินการ ตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2551 [1] ได้กำหนดวิสัยทัศน์คือ มุ่งเน้นผลิตและพัฒนาากำลังคนด้านอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และมีพันธกิจดังนี้ 1) จัดการอาชีวศึกษาและอบรมวิชาชีพให้มีคุณภาพมาตรฐาน 2) ขยายโอกาสทางการศึกษาวิชาชีพอย่างทั่วถึงและเสมอภาค 3) วิจัยสร้างนวัตกรรมพัฒนาองค์ความรู้เพื่อพัฒนาอาชีพ โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการดำเนินงาน สนับสนุนการวิจัยพัฒนาถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยี และกำหนด

กลยุทธ์ในการดำเนินงานคือ 1) ส่งเสริมการวิจัยและสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ รวมถึงการวิจัยเชิงนโยบาย การวิจัยเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการ 2) ส่งเสริมการนำองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้พัฒนาคุณภาพ การบริหารจัดการ และการเรียนรู้ 3) ส่งเสริมให้นำความรู้เทคโนโลยี สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมไปใช้พัฒนาอาชีพ จดสิทธิบัตรและพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ 4) พัฒนาระบบบริหารจัดการเครือข่ายวิจัย และจัดการความรู้อาชีวศึกษาทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ

การเรียนการสอนรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี พบว่า มีนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์อยู่จำนวนไม่น้อย เมื่อพิจารณาผลการเรียนรายหน่วย พบว่า ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินในส่วนการใช้งานมัลติมิเตอร์มากที่สุด เนื่องจากมีมัลติมิเตอร์มีการใช้งานที่ยุ่งยากและซับซ้อน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่ดี ซึ่งหากไม่มีการแก้ไขปรับปรุง จะส่งผลให้การฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการของนักศึกษาไม่มีคุณภาพ ทำให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับอาชีวศึกษาอาจไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามลักษณะงานของศูนย์บริการรถยนต์ จากการศึกษาการเรียนการสอนรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ของนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 พบว่าร้อยละ 40 มีผลการเรียน

ต่ำกว่าระดับพอใช้ เมื่อพิจารณาผลการเรียนรายหน่วยพบว่า ผู้เรียนร้อยละ 60 ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินในเครื่องมือวัดทางไฟฟ้ามากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการใช้งานมัลติมิเตอร์นั้นมีความซับซ้อนและมีเครื่องมือสำหรับใช้ในการฝึกน้อย ส่งผลให้ผลการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว อยู่ในระดับต่ำ หากไม่ดำเนินการแก้ปัญหาจะส่งผลกระทบต่อ การปฏิบัติงานหรือประกอบอาชีพได้

ผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ทั้งนี้ชุดฝึกทักษะเป็นสื่อวัตกรรมการประกอบการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเสริมสำหรับผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการฝึกบ่อย ๆ จากง่ายไปหายาก จากงานวิจัยของวิมลรัตน์ [2] ผลการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้แบบฝึกทักษะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่น และสามารถประเมินการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเรียนรู้จนเกิดความรู้ความเข้าใจและความชำนาญในเรื่องนั้นได้อย่างรวดเร็วขึ้น จนทำให้การเรียนประสบผลสำเร็จ นอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้สอนตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน และนำข้อมูลไปสู่การวางแผนปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนได้อีกด้วย กลุขมันต์ [3] กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพต้องเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาแยกย่อยในระดับกิจกรรมวางแผนการผลิตชุดกิจกรรม ดำเนินการผลิตชุดกิจกรรมและดำเนินการทดสอบ ประสิทธิภาพ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ [4] ที่กล่าวถึง องค์ประกอบที่จำเป็นของชุดกิจกรรมควรประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อชี้แนะแนวทางให้ผู้ใช้งานได้ง่ายและสะดวก เนื้อหาของชุดกิจกรรมต้องมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียน และมีภาพประกอบที่สวยงาม การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง วิชาไฟฟ้ายานยนต์ สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพบ้านลาด ประกอบด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบกระจกหน้าต่างและกระจกมองข้างรถยนต์ ปรับด้วยไฟฟ้า มีโครงสร้างดังนี้ คือ โครงสร้างชุดฝึกติดตั้งกระจกหน้าต่างและกระจกมองข้าง อุปกรณ์ไฟฟ้า ประกอบวงจร สายไฟและขั้วต่อ แผงสัญลักษณ์ ผลการ

วิเคราะห์พบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นชุดฝึกปฏิบัติระบบกระจกหน้าต่างไฟฟ้ารถยนต์ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ การสร้างชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์เพื่อการเรียนในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ มีผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเพิ่มขึ้นและช่วยให้นักเรียนเข้าใจในการใช้มัลติมิเตอร์ง่ายขึ้นตามจุดประสงค์ของการเรียน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการบำรุงรักษาอย่างละเอียดและถูกต้อง จุดมุ่งหมายการสร้างชุดฝึกเพื่อเป็นเครื่องมือในการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สมบูรณ์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้และตรวจสอบความผิดพลาดจากการลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเองและลดภาระการสอนของครูได้ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะคิดที่ติดต่อการเรียนในวิชาชีพช่างยนต์ในโอกาสต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ นักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ที่มีต่อชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์

2.4 เพื่อศึกษาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์

3. สมมติฐานงานวิจัย

3.1 ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

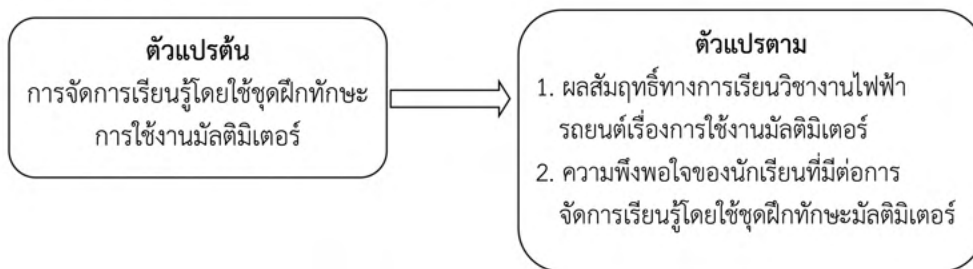
3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะ

การใช้งานมัลติมิเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ระดับชั้น ปวช.2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ระดับชั้น ปวช. 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นปวช. 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 ห้อง นักเรียนทั้งหมด 200 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้น ปวช. 2 ห้อง 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน โดยการใช้สุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยสาเหตุที่เลือกกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้น ปวช. 2 ห้อง 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เนื่องจากนักเรียนชั้น ปวช. 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยการเรียนมัลติมิเตอร์ต่ำเหมือนกันทุกห้อง

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์
- 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์วิชางานไฟฟ้ารถยนต์

วิจัยแบบ Pre Experimental Design แบบ One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

T_1 คือ การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)

X คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะมัลติมิเตอร์

T_2 คือ การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)

4.2 กรอบแนวคิด ดังภาพที่ 1

จำนวน 20 ข้อ ก่อนและหลังเรียน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ นักเรียนระดับ ปวช. 2 ห้อง 3 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

4) แบบทดสอบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์

5) แบบประเมินหาคุณภาพความเที่ยงตรง โดยประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (The Index of Item Objective Congruence) หรือ IOC โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอัตนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และทดสอบปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ

2) เมื่อเริ่มต้นดำเนินการทดลองชี้แจงให้นักเรียน

ทราบถึงข้อตกลงที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
การสอน

3) ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของการใช้ชุดฝึก
ทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ นักเรียนระดับ ปวช. 2 ห้อง 3
แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี หลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ระยะเวลา
2 สัปดาห์ 14 คาบ

4) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำใบงานและแบบ
ทดสอบหลังเรียนของการใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติ-
มิเตอร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

5) หลังการเรียนการสอนในหน่วยจบลงแล้วจึง
ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ และ
ทดสอบปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ

6) เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ โดยวิธี
การทางสถิติต่อไป

7) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุด
ฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์และนำ
เสนอข้อมูลดังต่อไปนี้

1) การเพิ่มผลสัมฤทธิ์วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ของ
นักเรียนชั้น ปวช.2 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิค
สุราษฎร์ธานี โดยใช้ชุดฝึกโดยใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งาน
มัลติมิเตอร์ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และประสิทธิผล
(E.I.) ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ซึ่งมีการวิเคราะห์

ข้อมูล ดังนี้

1.1) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้
ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ รายวิชาไฟฟ้ารถยนต์
ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) โดยแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ เรื่อง เครื่องมือ
วัดทางไฟฟ้า เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 20 ข้อ และทดสอบปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ ใช้ทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียนระดับชั้นปวช. 2 สาขาวิชาช่างยนต์
วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูล

1.2) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณา
ความสอดคล้องและเหมาะสมกับการใช้ชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.68

1.3) การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ได้แก่ การ
ทดสอบแบบที (t-test) กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่มีความ
สัมพันธ์กัน

2) ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน
โดยชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ จำนวน 10 ข้อ โดย
คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการใช้งาน
มัลติมิเตอร์ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ เกณฑ์มาตรฐาน
80/80

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะเรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์ ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 แผนกช่างยนต์
วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

ประสิทธิภาพด้าน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
E_1	20	16.05	1.11	80.25
E_2	20	18.03	1.39	90.13

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึก
ทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ ในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์
พบว่า คะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ
80.25 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 90.13
ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลัง
เรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์แบบใน
รายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ นักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชา
ช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	40	13.03	1.57	13.59	0.00
หลังเรียน	40	18.03	1.39		

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้น ปวช.2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่คะแนนเฉลี่ย

หลังเรียน ($\bar{X}$ = 18.03, S.D. = 1.39) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 13.03, S.D. = 1.57)

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ที่มีต่อชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์

รายละเอียด	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาที่สอนทันสมัยนำไปใช้ได้จริง	4.88	.40	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	4.68	.62	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านการออกแบบบทเรียนกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 ครูมีการเตรียมการสอน	4.85	.36	มากที่สุด
2.2 ครูใช้วิธีการสอนและใช้สื่ออย่างหลากหลาย	4.75	.59	มากที่สุด
2.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	4.88	.40	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน	4.75	.49	มากที่สุด
2.5 การจัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน	4.78	.53	มากที่สุด
ด้านที่ 3 ด้านการใช้ภาษา			
3.1 ความน่าสนใจในการใช้บทเรียน	4.85	.48	มากที่สุด
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนบทเรียน	4.70	.61	มากที่สุด
3.3 ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.78	.58	มากที่สุด
โดยรวม	4.79	.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 ต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์รายวิชาวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ พบว่า นักเรียน นักศึกษามีความพึงพอใจต่อชุดฝึกทักษะการใช้งาน

มัลติมิเตอร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.79, S.D. = .51) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจที่สุดด้านเนื้อหาที่สอนทันสมัยนำไปใช้ได้จริง ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.88, S.D. = .40)

รองลงมา ครูมีการเตรียมการสอน ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = .36) บทเรียนมีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = .48) และการจัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = .53) ตามลำดับ

5.4 ผลการศึกษาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์

ตารางที่ 4 การศึกษาทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
การปฏิบัติงาน			
1. การเตรียมความพร้อม	4.15	0.36	ดี
2. อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน	4.43	0.68	ดี
3. ทักษะในการปฏิบัติงาน	4.08	0.83	ดี
4. ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง	4.15	0.83	ดี
5. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	3.88	0.89	ดี
6. เวลาในการปฏิบัติงาน	4.35	0.53	ดี
โดยรวม	4.17	0.71	ดี

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาทักษะด้านการปฏิบัติงาน ทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานทักษะโดยรวมจะอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = .71) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = .68) เวลาในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = .53) การเตรียมความพร้อม ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = .36) ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = .83)

ปัญหาเฉพาะหน้าในการปฏิบัติงานจริงได้ ดังนั้นจะทำให้นักศึกษามีความสนใจ ตั้งใจเรียน และร่วมทำกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้เกิดความเพลิดเพลินและมีการทดสอบความรู้ และสร้างความกระตือรือร้นและให้นักศึกษา เนื่องจากมีความสอดคล้อง และมีเนื้อหาที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหา วางแผนจัดทำชุดฝึกและทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึก ทำให้ชุดฝึกกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับแนวคิดของวีรภาพ [5] ที่ทำการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง วิชาไฟฟ้ายานยนต์สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านลาด ที่พบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะไฟฟ้ารถยนต์มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 88.83/82.67$

2) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์ของนักเรียน ชั้น ปวช.2 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการใช้งาน

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ชุดฝึกทักษะที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ เรื่องการใช้งานมัลติมิเตอร์ของนักเรียนชั้น ปวช.2 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.28/90.13 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดในการปฏิบัติงาน และสามารถแก้ไข

มัลติมิเตอร์ ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร เอกสารที่เกี่ยวข้อง แล้วกำหนดเนื้อหา ในขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรม มีการหาคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ ในชุดกิจกรรมประกอบด้วย ใบความรู้ และใบกิจกรรม ที่น่าสนใจ สวยงาม ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในความต้องการเรียนรู้ และมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของวีรภาพ [5] ซึ่งทำวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง วิชาไฟฟ้ายานยนต์สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพบ้านลาดการ สร้างประกอบด้วยชุดฝึกปฏิบัติระบบกระจก หน้าต่างและกระจกมองข้างรถยนต์ปรับด้วยไฟฟ้ามีโครงสร้างดังนี้คือ โครงสร้างชุดฝึกติดตั้งกระจกหน้าต่างและกระจกมองข้างอุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบวงจร สายไฟและขั้วต่อ แผงสัญลักษณ์ การเปรียบเทียบและวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์ของนักเรียนชั้น ปวช.2 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนใช้วิธีการสอนและใช้สื่ออย่างหลากหลาย เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหา และร่วมแสดงความคิดเห็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและชุดฝึกที่มีความน่าสนใจและใช้งานได้ง่าย สามารถปฏิบัติภารกิจฝึกซ้อมก่อนการใช้งานจริงได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพได้ และมีการวัดและประเมินผลมีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับบุญสมและคณะ [6] ชุดฝึกระบบแสงสว่างและระบบสัญญาณไฟรถยนต์ ซึ่งมีผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมต่อชุดฝึกระบบแสงสว่างและระบบสัญญาณไฟรถยนต์ในระดับมากที่สุด โดยมีระดับคะแนนความพึงพอใจ

แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพทางการสอน ด้านการออกแบบชุดฝึกและด้านเอกสารประกอบการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ

4) ทักษะการปฏิบัติงานหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี พบว่าอยู่ในระดับดีทั้งนี้ เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการปฏิบัติตามใบงานอย่างมีระบบ สามารถปฏิบัติงานได้ง่าย มีขั้นตอนที่ชัดเจนและสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับภควัต [7] ได้ทำวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมตามสมรรถนะวิชาชีพช่างบริการยานยนต์ ซึ่งมีผลคะแนนเฉลี่ยในการปฏิบัติงานที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี และอภิชา [8] เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เครื่องมือช่างยนต์ของนักศึกษา ระดับ ปวช.3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 93.75 %

6.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำ หรือสาธิตการใช้งานชุดฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ให้แก่ผู้เรียนก่อนจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดการเรียนรู้และมีทักษะอย่างถูกต้อง

2) กิจกรรมในภาคปฏิบัติผู้เรียนจะต้องศึกษารายละเอียดของแบบฝึกหัดและทบทวนขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการสร้างชุดฝึก เรื่องการใช้งานเครื่องมือวัดชนิดอื่น ๆ เพิ่มขึ้น แยกตามการใช้งานแต่ละประเภท

2) ควรนำแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้เก็บข้อมูล จากนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาหลาย ๆ ที่ เพื่อที่จะได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความพึงพอใจต่อแบบเรียนของนักศึกษาทำเป็นเกณฑ์ปกติต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551. (2551, 5 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 125 ตอนที่ 43 ก. 1-24.
- [2] วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสารคาม.
- [3] กฤษณ์ วัฒนารมรงค์. (2556). นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.
- [5] วีรภาพ สีแดง. (2562). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง วิชาไฟฟ้ายานยนต์สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านลาด. เพชรบุรี: วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านลาด.
- [6] บุญสม จันทร์ทอง, ประยูร ดวงศิริ, นิยม พรหมรัตน์, และธีรยุทธ หลีวิจิตร. (2556). ชุดฝึกอบรมไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [7] ภาควัต เกอะประสิทธิ์. (2560). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมตามสมรรถนะวิชาชีพช่างบริการยานยนต์. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [8] อภิชา ไชยช่วย. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการใช้เครื่องมือช่างยนต์ของนักศึกษา ระดับ ปวช.3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน โดยใช้กิจกรรมจับคู่ฝึกปฏิบัติ. หนองคาย: วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียน.

การสร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและ จัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรม เมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

Development of an Experimental Set on Automated Work-piece Sorting and Storage System Using Industrial Robots Controlled by a Programmable Logic Controller

ชวนชม ลิ้มทอง

Chuanchom Limthong

สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

Mechatronic and Robotic Technology, Nakhon Si Thammarat Technical College, Nakhon Si Thammarat 80000

Corresponding Author: E-mail: chom6262@gmail.com

Received: 24 Sep. 2024; Revised: 14 Mar. 2025; Accepted: 19 May 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) ประเมินคุณภาพชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ 3) หาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีหุ่นยนต์และการประยุกต์ใช้งาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ชุดทดลอง แบบประเมินคุณภาพ แบบบันทึกข้อมูล แบบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า 1) สร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ตามแบบร่าง 2) ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.51/80.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และ 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดทดลองคัดแยกระบบอัตโนมัติ การประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

Abstract

This research aimed to: 1) develop an experimental set of automatic work-piece sorting and storage with industrial robots controlled by programmable logic controller, 2) evaluate the quality of the experimental set of automatic work-piece sorting and storage with industrial robots controlled by programmable logic controller, 3) find the efficiency of the experimental set of automatic work-piece sorting and storage with industrial robots controlled by programmable logic controller, and 4) study the satisfaction of students towards the experimental set of automatic work-piece sorting and storage with industrial robots controlled by programmable logic controller. The population included 17 first-year undergraduate students in Mechatronics and Robotics Technology at Nakhon Si Thammarat Technical College who registered in the subject of Robotics Technology and Application in the first semester of the academic year 2024. The research instruments were an experimental set, a quality assessment form, a data recording form, an achievement test form, and a satisfaction questionnaire. Statistics included mean, percentage, and standard deviation.

The results of the study revealed that 1) the experimental set of automated work-piece sorting and storage system using industrial robots Controlled by a programmable logic controller could be developed according to the specified design. 2) The experts had the highest opinion towards the experimental set of automatic work-piece sorting and storage with industrial robots controlled by programmable logic controller. 3) The developed experimental set of automatic work-piece sorting and storage with industrial robots controlled by programmable logic controller had an efficiency (E_1/E_2) of 84.51/80.88, which is in accordance with the specified criteria of 80/80. Finally, 4) the learners reported the highest level of satisfaction with the experimental set of automatic work-piece sorting and storage with industrial robots controlled by programmable logic controller.

Keywords: Automatic Sorting System Test Kit, Quality Assessment, Efficiency, Programmable Logic Controller

1. บทนำ

ในโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เซลล์การผลิตแบบหุ่นยนต์และหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ถือเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้บรรลุประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือสูงสุดของสายการผลิตแบบอัตโนมัติ [1] หุ่นยนต์อุตสาหกรรมเป็นผลิตภัณฑ์ไฮเทคประเภทเมคาทรอนิกส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในสายการผลิตต่าง ๆ หุ่นยนต์อุตสาหกรรมมีข้อดีมากมาย เช่น ความทนทานยาวนาน ความแม่นยำสูง ช่วงการทำงานกว้าง ความแข็งแกร่ง ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ด้วยความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยี PLC การนำเทคโนโลยี PLC มาใช้กับระบบควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ทำให้การควบคุมมีความสะดวกและรวดเร็วกว่า และกระบวนการ

ควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ยืดหยุ่นสามารถปรับปรุงได้อย่างสมบูรณ์ผ่านระบบควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ใช้ PLC ซึ่งยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของระบบควบคุมหุ่นยนต์ได้อย่างมาก ดังนั้น การศึกษาระบบควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ใช้ PLC จึงได้รับการใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นในอุตสาหกรรมในอนาคต [2] และการทำให้ระบบอัตโนมัติเป็นที่นิยมในการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในการผลิตและความต้องการทางสังคม สำหรับบุคลากรที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้งานใหม่ที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา วิทยาลัยและมหาวิทยาลัยทั่วโลกได้จัดตั้งสาขาเฉพาะด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเพื่อฝึกอบรมบุคลากรให้มีความสามารถในการประยุกต์ใช้

หุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้กับสังคม เนื่องจากมีแบรนด์ของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมจำนวนมาก ราคาอุปกรณ์สูง และปริมาณที่มีประสิทธิภาพ โหม้ดการสอนหุ่นยนต์จึงอยู่ในหนังสือและการสาธิตของครูเท่านั้น ทำให้นักศึกษาขาดกระบวนการปฏิบัติจริง ซึ่งนำไปสู่ปรากฏการณ์ที่ความรู้ทางด้านทฤษฎีและการปฏิบัติจริงถูกแยกออกจากกัน ดังนั้น วิธีการสร้างความสมดุลระหว่างความขัดแย้งระหว่างต้นทุนการสอนและผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาจึงกลายเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องแก้ไข ในการสอนรายวิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรมในปัจจุบัน [3]

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ของวิทยาลัยเทคนิคศรีธรรมราช มีการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เช่น รายวิชาปฏิบัติระบบอัตโนมัติในการผลิต ปฏิบัติการระบบควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้งาน ซึ่งในรายวิชาดังกล่าว เป็นรายวิชาที่นักศึกษาต้องเรียนรู้เกี่ยวกับระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม และการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ แต่ในการจัดการเรียนการสอน ทางสาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ยังขาดแคลนชุดทดลองที่สามารถให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจริง ครอบคลุมสมรรถนะและคำอธิบายรายวิชา จึงทำให้ไม่สามารถฝึกฝนนักศึกษาให้มีความรู้และทักษะตรงตามที่หลักสูตรกำหนด และตรงตามความต้องการของสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรม

จากสภาพและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ฝึกฝนพัฒนาความรู้และทักษะของนักศึกษาในการปฏิบัติงานจริง ให้สามารถเข้าใจรูปแบบการควบคุมตรงตามสมรรถนะของรายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนด และตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมสมัยใหม่

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติ

และจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ

2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น มีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ไม่ต่ำกว่าระดับมาก

3.2 ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80

3.3 นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีความพึงพอใจไม่ต่ำกว่าระดับมาก

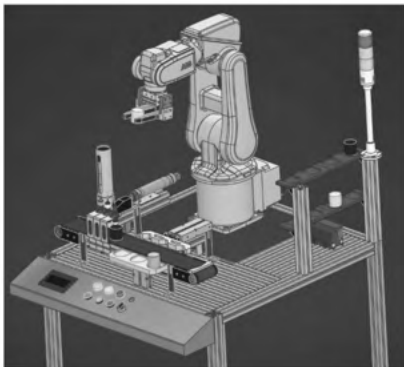
4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีขั้นตอนการสร้าง โดยมีแนวคิดโดยยึดขั้นตอนของไชยยศ [4] มาเป็นแนวทางสำหรับการสร้างชุดทดลองดังนี้

1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชาตามรายวิชาที่สอดคล้องและศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างชุดทดลอง รูปแบบและการใช้งานโดยสืบค้น

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยการออกแบบชุดทดลองได้คำนึงถึง เรื่องการฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ควบคุมชุดคัดแยกชิ้นงาน การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และความสะดวกในการใช้งานชุดทดลอง

2) ขั้นตอนการออกแบบ โดยได้ออกแบบโครงสร้างและตำแหน่งในการจัดวางอุปกรณ์ของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บ โดยการนำชุดกระบอกสูบล้างชิ้นงาน ชุด Sensor ตรวจสอบชิ้นงาน ชุดสายพานลำเลียงชิ้นงาน ชุดกระบอกสูบล้างคัดแยกชิ้นงาน รางจัดเก็บ



ก. ภาพแบบร่างชุดทดลองมุมมองสามมิติ

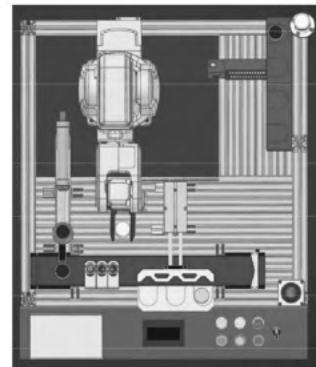
ภาพที่ 1 แบบร่างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3) ขั้นตอนการสร้าง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
3.1) สร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ตามแบบร่างที่กำหนด

3.2) สร้างแบบบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วยใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน ใบงานการทดลอง แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยได้ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา และออกแบบใบงานโดยการออกแบบเน้นให้ครอบคลุมการใช้งานชุดทดลอง โดยสร้างใบงานการทดลองจำนวน 6 ใบงาน

ชิ้นงาน พาเรทเก็บชิ้นงาน ชุดหลอดไฟสัญญาณแบบทาวเวอร์ไลท์ ชุดจอแสดงผลแบบสัมผัส ชุดสวิทช์ควบคุมการทำงานและหลอดไฟแสดงผล มาวางบนชุดฝึกหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเดิมที่มีเฉพาะตัวหุ่นยนต์และออกแบบให้สามารถเรียนแบบแยกส่วนและเรียนแบบใช้งานร่วมกัน ทั้งการคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

รายละเอียดแบบร่างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์



ข. ภาพแบบร่างชุดทดลองมุมมองด้านบน

4) ขั้นตอนการทดลองใช้งานชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยให้นักศึกษาศึกษาส่วนประกอบและลักษณะการทำงานของชุดทดลอง จากนั้นนำแบบบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วยใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน ใบงานการทดลองแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาให้นักศึกษาทดลอง จำนวน 6 ใบงาน

5) ขั้นตอนการประเมินคุณภาพ มีขั้นตอนดังนี้

5.1) การประเมินคุณภาพชุดทดลองและใบงาน โดย (1) เชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มาประเมินคุณภาพของชุดทดลอง (2) ชี้แจงขั้นตอนรายละเอียดในการประเมิน

คุณภาพพร้อมแจกแบบประเมินคุณภาพ (3) สถิติการทำงานของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ตามใบงานการทดลอง

5.2) การหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง โดย

(1) ขอความร่วมมือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีหุ่นยนต์และการประยุกต์ใช้งาน มาร่วมทำวิจัย (2) อธิบายรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตามใบงานการทดลอง (3) ให้นักศึกษาทดลองปฏิบัติงานตามขั้นตอนในใบงานการทดลองจนครบ 6 ใบงาน (4) เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานของนักศึกษาตามใบงานและประเมินผล (5) ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (6) นำคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติงานตามใบงานการทดลองและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มาวิเคราะห์ผลตามหลักสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง ตามเกณฑ์ 80/80

4.2 ประชากรที่ศึกษา คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีหุ่นยนต์และการประยุกต์ใช้งาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 17 คน โดยเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

1) ชุดทดลอง มีอุปกรณ์ประกอบชุดทดลองดังนี้

(1) ชุดสวิตช์ควบคุมการทำงานและหลอดไฟแสดงผล (2) ชุดแสดงผลแบบสัมผัส (3) รางจัดเก็บชิ้นงาน (4) หุ่นยนต์อุตสาหกรรม ABB IRB120 (5) ชุด Sensor ตรวจสอบชิ้นงาน (6) ชุดหลอดไฟสัญญาณแบบทาวเวอร์ไลท์ (7) พาเรทเก็บชิ้นงาน (8) ชุดกระบอกสูบล้างชิ้นงาน (9) ชุดสายพานลำเลียงชิ้นงาน (10) ชุดกระบอกสูบล้างชิ้นงาน

2) แบบประเมินคุณภาพชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3) แบบบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย ใบลำดับขั้นการปฏิบัติงาน ใบงานการทดลอง และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ จำนวน 6 ใบงาน ดังนี้

3.1) การเขียนโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลอุตสาหกรรมแบบ Jogging

3.2) การเขียนโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลอุตสาหกรรมโดยใช้คำสั่ง MOVJ, MOVL และ MOV

3.3) การเขียนโปรแกรมควบคุมชุดคัดแยกชิ้นงานด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์แสดงผลด้วยจอแสดงผลแบบสัมผัส

3.4) การเขียนโปรแกรมควบคุมชุดคัดแยกชิ้นงานแสดงผลด้วยจอแสดงผลแบบสัมผัส

3.5) การเขียนโปรแกรมรับและส่งสัญญาณจากโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ไปยังหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

3.6) การเขียนโปรแกรมคัดแยกชิ้นงานอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บรวบรวมเพื่อหาคุณภาพของชุดทดลอง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพของชุดทดลอง 5 ด้าน

2) การเก็บรวบรวมเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง โดยการนำชุดทดลองให้นักศึกษาใช้งาน โดยการทำใบงาน เพื่อบันทึกผลระหว่างเรียนและทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อบันทึกผลหลังเรียน เพื่อนำค่าที่ได้ มาหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของชุดทดลอง

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลอง โดยการให้นักศึกษาทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังจากจบกระบวนการเรียนรู้

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

1) การวิเคราะห์หาคุณภาพชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยนำผลคะแนนจากการประเมินคุณภาพแสดงความคิดเห็น

ของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติคือค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 โดย E_1 คือประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบใบงานระหว่างเรียน และ E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

3) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยใช้สถิติคือค่าเฉลี่ย (Mean) และ

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่ได้จากการประเมิน จะมีค่าอยู่ระหว่าง 1.00-5.00 ซึ่งจะมีความหมายดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มาก

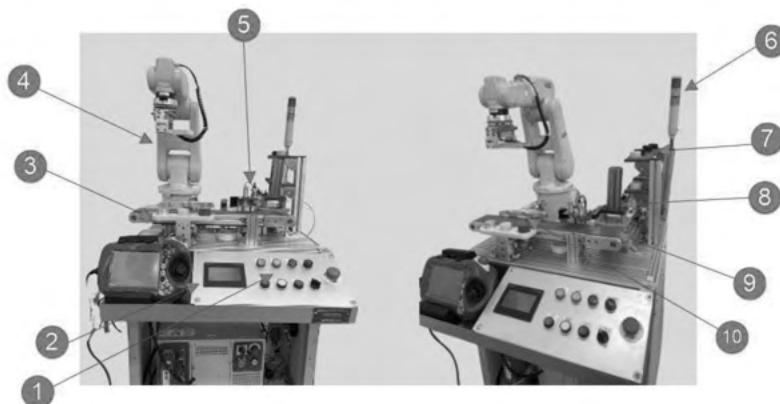
2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง น้อย

1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

จากภาพที่ 2 ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วย (1) ชุดสวิทช์ควบคุมการทำงานและหลอดไฟแสดงผล (2) ชุดจอแสดงผลแบบสัมผัส (3) รางจัดเก็บชิ้นงาน (4) หุ่นยนต์อุตสาหกรรม ABB IRB120 (5) ชุด Sensor ตรวจสอบชิ้นงาน (6) ชุดหลอดไฟสัญญาณแบบทาวเวอร์ไลท์ (7) พาราทเก็บชิ้นงาน (8) ชุดกระบอกสูบล้างชิ้นงาน (9) ชุดสายพานลำเลียงชิ้นงาน (10) ชุดกระบอกสูบล้างชิ้นงาน

โดยมีหลักการทำงานคือ กระบอกสูบล้างชิ้นงานออกจากจุดเก็บชิ้นงาน มาบนชุดสายพานลำเลียง สายพาน

ลำเลียงเคลื่อนที่นำชิ้นงานผ่านชุด Sensor ตรวจสอบชิ้นงาน จากนั้นชิ้นงานเคลื่อนที่มายังตำแหน่งหน้ากระบอกสูบล้างคัดแยกชิ้นงาน ทำการคัดแยกชิ้นงานลงในรางจัดเก็บชิ้นงาน หุ่นยนต์ ABB เคลื่อนที่มาหยิบชิ้นงานจากรางจัดเก็บชิ้นงาน ไปยังพาเรทเก็บชิ้นงาน โดยแสดงสีของชิ้นงานและจำนวนชิ้นงานบนจอแสดงผลแบบสัมผัสและแสดงการทำงานของชุดทดลองที่ชุดหลอดไฟสัญญาณแบบทาวเวอร์ไลท์

5.2 ผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ชุดทดลองสอดคล้องกับการทำงานของภาคอุตสาหกรรม	4.80	.45	มากที่สุด
2. ชุดทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	4.40	.55	มาก
3. ชุดทดลองเสริมทักษะในการปฏิบัติงานจริง	4.60	.55	มากที่สุด
4. ชุดทดลองมีความเหมาะสมกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	4.80	.45	มากที่สุด
5. ใบงานการทดลองเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน	4.40	.55	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.60	.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านชุดทดลองสอดคล้องกับการทำงานของภาคอุตสาหกรรม ชุดทดลองเสริมทักษะในการปฏิบัติงานจริงและชุดทดลองมีความเหมาะสมกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีค่าเฉลี่ยอยู่ใน

ระดับมากที่สุด และรองลงมาคือชุดทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และใบงานการทดลองเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

5.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จากนักศึกษาจำนวน 17 คน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
1. คะแนนจากการทำใบงาน 6 ใบงาน (E_1)	60	50.70	84.51
2. คะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (E_2)	20	16.17	80.88

จากตารางที่ 2 พบว่าชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.51/80.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ 80/80

5.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ชุดทดลองมีประสิทธิภาพในการใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์	4.41	.71	มาก
2. ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ	4.41	.62	มาก
3. รูปทรงและลักษณะของชุดทดลองเหมาะสม สวยงาม	4.59	.71	มากที่สุด
4. วัสดุที่ใช้งานมีความแข็งแรง ทนทานต่อการฝึกปฏิบัติ	4.71	.47	มากที่สุด
5. ชุดทดลองมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.53	.51	มากที่สุด
รวม	4.53	.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านรูปทรงและลักษณะของชุดทดลองเหมาะสม สวยงาม วัสดุที่ใช้ทำงานมีความแข็งแรง ทนทานต่อการฝึกปฏิบัติ และชุดทดลองมีความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และรองลงมาคือชุดทดลองมีประสิทธิภาพในการใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์ และขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

1) ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ สามารถสร้างได้ตามแบบที่กำหนด สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามกระบอกสูบดันชิ้นงานออกจากจุดเก็บชิ้นงาน มาบนชุดสายพานลำเลียง สายพานลำเลียงเคลื่อนที่นำชิ้นงานผ่านชุด Sensor ตรวจสอบชิ้นงาน จากนั้นชิ้นงานเคลื่อนที่มายังตำแหน่งหน้ากระบอกสูบคัดแยกชิ้นงาน ทำการคัดแยกชิ้นงานลงในรางจัดเก็บชิ้นงาน หุ่นยนต์ ABB เคลื่อนที่มายับชิ้นงานจากรางจัดเก็บชิ้นงาน ไปยังพาเรทเก็บชิ้นงาน โดยแสดงสีของชิ้นงานและจำนวนชิ้นงานบนจอแสดงผลแบบสัมผัสและแสดงการทำงานของชุดทดลองที่ชุดหลอดไฟสัญญาณแบบทาวเวอร์ไลท์

2) ผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จากผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านชุดทดลองสอดคล้องกับการทำงานของภาคอุตสาหกรรม ชุดทดลองเสริมทักษะในการปฏิบัติงานจริงและชุดทดลองมีความเหมาะสมกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และรองลงมาคือชุดทดลองสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และใบงานการทดลองเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย

อยู่ในระดับมาก

3) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีประสิทธิภาพ 84.51/80.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

4) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านรูปทรงและลักษณะของชุดทดลองเหมาะสม สวยงาม วัสดุที่ใช้ทำงานมีความแข็งแรง ทนทานต่อการฝึกปฏิบัติ และชุดทดลองมีความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และรองลงมาคือชุดทดลองมีประสิทธิภาพในการใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์ และขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

6.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานการศึกษาดังนี้

1) ผลการประเมินคุณภาพของชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จากผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 สอดคล้องกับวันชัย [5] รายงานผลการวิจัยชุดทดลองหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติผ่านระบบการสื่อสาร IIOT ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย .37 มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เพราะใบงานที่สร้างขึ้นมีความสมบูรณ์ของเนื้อหาและสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการเรียน

2) ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย โดยประสิทธิภาพตัวแรกได้มา

จากคะแนนการปฏิบัติงาน คะแนนแบบฝึกหัดของแต่ละใบงาน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.51 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 และประสิทธิภาพตัวหลังได้มาจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.88 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสนธิ [6] ทำการวิจัยเรื่องชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนด้วยชุดฝึกมีประสิทธิภาพ 85.39/86.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับอภิวัฒน์ และประเสริฐ [7] ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดทดลองโทรทัศน์วงจรปิด ผลการวิจัยพบว่าชุดทดลอง มีประสิทธิภาพ 82.02/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เพราะการสอนโดยใช้ชุดทดลองคัดแยกชิ้นงานระบบอัตโนมัติและจัดเก็บด้วยหุ่นยนต์อุตสาหกรรมควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เพราะว่าชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีใบปฏิบัติงานมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน เข้าใจง่ายและชุดทดลองมีความทันสมัยน่าสนใจ เป็นเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลองคัดแยกและประกอบชิ้นงานควบคุมด้วย Servo Motor ร่วมกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอล CC-link โดยภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 สอดคล้องกับสุนทร และณัฐวิรัช [8] รายงานผลการวิจัยการสร้างชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยพีแอลซี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากชุดทดลองที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน ตรงตามทฤษฎีและความต้องการในการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

6.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) การใช้งานชุดทดลองครูผู้สอนควรจะต้องศึกษาคู่มือการใช้งานและจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมก่อน

เริ่มการเรียนการสอน

2) การใช้งานชุดทดลอง ควรจัดผู้เรียนไม่เกิน 2 คนต่อการเข้าปฏิบัติงาน ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติงานอย่างทั่วถึง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรออกแบบชิ้นงานให้มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างเพื่อเพิ่มเงื่อนไขในการทำงานของระบบและเงื่อนไขการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมให้มากขึ้น

2) ควรจะมีการสร้างชุดทดลองที่มีลักษณะเป็นรูปแบบการควบคุมของเหลว เพื่อเพิ่มความเข้าใจในกระบวนการควบคุมให้กับผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] Placzek, M., & Piszczek, E. (2018). Testing of an Industrial Robot's Accuracy and Repeatability in off and Online Environment. *Eksplotacja i Niezawodnosc (Maintenance and Reliability)*, 20(3), 455-464.
- [2] Wu, B. (2022, October). Study of PLC-based Industrial Robot Control Systems. In 2022 IEEE 4th International Conference on Civil Aviation Safety and Information Technology (ICCASIT) (p. 1094-1097).
- [3] Cai, B., & Shi, Q. (2019). Virtual Simulation Development of ABB Industrial Robot Technology. *Academic Journal of Engineering and Technology Science*, 2(4), 12-20.
- [4] ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- [5] วันชัย รัชตะสมบูรณ์. (2566). ชุดทดลองหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมผ่านระบบการสื่อสาร IIOT. *วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง*, 7(1), 1-17.
- [6] สนธิ ขวัญเมือง. (2564). ชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 20(1), 53-63.

- [7] อภิวัฒน์ พรหมดีราช, และประเสริฐ เคนพันค้อ. (2560).
การพัฒนาชุดทดลองโทรศัพท์สนั้ววงจรปิด. วารสาร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 16(3), 59-65.
- [8] สุนทร ก้องสินธุ์, และณัฐวิทย์ สุขสง. (2566).
การสร้างชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
ด้วย พีแอลซี. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม
และวิศวกรรมศึกษา, 14(2), 16-29.

ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิต

Factors of Purchasing Decision on Automation Technology for Enhancing Competitive Advantages in Manufacturing Industry

จุฑารัตน์ ปิ่นทะแพทย์¹ และเชษฐิดา กุศลไสยานนท์²
Jutharat Pinthapataya¹ and Chedthida Kusalasaiyanon²

^{1,2} สาขาวิชาการพัฒนารัฐกิจอุตสาหกรรมและทรัพยากรมนุษย์ คณะพัฒนารัฐกิจและอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10400
Industrial Business and Human Resource Development, Faculty of Business and Industrial Development,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10400

¹ Corresponding Author: E-mail: jutharat.p@bid.kmutnb.ac.th

Received: 3 Dec. 2024; Revised: 23 Feb. 2025; Accepted: 10 Mar. 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมการผลิต 2) ศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิต และ 3) ศึกษาปัจจัยการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิต การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณด้วยวิธีการสำรวจ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานในอุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ จำนวน 181 คน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าร้อยละ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และ 3) ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติในด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการขาย ส่งผลต่อการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การตัดสินใจซื้อ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน อุตสาหกรรมการผลิต

Abstract

The objectives of the research were to: 1) study the level of opinions regarding factors in the purchasing decision on automation technology in the manufacturing industry, 2) study the level of opinions regarding factors enhancing the competitive advantages in the manufacturing industry, and

3) study the factors in purchasing decisions on automation technology for enhancing competitive advantages in manufacturing industry. This research was a quantitative study using a survey method. The samples consisted of 181 employees working in a manufacturing industry that uses automated machinery selected by a simple random sampling method. The research instrument was a questionnaire. The data analysis included percentage, frequency, mean, standard deviation, and multiple regression analysis.

The results revealed that 1) the level of opinions regarding factors in purchasing decision on automation technology was overall at a high level. 2) The level of opinions regarding factors in enhancing the competitive advantages was at a high level. And 3) the factors in purchasing decision on automation technology including price, distribution channels, and promotion showed significant effects on enhancing a competitive advantages at the .05 level.

Keywords: Purchasing Decision, Automation Technology, Enhancing Competitive Advantages, Manufacturing Industry

1. บทนำ

การพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตโดยการนำระบบเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ (Automation Technology) มาใช้ในการสนับสนุน ปรับปรุง และพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติจึงได้กลายเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการผลิตสมัยใหม่ จากความสำคัญดังกล่าวกระทรวงอุตสาหกรรมได้จัดทำยุทธศาสตร์การ พัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี(พ.ศ. 2560-2579)[1] ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนการพัฒนาธุรกิจ อุตสาหกรรมไทยให้มีขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยสนับสนุนให้มีการนำเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ (Automation Technology) มาใช้ในการบริหารจัดการ ภายในอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อให้สินค้ามีคุณภาพได้ มาตรฐาน ในขณะเดียวกันยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุน ในระยะยาว สามารถเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน ให้เหนือกว่าคู่แข่งโดยใช้ต้นทุนต่ำสุด ซึ่งถือเป็นรากฐาน สำคัญของการดำเนินธุรกิจที่ดี [2, 3] แต่เนื่องจากเทคโนโลยี ระบบอัตโนมัติมีราคาค่อนข้างสูง ในการตัดสินใจซื้อ เพื่อนำมาช่วยเสริมแรงงานคนในการทำงาน โดยเฉพาะ อุตสาหกรรมขนาดเล็กซึ่งอาจไม่คุ้มทุน จึงอาจส่งผลให้ การผลิตสินค้าไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร จากเหตุผลดังกล่าว มีงานวิจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมผลิตในประเทศไทยเพื่อ การส่งออก พบว่า สถานประกอบการมีจำนวนแรงงานคน

มากกว่าการนำเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในการ ผลิต และยังพบว่าปัจจัยคุณภาพด้านการผลิตส่งผล ต่อการประกอบกิจการอุตสาหกรรมผลิตกระเป๋าดูทาง ของไทยเพื่อการส่งออก [4] ดังนั้นเหตุผลในการตัดสินใจ ซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติไม่ว่าจะเป็นเพื่อการปรับปรุง คุณภาพสินค้า การลดลงของอัตราของเสีย (Defect Rate) ลดระยะเวลาในการผลิต ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่ได้รับจาก การทำงานของเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ โดยมีงานวิจัย ของวัชรพจน์ และปรียาภรณ์ [5] ศึกษาเรื่อง การจัดการ นวัตกรรมของธุรกิจการผลิตเพื่อยกระดับความสามารถ ทางการแข่งขัน พบว่า องค์กรที่มุ่งเน้นพัฒนานวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ โดยด้านเทคโนโลยีเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตนอกเหนือจากพิจารณาในด้าน ความคุ้มค่า และด้านส่วนประสมทางการตลาดเพื่อสร้าง ความได้เปรียบทางการแข่งขัน [6] การพิจารณาถึงส่วน ประสมทางการตลาดนั้น (Marketing Mixs: 4Ps) [7] เนื่องจากระบบอัตโนมัติมีราคาค่อนข้างสูงทำให้ธุรกิจต้อง พิจารณาในด้านที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นในด้านผลิตภัณฑ์ ระบบอัตโนมัติ (Product of Automation) การสร้าง การรับรู้ในตัวระบบอัตโนมัติ เช่น ความคุ้มค่า คุณภาพ ประสิทธิภาพ มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมผลิตหรือไม่ ด้านราคาของระบบอัตโนมัติ (Price of Automation) ขนาดและความซับซ้อนของระบบอัตโนมัติมีความสำคัญ ต่อราคาขายของผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติว่าจะมี

ความคุ้มค่าในการซื้อเพื่อนำมาใช้ในสายการผลิตหรือไม่ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย/ตัวแทนจำหน่ายระบบอัตโนมัติ (Distribution Channel of Automation) การเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่ายที่หลากหลายของผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติทั้งช่องทางออนไลน์ (Online) และออฟไลน์ (Offline) และด้านการส่งเสริมทางการตลาดระบบอัตโนมัติ (Promotion of Automation) การจัดโปรโมชันของผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติที่มีความหลากหลายเหมาะสมในแต่ละอุตสาหกรรมการผลิตที่มีงบประมาณในการซื้อที่จำกัด ดังนั้นส่วนประสมทางการตลาดทั้ง 4 ด้าน จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่น่าสนใจมาประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและสร้างความพึงพอใจของลูกค้าให้เพิ่มขึ้นได้ [8, 9]

ในการดำเนินธุรกิจนั้นการคำนึงถึงด้านผลประกอบการที่เพิ่มขึ้นที่มีผลจากการลดต้นทุน การปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต การเพิ่มปริมาณผลผลิต ลดความสูญเสียจากการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน สนับสนุนให้การปฏิบัติงานของพนักงานมีความง่ายขึ้น ช่วยลดเวลาการผลิตสินค้าและการปฏิบัติงานได้ ด้านการลดต้นทุนการผลิต การพยายามลดความสูญเสียที่อาจไม่จำเป็นออกไป การประหยัดแรงงาน และทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดซึ่งทั้งหมดคือต้นทุนที่สามารถควบคุมได้ทั้งสิ้น และด้านการส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร การสร้างความเชื่อมั่นของลูกค้าในมาตรฐานการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถละเลยได้ เพราะนั่นหมายถึงการสร้างความสามารถทางการแข่งขันของธุรกิจได้อย่างยั่งยืน [10]

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการศึกษาเรื่อง ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิต จะทำให้ทราบความคิดเห็นว่าส่วนประสมทางการตลาดของเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติในประเด็นใดบ้างที่อุตสาหกรรมการผลิตนำมาพิจารณาเพื่อการตัดสินใจซื้อ และขณะเดียวกันผู้ประกอบการที่เป็นผู้จัดจำหน่ายเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต สามารถนำผล

การวิจัยที่ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติทั้งในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย/ตัวแทนจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการขาย ให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มลูกค้าประเภทธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อช่วยในการตัดสินใจซื้อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการประกอบธุรกิจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการวิจัยในเรื่องนี้ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะสามารถนำไปใช้ประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ต่อธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตและผู้ประกอบการที่จำหน่ายเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมการผลิต

2.2 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิต

2.3 เพื่อศึกษาปัจจัยการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิต

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานในอุตสาหกรรมการผลิตแห่งหนึ่งที่ใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ จำนวน 320 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานในอุตสาหกรรมการผลิตแห่งหนึ่งที่ใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ จำนวน 181 คน จากการใช้การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางสำเร็จรูปของ Krejcie & Morgan [11] ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% ด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล

ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงาน เป็นคำถามแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ ใช้แนวคิดส่วนประสมทางการตลาด (4P) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) [12] รวมคำถามทั้งสิ้นจำนวน 27 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปัจจัยการสร้างควมได้เปรียบทางการแข่งขัน ได้แก่ ด้านผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ด้านการลดต้นทุนการผลิต และด้านการส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) [12] รวมคำถามทั้งสิ้นจำนวน 22 ข้อ

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น เป็นคำถาม

ปลายเปิด (Open Ended Question)

โดยตอนที่ 2 และ 3 มีเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล [13] 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

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยได้มีการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี แนวคิด งานวิจัย วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมทางการตลาดและการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกรอบการวิจัยและแบบสอบถาม โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องเที่ยงตรงของเนื้อหาของข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) [14] โดยมีค่า IOC พบว่าทุกคำถามอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

3) ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้วยการหาค่าความเที่ยงตรง (Reliability) โดยการนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้ (Tryout) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จำนวน 30 คน ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's

Alpha) พบว่า แบบสอบถามทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.91 แสดงว่าแบบสอบถามที่ใช้วัดตัวแปรมีความเที่ยงตรงสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ ซึ่งเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ที่ยอมรับได้อยู่ที่ 0.70 ขึ้นไป [15]

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการแจกแบบสอบถามออนไลน์ผ่านระบบ Google Form ให้กับพนักงานของอุตสาหกรรมผลิตแห่งหนึ่งที่ใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเก็บข้อมูล โดยจัดส่งแบบสอบถามเป็นรูปแบบออนไลน์ ได้รับการตอบกลับมา 181 ฉบับ

ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้รับคืนกลับมาจากการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์ และทำการลงรหัส (Coding) เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าความถี่

2) การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ และปัจจัยการสร้างความสะดวกสบายทางการแข่งขัน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) การวิเคราะห์ปัจจัยการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความสะดวกสบายทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิต ใช้สถิติการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย (Simple Linear Regression Analysis)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการสร้างความสะดวกสบายทางการแข่งขัน

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ โดยรวมและรายด้าน

ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านผลิตภัณฑ์	4.49	.42	มาก
2. ด้านราคา	4.33	.35	มาก
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.33	.41	มาก
4. ด้านการส่งเสริมการขาย	4.32	.34	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	.38	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า พนักงานของอุตสาหกรรมผลิตที่ใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก

ทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคาและด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน และด้านการส่งเสริมการขาย ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการสร้างความสะดวกสบายทางการแข่งขัน โดยรวมและรายด้าน

ปัจจัยการสร้างความสะดวกสบายทางการแข่งขัน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น	4.40	.42	มาก
2. ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	4.35	.39	มาก
3. ด้านการลดต้นทุนการผลิต	4.36	.43	มาก
4. ด้านการส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร	4.32	.46	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.36	.43	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า พนักงานของอุตสาหกรรมผลิตที่ใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างความสะดวกสบายทางการแข่งขันโดยรวมอยู่ใน

ระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น ด้านการลดต้นทุนการผลิต ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ

การทำงาน และด้านการส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กรตามลำดับ

4.2 ปัจจัยการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรม

การผลิต การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติกับการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติกับการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	$Y_{รวม}$
X_1		0.47**	0.43**	0.50**	0.40**
X_2			0.51**	0.54**	0.62**
X_3				0.49**	0.50**
X_4					0.55**

** ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า ในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม ($Y_{รวม}$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.62-0.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนี้ ด้านผลิตภัณฑ์ (X_1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.40 อยู่ในระดับต่ำ ด้านราคา (X_2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.62 อยู่ในระดับสูง ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (X_3) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.50 อยู่ในระดับปานกลาง และด้านการส่งเสริมการขาย (X_4) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.55 อยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อ $Y_{รวม}$ = การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม

X_1 = การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติด้านผลิตภัณฑ์

X_2 = การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติด้านราคา

X_3 = การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

X_4 = การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติด้านการส่งเสริมการขาย

สถิติวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient) สำหรับนัยสำคัญทางสถิติกำหนดไว้ที่ .01 เกณฑ์ในการพิจารณาความสัมพันธ์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีเกณฑ์การแปลความหมาย [16]

± 0.81 ถึง ± 1.00 หมายถึง ความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
± 0.61 ถึง ± 0.80 หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับสูง
± 0.41 ถึง ± 0.60 หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
± 0.21 ถึง ± 0.40 หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับต่ำ
± 0.00 ถึง ± 0.20 หมายถึง มีความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติที่ส่งผลต่อการ
สร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขัน

การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยี ระบบอัตโนมัติ	การสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม		t	p-value
	สัมประสิทธิ์ถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน		
ค่าคงที่ (Constant)	1.21	0.26	4.65	0.00*
1. ด้านผลิตภัณฑ์ (X_1)	0.02	0.05	0.40	0.69
2. ด้านราคา (X_2)	0.36	0.06	5.57	0.00*
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (X_3)	0.13	0.05	2.47	0.02*
4. ด้านการส่งเสริมการขาย (X_4)	0.22	0.07	3.36	0.00*

$R = 0.69$, $\text{Adj}R^2 = 0.46$, $\text{SE}_{\text{est}} = 0.23$, $F = 38.88$

จากตารางที่ 4 พบว่า ในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการขาย ส่งผลต่อการสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ ด้านผลิตภัณฑ์ ไม่ส่งผลต่อการสร้างรายได้

เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างสมการพยากรณ์โดยการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย(Simple Linear Regression Analysis)อีกครั้งเพื่อยืนยันว่าตัวแปรทั้ง 3 ตัว ยังคงส่งผลต่อการสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันหรือไม่ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณอย่างง่ายใหม่ของปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติที่ส่งผลต่อ
การสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขัน

การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยี ระบบอัตโนมัติ	การสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม		t	p-value
	สัมประสิทธิ์ถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน		
ค่าคงที่ (Constant)	1.23	0.25	4.84	0.00*
1. ด้านราคา (X_2)	0.36	0.06	5.50	0.00*
2. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย(X_3)	0.13	0.05	2.58	0.01*
3. ด้านการส่งเสริมการขาย (X_4)	0.23	0.06	3.63	0.00*

$R = 0.69$, $\text{Adj}R^2 = 0.46$, $\text{SE}_{\text{est}} = 0.23$, $F = 52.03$

จากตารางที่ 5 พบว่า ในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการขาย เป็นตัวพยากรณ์ของการสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสร้างสมการพยากรณ์ โดยทำการวิเคราะห์ถดถอยแบบอย่างง่ายใหม่ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยคงที่เท่ากับ

1.23 ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของการพยากรณ์ปรับปรุง ($\text{Adjust } R^2$ เท่ากับ 0.46) และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน เนื่องจากการวัด (SE_{est} เท่ากับ 0.23) สามารถเขียนสมการพยากรณ์การสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวมในรูปคะแนนดิบ ได้ดังนี้ $Y = 1.23 + 0.36(X_2) + 0.13(X_3) + 0.23(X_4)$

เมื่อ Y = การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม

X_2 = การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ
ด้านราคา

X_3 = การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

X_4 = การตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ
ด้านการส่งเสริมการขาย

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ปัจจัยในการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติพบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการขาย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียงกันทุกด้านมีความสำคัญอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติถึงแม้ว่าจะมีราคาค่อนข้างสูงก็ตามแต่ความคุ้มค่าของประสิทธิภาพที่ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพสินค้า ลดระยะเวลาในการผลิต ลดของเสียที่เกิดขึ้นจากมือของผู้ปฏิบัติงาน มีความสำคัญต่อการจัดการภายใน ธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าที่ผลิตออกมา มีคุณภาพได้มาตรฐานสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า สอดคล้องกับงานวิจัยของกวีรัตน์ และภักดี [17] ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทตัวเก็บประจุไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านราคามีระดับความสำคัญมากที่สุด และรองลงมาคือ ด้านผลิตภัณฑ์

2) ปัจจัยการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันพบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านผลประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ด้านการลดต้นทุนการผลิต และด้านการส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับใกล้เคียงกันทุกด้านมีความสำคัญอยู่ในระดับมากทุกด้าน เป็นการสะท้อนให้เห็นว่า อุตสาหกรรมการผลิตที่มีการนำเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ มาควบคุมการผลิตไปกับการบริหารคุณภาพพร้อมด้วย สามารถลดความสูญเสีย และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่อาจไม่จำเป็นออกไปได้ ซึ่งเป็นต้นทุนที่สามารถควบคุมได้

สอดคล้องกับแนวคิดของ Porter [10] ได้กล่าวว่า การสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้สูงกว่าคู่แข่งขึ้น โดยการสร้างมูลค่าเพิ่ม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน และการสร้างความแตกต่างด้านภาพลักษณ์ การเป็นผู้นำด้านต้นทุนต่ำ การส่งมอบผลิตภัณฑ์ การพัฒนาสินค้าใหม่ ๆ ที่สร้างผลกำไรที่เพิ่มขึ้น ให้มีความแตกต่างจากคู่แข่งจะช่วยให้ธุรกิจมีความสามารถที่แตกต่างและมีความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจจากคู่แข่งรายอื่นได้

3) ปัจจัยการตัดสินใจซื้อเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิต พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการขาย ส่งผลต่อการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน เนื่องจาก ราคาแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติที่สามารถสั่งซื้อได้ตามสถานะทางด้านการเงินกับ ความคุ้มค่าในการลงทุนเป็นต้นทุน ประกอบกับช่องทางการจัดจำหน่ายที่หลากหลาย ความสะดวกสบายในการติดต่อ การซ่อมบำรุงตามระยะเวลาที่เป็นบริการหลังการขาย รวมถึงการได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโปรโมชั่นต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอของบริษัทผู้ผลิตระบบอัตโนมัติที่เป็น บริษัทตัวแทนจำหน่าย เป็นปัจจัยที่อุตสาหกรรมการผลิต จะพิจารณาการตัดสินใจซื้อเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของธุรกิจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธารณะ และคณะ [18] ศึกษาเรื่องการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลิตไม้ทดแทน ธรรมชาติ พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดมีความสัมพันธ์ กับความได้เปรียบทางการแข่งขันโดยรวม

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) ด้านผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติ เนื่องจากพนักงาน อาจมีทักษะ ความชำนาญที่ยังไม่เพียงพอ อาจทำให้ ใช้งานระบบอัตโนมัติได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ดังนั้น บริษัทผู้จำหน่ายระบบอัตโนมัติควรมีสายผลิตภัณฑ์ของ ระบบอัตโนมัติที่หลากหลาย และเหมาะสมกับแต่ละ ประเภทของอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อเปิดโอกาสให้ ผู้ประกอบการได้สามารถเลือกผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติ

ที่เหมาะสมกับความสามารถทางการเงิน ขนาดของธุรกิจอุตสาหกรรมนั้น ๆ เพื่อให้ผู้ประกอบการตัดสินใจได้ง่ายขึ้นในการสั่งซื้อ

2) ด้านราคาของระบบอัตโนมัติ ข้อจำกัดในด้านราคาของระบบอัตโนมัติที่ค่อนข้างสูง ควรให้โรงงานอุตสาหกรรมได้สามารถเสนองบประมาณราคาที่สามารถสั่งซื้อได้เพื่อความคุ้มค่ากับการลงทุน หรือราคาที่ลดหลั่นลงมาตามฟังก์ชันการใช้งานของระบบอัตโนมัติ เพื่อให้มีทางเลือกและตัดสินใจสั่งซื้อได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตขนาดเล็กที่มีแหล่งเงินทุนที่จำกัด

3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายระบบอัตโนมัติ ช่องทางการจัดจำหน่ายที่หลากหลาย การติดต่อที่เข้าถึงได้ง่ายไม่ซับซ้อนเพื่อให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตสามารถเข้าถึงข้อมูลของผลิตภัณฑ์ระบบอัตโนมัติได้ง่าย มีข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ครบถ้วน รูปภาพประกอบที่มีข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในเบื้องต้นได้ก่อนที่จะได้มีการติดต่อพูดคุยกับบริษัทที่เป็นตัวแทนจำหน่าย

4) ด้านการส่งเสริมการขายระบบอัตโนมัติ การบริการหลังการขายที่รวดเร็ว การติดตั้งที่ได้มาตรฐาน การให้ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ครบถ้วนถูกต้อง เหมาะสมในแต่ละประเภทของอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมขนาดเล็กซึ่งจะช่วยให้การตัดสินใจของผู้ประกอบการ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาปัจจัยอื่นเพิ่มเติมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเพื่อสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิต เช่น การพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาด

2) ควรขยายวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกจากการสัมภาษณ์จากผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และขยายผลการวิจัยไปในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็นต้น

3) ควรศึกษาถึงปัญหา อุปสรรค แนวทางในการพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดที่มีผลกระทบต่อความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ จะทำให้องค์กรทราบจุดอ่อน จุดแข็ง เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรม

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงอุตสาหกรรม. (2559). [ออนไลน์]. ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560-2579. [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2566]. จาก <https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2017/20171114-oie.pdf>.
- [2] Wheelen, T. L., & Hunger, J. D. (2012). Strategic Management and Business Policy: Toward Global Sustainability (13th ed.). New York: Prentice Hall.
- [3] วิทยา ด้านอรรถกุล. (2564). การบริหาร. กรุงเทพมหานคร: เอ็ดดิวเคชั่น.
- [4] เทพนารินทร์ ประพันธ์พัฒน์. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการประกอบกิจการของอุตสาหกรรมการผลิตกระเป๋าดูแลของชาวไทยเพื่อการส่งออก. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 34(123), 93-101.
- [5] วัชรพจน์ ทรัพย์สงวนบุญ, และปรียาภรณ์ เอื้องอ้าย. (2563). การจัดการนวัตกรรมของธุรกิจการผลิตเพื่อยกระดับความสามารถทางการแข่งขัน. วารสารบริหารธุรกิจศรีนครินทรวิโรฒ, 11(2), 49-61.
- [6] Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T.S., & Rao, S. (2006). The Impact of Supply Chain Management Practices on Competitive Advantage and Organizational Performance. The International Journal of Management Science, Omega, 34(2), 107-124.
- [7] Kotler, P., & Armstrong, G. (2009). Principles of Marketing (13th ed.). Pearson, New Jersey: Englewood Cliffs.
- [8] อัญชลี สิทธิสังข์, และสายพิน ปั่นทอง. (2565). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากเครื่องจำหน่ายสินค้าอัตโนมัติของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร. วารสารสุทธิปริทัศน์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 36(1), 42-60.
- [9] Gavrilă, S. G., González-Tejero, C. B., Gandia, J. A. G., & Ancillo, A. L. (2023). The Impact of Automation and Optimization on Customer

- Experience: A Consumer Perspective. *Humanities and Social Sciences Communications Journal*, 10(1), 1-10.
- [10] Porter, M. E. (1985). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- [11] Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- [12] Likert, R. (1967). *The Method of Constructing and Attitude Scale in Attitude Theory and Measurement*. New York: Wiley & Son.
- [13] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- [14] อีระ กุลสวัสดิ์. (2558). [ออนไลน์]. การหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2567]. จาก <https://km.buu.ac.th/public/backend/upload/article/file/document/144620064347362700.pdf>.
- [15] Williams, Y. (2016). [online]. Test-Retest Reliability. [Retrieved March 20, 2024]. from <https://study.com/academy/lesson/test-retest-reliability-coefficient-examples-lesson-quiz.html>.
- [16] Bartz, A. E. (1999). *Basics Statistical Concepts* (4th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- [17] กวินรัตน์ ไรจน์ศิริดำรงกุล, และภักดี มานะหิรัญเวท. (2558). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทตัวเก็บประจุไฟฟ้าของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 8(3), 919-941.
- [18] ธนะสาร พานิชยากรณ์, บุญมาศ ผุยมูลตรี, เกียรติกุลไชย จิตต์เอื้อ, และธนินทร์รัฐ สิทธิเวชธนาศิริ. (2563). *การสร้างควมได้เปรียบทางการแข่งขัน*
- ของอุตสาหกรรมผลิตไม้ทดแทนธรรมชาติ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ*, 16(1), 60-70.

การสร้างชุดทดลอง PLC เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

Construction of a PLC Experimental Set to Develop Learning Skills in Industrial Pneumatics and Hydraulics

สุชาติ รัตนสุภา¹ มนัส นิระโส² พงศ์เกษม เรืองช่วย³ และธเนศ พรหมจรรย์⁴

Suchart Ratanasupa¹ Manus Niraso² Pongkasem Ruengchuay³ and Tanet Prommajun⁴

1,2,3,4 สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

Production Technology, Nakhon Si Thammarat Technical College, Nakhon Si Thammarat 80000

1 Corresponding Author: E-mail: suchatratanasupa@gmail.com

Received: 1 Oct. 2024; Revised: 28 May 2025; Accepted: 19 May 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดทดลอง PLC และ 2) หาประสิทธิภาพชุดทดลอง PLC โดยมีวิธีดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคการผลิต จำนวนทั้งหมด 20 คน โดยเลือกแบบจำเพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย ชุดทดลอง PLC แบบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า 1) ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อการสร้างชุดทดลอง PLC เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม อยู่ในระดับมาก และ 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การเรียนด้วยการสร้างชุดทดลอง PLC เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคนิคการผลิต มีประสิทธิภาพ 82.50/86.40 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดทดลอง PLC เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดทดลอง PLC นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์

Abstract

This research aimed to: 1) construct a PLC experimental set and 2) evaluate the efficiency of the developed PLC experimental set. The target group consisted of 20 students from the Higher Vocational Certificate Program in Production Technology, selected by purposive sampling method. The research instruments included the PLC experiment set, an achievement test, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, percentage, and standard deviation.

The findings showed that the experts rated the PLC experiment set for enhancing learning skills in industrial pneumatics and hydraulics at a high level. The efficiency of the experimental kit assessed through student learning performance was 82.50/86.40. Furthermore, the student satisfaction results

revealed a high level of satisfaction. The results suggest that the PLC experiment set is an effective tool for improving both knowledge and practical skills in industrial pneumatic and hydraulic systems.

Keywords: PLC Experimental Set, Pneumatics, Hydraulics

1. บทนำ

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Control: PLC) อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือระบบการทำงานต่าง ๆ นำมาแทนการควบคุมโดยใช้รีเลย์แบบเก่าทำให้สะดวกขึ้น เพราะเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้การเขียนโปรแกรมทำนองเดียวกับคอมพิวเตอร์แทนการเดินสายไฟฟ้า ซึ่งมีการทำงานคล้ายคลึงกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะมีส่วนที่เป็นอินพุตสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นเช่น เซ็นเซอร์หรือสวิตช์และเอาต์พุตจะต่อออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรเป้าหมายได้ทันที ควบคุมการทำงานโดยการป้อนโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน PLC โดยมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นสมองสั่งการและมีหน่วยความจำเก็บรักษาโปรแกรมที่ใช้ในการทำงาน ในปัจจุบัน PLC สามารถควบคุมการทำงานของระบบให้มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจึงเห็นได้ว่าโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เปลี่ยนมาใช้ PLC มากขึ้น ซึ่ง PLC มีหน่วยอินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิตอลและอนาล็อกทำให้ควบคุมเครื่องจักรได้ทุกชนิด มีหน่วยอินพุตและเอาต์พุตจำนวนมาก มีขนาดเล็กและราคาถูก มีคำสั่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้หลายภาษา เช่น ภาษาแลดเดอร์ ภาษาบูลีน ภาษาบล็อก และภาษาคำสั่งข้อความภาษาอังกฤษ สามารถใช้แทนรีเลย์ เคาน์เตอร์และไทมเมอร์ได้ การใช้งาน PLC สามารถนำไปควบคุมหลอดไฟต่าง ๆ ควบคุมมอเตอร์ ควบคุมระบบนิวแมติกส์ ควบคุมระบบไฮดรอลิกส์ เป็นต้น การใช้ PLC สำหรับควบคุมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมจะมีข้อได้เปรียบกว่าการใช้ระบบรีเลย์ซึ่งจำเป็นจะต้องเดินสายไฟฟ้าเมื่อมีความจำเป็นที่ต้องเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือลำดับการทำงานใหม่ก็ต้องเดินสายไฟฟ้าใหม่ ซึ่งเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายสูง แต่เมื่อใช้ PLC แล้ว การเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือลำดับการทำงานใหม่นั้นทำได้โดยการเปลี่ยนโปรแกรมใหม่เท่านั้น นอกจากนี้แล้ว PLC ยังใช้ระบบซีลิสต์เซตซึ่งน่าเชื่อถือ

กว่าระบบเดิม การกินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่าและสะดวกกว่าเมื่อต้องการขยายขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร และ PLC มีข้อดีคือ แก๊ซโปรแกรมได้ง่าย สามารถสื่อสารกับระบบอื่นได้ง่าย ติดตั้งง่าย ลดการเดินสายไฟฟ้าควบคุมบำรุงรักษาง่ายและมีประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่า [1, 2, 3, 4]

การจัดการเรียนการสอนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช โดยผู้วิจัยที่รับผิดชอบการสอนรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม เป็นระยะเวลา 5 ปี นักศึกษาสาขาเทคนิคการผลิตไม่มีพื้นฐานและความรู้ในเรื่องของ PLC เนื่องจากเป็นรายวิชาเฉพาะทางของสาขาวิชาช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ เพื่อให้ นักศึกษาสาขาเทคนิคการผลิต ได้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการใช้ระบบ PLC ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร จึงมีความจำเป็นต้องมีชุดประลอง PLC ที่ตรงตามสมรรถนะของผู้เรียนที่กำหนดในรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็น จึงมีแนวคิดที่จะสร้างชุดประลอง PLC สำหรับนักศึกษาสาขาเทคนิคการผลิต เพื่อใช้เป็นสื่อการจัดการเรียนการสอนนักศึกษาให้มีความรู้ และทักษะเกี่ยวกับโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีชุดฝึกที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักศึกษาขาดโอกาสในการเรียนรู้ และขาดทักษะด้าน PLC ส่วนประกอบของชุดประลอง PLC สำหรับนักศึกษาสาขาเทคนิคการผลิต จะประกอบไปด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ชุดหลอดไฟแสดงผลและหลอดไฟตัวเลข ชุดควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ อุปกรณ์อินพุต เช่น ลิมิตสวิตช์ สวิตช์แม่เหล็ก (Inductive Proximity) และ Capacitive Proximity เป็นต้น หลอดไฟแสดงผล สวิตช์แบบต่าง ๆ และระบบนิวแมติกส์ ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดจะถูกนำมาประกอบติดตั้งบนชุดฝึก มีตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้

สามารถใช้ฝึกนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ให้สามารถเขียนโปรแกรม PLC ควบคุมหลอดไฟ แสดงผลสีเขียว สีเหลืองและสีแดง ควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ให้มีการหมุนตามและทวนเข็มนาฬิกา ควบคุมหลอดไฟแสดงผลให้มีการทำงานแบบต่าง ๆ และ ควบคุมระบบนิวแมติกส์โดยใช้อุปกรณ์อินพุตและอุปกรณ์ เอาต์พุตต่าง ๆ ตามใบงานการทดลอง ซึ่งชุดประลอง PLC ที่สร้างขึ้นนี้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนและใช้ฝึกทักษะให้กับนักศึกษาหรือผู้สนใจเพื่อจะได้นำความรู้ ดังกล่าวไปใช้งานในสถานประกอบการต่อไปในอนาคตได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างชุดประลอง PLC
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดประลอง PLC

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 ชุดประลอง PLC ที่สร้างขึ้นมีผลการประเมิน คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากขึ้นไป
- 3.2 ชุดประลอง PLC ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 80/80

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมิน ประสิทธิภาพของชุดประลอง PLC สำหรับพัฒนาทักษะ ด้านนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ในงานอุตสาหกรรม โดยมี ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบ ดังนี้

4.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ศึกษาเอกสาร เกี่ยวกับเนื้อหาของรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม ระบบต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์ เพื่อนำมาดำเนินการสร้างชุดประลอง PLC ให้ครอบคลุม เนื้อหารายวิชารวมถึงการวิเคราะห์รูปแบบต่าง ๆ ของชุด ประลอง PLC และใบงานทดลองปฏิบัติงาน ให้เข้ากับ บริบทของนักศึกษาสาขาเทคนิคการผลิต [5, 6]

4.2 ออกแบบและพัฒนาชุดประลอง PLC

- 1) วางแผนการออกแบบชุดประลอง PLC โดย

กำหนดองค์ประกอบหลัก ได้แก่ หน่วยควบคุม (PLC Controller) ชุดอุปกรณ์นิวแมติกส์ (Pneumatic Actuators, Valves, Sensors) ชุดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Pumps, Cylinders, Valves) แผงควบคุม (Control Panel) และระบบสายไฟที่ปลอดภัยต่อผู้เรียน

2) ออกแบบวงจรการทำงานของระบบที่ใช้จริง ในอุตสาหกรรม เพื่อจำลองให้ผู้เรียนฝึกควบคุมและใช้ โปรแกรม PLC ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การควบคุม กระบอกสูบ ระบบสายพาน หรือกระบวนการผลิตอัตโนมัติ

4.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลอง PLC มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทั้งด้านทฤษฎี และฝึกปฏิบัติจริงเกี่ยวกับระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยเน้น การประยุกต์ใช้งานในระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ทั่วไป การดำเนินการสร้างชุดประลอง PLC ประกอบด้วย ขั้นตอนหลักดังนี้

1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของชุดประลอง PLC

- เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรม PLC ได้ อย่างถูกต้อง
- เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการควบคุมอุปกรณ์ นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์
- เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมต่อวงจรควบคุม ได้อย่างปลอดภัยและเป็นระบบ
- เพื่อเสริมทักษะด้านการวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นกลุ่ม

2) การออกแบบโครงสร้างและอุปกรณ์ การออกแบบ

- ชุดประลอง PLC ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก ดังนี้
- หน่วยประมวลผล (PLC Unit) เลือกใช้ PLC ที่เหมาะสม เช่น Mitsubishi, Siemens, หรือ Omron ซึ่งสามารถเขียนโปรแกรมด้วย Ladder Diagram ได้
 - อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผล เช่น สวิตช์ ปุ่มกด (Push Button) สวิตช์เลือก (Selector Switch) หลอดไฟแสดงสถานะ (Indicator Lamp) รีเลย์ และ Timer
 - ชุดฝึกนิวแมติกส์/ไฮดรอลิกส์จำลอง ประกอบด้วย กระบอกสูบ วาล์ว แหล่งจ่ายลม/น้ำมัน ท่อ และเซนเซอร์ต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเชื่อมต่อกับ PLC เพื่อควบคุมการทำงาน
 - แผงควบคุม (Control Panel) สร้างแผงติดตั้ง

อุปกรณ์ทุกชิ้นอย่างเป็นระเบียบ พร้อมระบบสายไฟและ
 การเดินสายที่ปลอดภัย

3) สร้างชุดประลอง PLC ตามการออกแบบโครงสร้าง
 และอุปกรณ์

4) การติดตั้งและทดสอบชุดประลอง PLC

- ประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันตามแบบ
- เดินสายไฟให้ถูกต้องตามหลักไฟฟ้า

อุตสาหกรรม

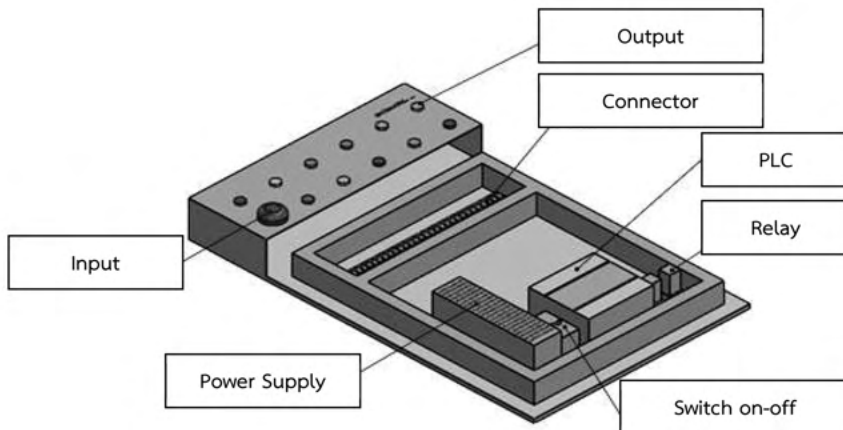
- ทดสอบระบบด้วยสถานการณ์จริง ตรวจสอบ
 สอบการทำงานของโปรแกรมและอุปกรณ์ว่าเป็นไปตาม
 ที่ออกแบบไว้

5) การตรวจสอบและปรับปรุง

- ผู้วิจัยนำเสนอชุดประลอง PLC ให้ผู้เชี่ยวชาญ
 ประเมินคุณภาพชุดประลอง PLC / ใบบางทดลอง ตรวจสอบ
 ความเหมาะสม ความปลอดภัย และความสมบูรณ์ของ
 การทำงาน

- ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ
 ให้ชุดประลอง PLC มีประสิทธิภาพสูงสุด และพร้อมใช้
 งานจริงในการเรียนการสอน

4.4 หาประสิทธิภาพชุดประลอง PLC / ใบบางทดลอง
 แจ้งนักศึกษาขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากนักศึกษา
 ชี้แจงให้กับนักศึกษาทราบเกี่ยวกับขอบเขตเนื้อหา
 การปฏิบัติงานตามใบบางทดลอง สอนการปฏิบัติงาน
 ตามใบบางทดลองครั้งละ 1 ใบบาง พร้อมทั้งสาธิตการใช้
 งานชุดประลอง PLC แล้วให้นักศึกษาปฏิบัติตามใบบาง
 ทดลองจนครบใบบางตามแผนการเรียนการสอนที่ได้
 กำหนดไว้ เก็บข้อมูลการวิจัยโดยให้นักศึกษาปฏิบัติงาน
 ตามใบบางทดลองระหว่างเรียน ครั้งละ 1 ใบบาง จนครบ
 ทั้งหมด จำนวน 5 ครั้ง นำผลคะแนนที่ได้จากใบบาง
 ทดลองมาวิเคราะห์ผลตามหลักการทางสถิติเพื่อหา
 ประสิทธิภาพของชุดฝึก



ภาพที่ 1 ภาพร่างชุดประลอง PLC

4.5 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ นักศึกษาที่เรียนรายวิชานิวแมติกส์-
 และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษา ปวส.2 กลุ่ม 1 สาขา
 เทคนิคการผลิต จำนวน 20 คน โดยเลือกแบบจำเพาะ
 เจาะจง

4.6 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินผล
 การพัฒนาชุดประลอง PLC ได้ใช้แบบสอบถามความคิดเห็น

จากผู้เชี่ยวชาญเป็นเครื่องมือหลัก โดยมีขั้นตอนในการ
 ดำเนินการดังนี้

1.1) การเตรียมชุดประลอง PLC ผู้วิจัยได้จัด
 เตรียมชุดประลอง PLC ที่พัฒนาขึ้น พร้อมคู่มือการใช้งาน
 และเอกสารประกอบที่เกี่ยวข้อง

1.2) การนำเสนอและสาธิตการใช้งาน ผู้วิจัย
 ได้นำชุดประลอง PLC ไปทดลองใช้งานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ
 โดยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน
 ขั้นตอนการทำงานของชุดประลอง PLC ตลอดจนวิธีการ

ใช้งานในแต่ละส่วนอย่างละเอียด

1.3) การทดลองใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการทดลองใช้งานชุดประลอง PLC ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่อธิบายไว้ เพื่อประเมินความเหมาะสม ความถูกต้อง และประสิทธิภาพในการใช้งานจริง

1.4) การตอบแบบสอบถาม ภายหลังจากการทดลองใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญจะตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ โดยแบบสอบถาม ประกอบด้วย แบบวัดความเหมาะสมของชุดประลอง (เนื้อหา โครงสร้าง ฟังก์ชันการทำงาน ฯลฯ) แบบวัดความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน แบบวัดความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในบริบทการเรียนรู้จริง โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) และมีช่องให้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

2) แบบทดสอบ จำนวน 5 ใบงานของนักศึกษา เพื่อบันทึกผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของชุดประลอง PLC

3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลอง PLC และเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้

4.7 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

2) การประเมินประสิทธิภาพของชุดประลอง PLC

4.8 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน ใช้เกณฑ์มาตรฐานการประเมินแบบระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด เท่ากับ 5, มาก เท่ากับ 4, ปานกลาง เท่ากับ 3, น้อย เท่ากับ 2, น้อยที่สุด เท่ากับ 1

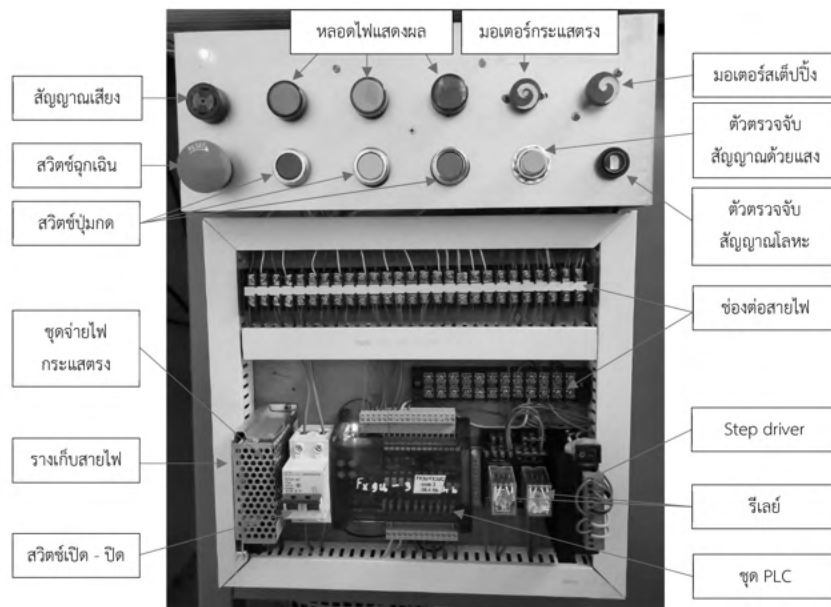
4.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดประลอง PLC E_1/E_2

2) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลอง PLC ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อแสดงแนวโน้มและความกระจายของข้อมูลความคิดเห็น

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างชุดประลอง PLC ดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3 นำชุดประลอง PLC ใช้ในการเรียนการสอน



ภาพที่ 2 ชุดประลอง PLC



ภาพที่ 3 นำชุดประลอง PLC ใช้ในการเรียนการสอน

5.2 ผลการประเมินคุณภาพของชุดประลอง PLC จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพชุดประลองจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ชุดประลองมีขนาดเหมาะสมต่อการใช้งานสอน	4.40	.51	มาก
2. ชุดประลองมีจำนวนอินพุตและเอาต์พุตที่เหมาะสม	4.50	.48	มาก
3. ชุดประลองเสริมทักษะในการปฏิบัติงาน	4.20	.52	มาก
4. ชุดประลองมีความเหมาะสมกับนักศึกษา	4.30	.50	มาก
5. ใบงานทดลองเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน	4.10	.51	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.30	.50	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อชุดประลอง PLC ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงถึงความสอดคล้องกันของความคิดเห็นจากผู้ประเมินในระดับที่ดี ด้านของโครงสร้างและองค์ประกอบของชุดประลอง PLC ผู้ประเมินเห็นว่าชุดประลอง PLC มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งานในการสอน มีจำนวนอินพุตและเอาต์พุตที่เหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการออกแบบที่ตอบสนองต่อเนื้อหาวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม ด้านการเสริมสร้างทักษะและการใช้งาน ชุดประลอง PLC ช่วยส่งเสริมทักษะในการปฏิบัติงานของนักศึกษาได้ดี และมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และทักษะของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของการพัฒนา นอกจากนี้ ใบงานที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ร่วมกับชุดประลอง PLC ยังได้รับการประเมินว่าเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าเอกสารประกอบมีคุณภาพและสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการ

เรียนรู้เชิงปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการประเมินทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า ชุดประลอง PLC ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและมีคุณภาพในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 จากการทดลองใช้ชุดประลอง PLC กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาเทคนิคการผลิต จำนวน 20 คน โดยใช้เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพตามรูปแบบ E_1/E_2 ซึ่ง E_1 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และ E_2 หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน พบว่าคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 5 ใบงาน (E_1) มีผลรวมเท่ากับ 825 คะแนน จากคะแนนเต็ม 1,000 คะแนน และคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 5 ใบงาน (E_2) มีผลรวมเท่ากับ 864 คะแนน จากคะแนนเต็ม 1,000 คะแนน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดประลอง PLC ($n = 20$)

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 5 ใบงาน (E_1)	50	41.25	82.50
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน 5 ใบงาน (E_2)	50	43.20	86.40

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าชุดประลอง PLC ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับที่ดี โดยมีค่า E_1 เท่ากับ 82.50 และ E_2 เท่ากับ 86.40 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่ามาตรฐาน 80/80 ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าชุดประลอง PLC สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และช่วยพัฒนาทักษะความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ อีกทั้งยังบ่งชี้ว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการทำใบงานไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

5.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลอง PLC ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดประลอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ชุดประลองก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.52	.53	มากที่สุด
2. ขนาดของชุดประลองมีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ	4.35	.51	มาก
3. รูปทรงและลักษณะของชุดประลอง เหมาะสม สวยงาม	4.20	.52	มาก
4. วัสดุที่ใช้งาน มีความแข็งแรง ทนทานต่อการฝึกปฏิบัติ	4.45	.50	มาก
5. ชุดประลองมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.50	.54	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.40	.52	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดประลอง PLC โดยรวมอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายการประเมินผู้เรียนพึงพอใจในชุดประลองก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนเป็นอันดับแรก รองลงมา คือ ชุดประลองมีความปลอดภัยในการใช้งาน วัสดุที่ใช้งาน มีความแข็งแรง ทนทานต่อการฝึกปฏิบัติ ขนาดของชุดประลองมีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ และรูปทรงและลักษณะของชุดประลอง เหมาะสม สวยงามตามลำดับ

พึงพอใจของผู้เรียน โดยสามารถอภิปรายผลในภาพรวมได้ดังนี้

1) ด้านคุณภาพของชุดประลองจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จากผลการประเมินคุณภาพของชุดประลอง PLC ที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าชุดประลองมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาเทคนิคการผลิต องค์กรประกอบที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ความเหมาะสมของจำนวนอินพุตและเอาต์พุตของชุดประลอง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการออกแบบชุดฝึกให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานจริงของระบบ PLC ในภาคอุตสาหกรรม ทำให้นักศึกษาสามารถฝึกฝนการเชื่อมต่อวงจรและการเขียนโปรแกรมได้อย่างหลากหลายและมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ด้านขนาดของชุดประลองที่

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยโดยการพัฒนาและนำชุดประลอง PLC ไปทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ชุดประลอง PLC ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและความเหมาะสมทั้งในด้านโครงสร้างการใช้งาน การส่งเสริมทักษะ และความ

เหมาะสมต่อการใช้งานสอน ก็ได้รับคะแนนในระดับสูง สะท้อนถึงความสะดวกในการจัดเก็บและเคลื่อนย้าย การจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการจึงสามารถ ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านความเหมาะสม กับนักศึกษา และด้านการเสริมทักษะในการปฏิบัติงาน สอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Hands-on Learning) ที่เน้นการลงมือทำจริง ช่วยพัฒนาทักษะเชิง ปฏิบัติและสมรรถนะของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ด้านใบงานที่ใช้ประกอบการทดลองได้รับค่าเฉลี่ย ต่ำที่สุดในกลุ่ม แม้อยู่ในระดับมาก แต่สะท้อนให้เห็นถึง โอกาสในการปรับปรุงเนื้อหาและรูปแบบของใบงาน มีความชัดเจน ทันสมัย และเหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ ของนักศึกษามากยิ่งขึ้น ผลการประเมินครั้งนี้สอดคล้อง กับงานวิจัยของสุชาติ [6] ที่ระบุว่าการออกแบบชุดฝึก ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงในอุตสาหกรรมและ สนับสนุนการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ จะช่วยส่งเสริมความ เข้าใจและทักษะในการทำงานของนักศึกษาได้อย่างมี ประสิทธิภาพ โดยสรุปชุดประลอง PLC ที่พัฒนาขึ้น สามารถตอบสนองต่อความต้องการของครูผู้สอนและ นักศึกษาได้เป็นอย่างดี มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ใน การเรียนการสอนจริงในระดับ ปวส. ทั้งในด้านเทคนิค ความเข้าใจ และการพัฒนาทักษะอาชีพ

2) ด้านประสิทธิภาพของชุดประลอง (E_1/E_2) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดประลองโดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 จากกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวน 20 คน พบว่า ค่า $E_1 = 82.50$ ซึ่งได้มาจากคะแนนการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน ทั้ง 5 ใบงาน ค่า $E_2 = 86.40$ ซึ่งได้มาจาก คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ทั้ง 5 ใบงาน ค่า เฉลี่ยประสิทธิภาพรวมเท่ากับ $82.50/86.40$ ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ $80/80$ สะท้อนให้เห็นว่า ชุดประลองที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถพัฒนา ทักษะและความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับ PLC ได้เป็นอย่างดี

3) ด้านความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการประเมิน ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้ชุดประลอง PLC พบว่า โดยรวมมีระดับความพึงพอใจมาก โดยเฉพาะในรายการ

ชุดประลอง PLC ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน และ ชุดประลอง PLC มีความปลอดภัยในการใช้งาน ได้รับ คะแนนเฉลี่ยสูงสุด แสดงให้เห็นว่าชุดประลอง PLC มีผล ในเชิงบวกต่อทัศนคติและประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้ใช้ โดยผู้เรียนรู้สึกว่าสื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ใช้งานง่าย และมีความปลอดภัย ส่งผลให้เกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ ผ่านการปฏิบัติจริง

6.2 ข้อเสนอแนะ

คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ในการพัฒนาชุด ประลอง PLC ครั้งต่อไป ควรสร้างให้รองรับ PLC ที่เป็น ที่นิยมในอุตสาหกรรม เช่น Panasonic, Siemens, หรือ Omron เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในงานจริงได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณรงค์ ดันชีวะวงศ์. (2544). ระบบ PLC. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [2] สนิท ขวัญเมือง. (2564). ชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุม ด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 20(1), 53-63.
- [3] กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. (2562). คู่มือฝึกอบรม PLC เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงแรงงาน.
- [4] ประหยัด บุญชัยสุข. (2558). การควบคุมอัตโนมัติ ด้วย PLC. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [5] วิสูตร คำเกลี้ยง. (2560). ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [6] สุชาติ นาคสิงห์. (2561). การพัฒนาชุดฝึกอบรมทาง ด้านระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.

แนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ของวิทยาลัยภาครัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช

Guidelines for the Development of Bilateral Vocational Education Management in Government Colleges under the Office of Vocational Education Commission Nakhon Si Thammarat Province

มนตรี สุวรรณโน¹ สุภัตรา ภูษิตรัตนาวลี² และสันติ อุนจะนำ³

Monthri Suwanno¹ Supattara Pusitratthanavalee² and Santi Aunjanam³

1,2,3 มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตศรีธรรมราช นครราชสีมา 80000

Mahamakut Buddhist University Srithammasokkaraj Campus, Nakhon Si Thammarat 80000

¹ Corresponding Author: E-mail: olesuwanno@gmail.com

Received: 30 Jun. 2024; Revised: 20 May 2025; Accepted: 22 May 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาครัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช 2) ร่างแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาครัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช และ 3) ประเมินแนวทางการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาครัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดประสงค์โดยแบ่งชั้นตามวัตถุประสงค์ จำนวน 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ได้แก่ หัวหน้างานทวิภาคี ครูนิเทศก์ ครูฝึกในสถานประกอบการและนักเรียน จำนวน 23 คน 2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลแนวทางการพัฒนา ได้แก่ ผู้อำนวยการวิทยาลัย รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูนิเทศก์ จำนวน 6 คน และ 3) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแนวทางการพัฒนา ได้แก่ ผู้อำนวยการและครูฝึกในสถานประกอบการ จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันหลักสูตรระบบทวิภาคีมีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ สถานศึกษายังขาดเครื่องมือที่ทันสมัย ควรลดหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง การออกนิเทศไม่ตรงกับแผนการนิเทศ ครูฝึกไม่มีส่วนร่วมการจัดทำแผนนิเทศ 2) แนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี พบว่าแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ประกอบด้วย 5 ด้าน 13 แนวทาง ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตรระบบทวิภาคี มี 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การเปิดหลักสูตรระบบทวิภาคีสอดคล้องกับอาชีพในสภาวะปัจจุบัน (2) การสร้างเว็บไซต์ของหลักสูตรระบบทวิภาคี 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน มี 2 แนวทาง ได้แก่ (1) ปรับลดจำนวนหน่วยกิต จำนวนชั่วโมง (2) สถานศึกษาควรสรรหาครูฝึกใหม่ที่เหมาะสม 3) ด้านความร่วมมือ มี 3 แนวทาง ได้แก่ (1) สถานศึกษาควรมีการจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับสถานประกอบการ (2) การจัดทำแผนการเรียน แผนการฝึกอาชีพ และแผนการนิเทศ

พิจารณาร่วมกัน (3) การคัดเลือกสถานประกอบการ จะต้องมีความพร้อมด้านสถานที่และบุคลากร 4) ด้านการนิเทศ มี 4 แนวทาง ได้แก่ (1) เปิดอบรมหลักสูตรครูนิเทศก์พัฒนาครูในสถานศึกษาและครูฝึกในสถานประกอบการ (2) ครูนิเทศก์ และครูฝึกจัดทำแผนการนิเทศ (3) ครูนิเทศก์ไม่สามารถออกนิเทศได้ให้ทำบันทึกข้อความแจ้งสถานศึกษา (4) การออกนิเทศและรายงานผลการนิเทศ 5) ด้านการวัดและประเมินผล มี 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การวัดผลและประเมินผล ใช้กฎระเบียบ สอศ. (2) สถานศึกษาพัฒนาระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต และ 3) ผลการประเมินรายด้าน พบว่า 1) ด้านหลักสูตรระบบทวิภาคี มีความเหมาะสมคิดเป็นร้อยละ 100 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 78.57 3) ด้านความร่วมมือ ความเหมาะสมคิดเป็นร้อยละ 100 4) ด้านการนิเทศ มีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 92.85 5) ด้านการวัดและประเมินผล ความเหมาะสมคิดเป็นร้อยละ 100

คำสำคัญ: แนวทางการพัฒนา การจัดการอาชีวศึกษา หลักสูตรระบบทวิภาคี วิทยาลัยภาครัฐ สำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช

Abstract

The objectives of this research were to: 1) study the management conditions of the bilateral system of vocational education of government colleges under the Office of Vocational Education Commission Nakhon Si Thammarat Province, 2) draft guidelines for the development of bilateral vocational education management of government colleges, under the Office of Vocational Education Commission Nakhon Si Thammarat Province, and 3) evaluate the developed guidelines for bilateral vocational education management of government colleges, under the Office of Vocational Education Commission Nakhon Si Thammarat Province. The purposive sampling method was employed to derive the sample group divided into 3 groups. The first group providing information about the current situation consisted of 23 participants from dual vocational work supervisors, teachers, workplace trainers, and students. The second group providing information on development guidelines comprised 6 participants of college directors, academic deputy directors, and teachers. And the third group providing information on the appropriateness and feasibility of development approaches consisted 7 participants of educational directors and workplace trainers. The data were gathered via interviews and calculated by percentage.

The research findings revealed that 1) the current situation were appropriate and suited the needs of the enterprise. However, the lack of modern learning equipment is still a big problem. Another problem is that the supervision does not align with the supervision plan and the trainers are not involved in the planning of supervision. Therefore, the suggestion is on a reduction of the core competency area. 2) The development approach for managing dual vocational education shows that there are 5 areas with a total of 13 development approaches, i.e., 1) the area of dual vocational curriculum with 2 approaches: (1) implementing a dual vocational curriculum that aligns with the current career conditions and (2) creating a website for the dual vocational curriculum. 2) In the area of teaching and learning management, there are 2 approaches, i.e., (1) reducing the number of credits and learning hours and (2) educational institutions should procure new modern equipment. 3) In the area of collaboration, there are 3 approaches, i.e., (1) educational institutions should create memorandum of agreements with enterprises, (2) a joint plan for learning, vocational training, and supervision should be developed together, and (3) the selection of enterprises must ensure readiness in terms of facilities

and personnel. 4) There are 4 approaches under Supervision, i.e., (1) providing training courses for supervising teachers to develop teachers in educational institutions and trainers in establishments, (2) supervising teachers and trainers jointly develop supervision plans, (3) if supervising teachers cannot conduct supervision, they must send a written notice to the educational institution, and (4) conducting supervision and reporting the results of the supervision. 5) For Measurement and evaluation, there are 2 approaches, i.e., (1) measurement and evaluation should follow the regulations of the Office of the Vocational Education Commission (OVC) and (2) educational institutions should develop their internet signal system. Finally, the research findings number 3) show the assessment results of the percentages of suitability on each area that: 1) 100% on the dual system curriculum, 2) 78.57% on the teaching management, 3) 100% on the cooperation, 4) 92.85% on the supervision, and 5) 100% on the measurement and evaluation.

Keywords: Development Approach, Vocational Education Management, Bilateral System Curriculum, Government Colleges, Office of Vocational Education Nakhon Si Thammarat Province.

1. บทนำ

ปัจจุบันโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม มีการขยายตัวของการค้าเสรี มีการรวมกลุ่มเพื่อสร้างพลังต่อรองในระดับภูมิภาค นำไปสู่สังคมที่ต้องใช้ความรู้ (Knowledge-based Society) ส่งผลให้เกิดการพัฒนาและก่อให้เกิดการแข่งขัน มีการจัดการแนวผลิตให้ได้มาตรฐานสากล มีการพัฒนาการฝึกอบรมกำลังคนของแต่ละประเทศอย่างต่อเนื่อง จึงจะสามารถพัฒนาศักยภาพของประชาชนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ การรวมกลุ่มเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจเกิดขึ้นในหลายภูมิภาคทั่วโลกเป็นความร่วมมือของประเทศในภูมิภาคอาเซียน หรือกลุ่มประเทศความร่วมมือทางเศรษฐกิจเอเชียและแปซิฟิก (Asia Pacific Economic Cooperation: APEC) ซึ่งประเทศไทยเป็นสมาชิกได้กำหนดกรอบความร่วมมือเชื่อมโยงการศึกษา กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และความร่วมมือทางเศรษฐกิจอย่างชัดเจน โดยเน้นที่การปฏิรูปการศึกษา ด้านประสิทธิภาพของการเรียนการสอนในสถานศึกษา และการอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อสร้างรายได้แก่ประชาชน ซึ่งมีผลกระทบต่อการยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนโดยตรง ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงานทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ สาเหตุหลักเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร และความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการกำลังคนและ

การผลิตกำลังคนของประเทศ ทำให้เกิดการขาดแคลนบางสาขาและบางสาขาล้นตลาด ความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ การแลกเปลี่ยนข้อมูล การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน แนวทางที่จะดำเนินการแก้ปัญหาแรงงานไทยโดยการส่งเสริมการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี [1] การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีเพื่อให้ประสบผลสำเร็จ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดเป็นนโยบายให้สถานศึกษาทุกแห่ง ดำเนินการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีอย่างมีคุณภาพทั้งการเพิ่มปริมาณผู้เรียน และการเพิ่มจำนวนสถานประกอบการให้เข้าร่วมจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีร่วมกับสถานศึกษาให้เพิ่มมากขึ้น โดยได้กำหนดมาตรการเพิ่มผู้เรียนทวิภาคีและมาตรการเพิ่มสถานประกอบการโดย 1) กำหนดทิศทางการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้เป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน โดยการจัดทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และได้จัดทำเป็นแนวทางปฏิบัติการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีที่สอดคล้องกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ 2) ให้ทุกสถานศึกษากำหนดเป้าหมายการรับนักเรียนนักศึกษาในระบบทวิภาคีเพิ่มขึ้นจากเดิมสถานศึกษาละร้อยละ 30 3) ให้ทุกสถานศึกษาจัดแนะแนวให้กับนักเรียนในระดับ ม.3 และ ม.6 ในการเข้าศึกษาต่ออาชีวศึกษาระบบทวิภาคี เพราะนักเรียนนักศึกษาได้ฝึกประสบการณ์จริงและมีรายได้ระหว่างเรียนเป็นการ

แบ่งเบาภาระผู้ปกครอง 4) ให้ทุกสถานศึกษาจัด Open House เพื่อให้นักเรียนและผู้ปกครองได้ทราบถึงความสำเร็จของการเรียนวิชาชีพระบบทวิภาคี 5) มาตรการจูงใจสถานประกอบการที่เข้าร่วมจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีเพิ่มมากขึ้นด้วยมาตรการทางภาษีและยกย่องเชิดชูเกียรติ 6) สร้างเครือข่ายเข้มแข็งในการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจในการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โดยจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้แก่กลุ่มเป้าหมายผู้บริหารสถานศึกษาที่จัดระบบทวิภาคีร้อยละ 100 และเลขานุการของ กรอ.อศ. ทุกกลุ่มอาชีพ 7) เผยแพร่แนวปฏิบัติการขอรับสิทธิประโยชน์ของผู้ประกอบการในการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี 8) เผยแพร่ประชาสัมพันธ์การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี 9) แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีระยะยาว 10) เพิ่มจำนวนนักเรียน นักศึกษา และสถานประกอบการ คิดเป็นร้อยละ 30 ของจำนวนนักเรียน/นักศึกษา และสถานประกอบการทั้งหมด และเพิ่มจำนวนสาขาวิชา [2]

จากการศึกษาข้อมูลระบบทวิภาคีจากแบบประเมินตนเอง (Self-Assessment Report: SAR) ประจำปีการศึกษา 2565 ของทุกวิทยาลัยในสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราชที่มีการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี พบว่า นักเรียนระบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สำเร็จการศึกษา ร้อยละ 65 และนักศึกษาระบบทวิภาคีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สำเร็จการศึกษา ร้อยละ 80.20 จึงทำให้วิทยาลัยภาคีรัฐในสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งอยู่ภายใต้สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มุ่งเน้นให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายและพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา ที่ว่าด้วยการจัดการศึกษาวิชาชีพที่เกิดจากข้อตกลงระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ ซึ่งผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาและอีกส่วนหนึ่งฝึกปฏิบัติในสถานประกอบการ

ดังนั้นการศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ จึงมีความสำคัญและ

เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระบบทวิภาคี ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการหาแนวทางพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ เพื่อจะได้นำผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์และนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช

2.2 เพื่อร่างแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช

2.3 เพื่อประเมินแนวทางพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวทางพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูนิเทศก์ในสถานศึกษา ครูฝึกในสถานประกอบการ และนักเรียนนักศึกษา ในสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

กลุ่มตัวอย่างแบบมีเกณฑ์ (Criterion Sampling)

ตามแนวทางของ Miles and Huberman [3] และตามวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสภาพปัจจุบัน ได้แก่ หัวหน้างานหลักสูตรระบบทวิภาคี 2 คน ครูนิเทศก์ 7 คน ครูฝึกในสถานประกอบการ 7 คน ผู้เรียนหลักสูตรระบบทวิภาคี 7 คน 2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลแนวทางการพัฒนาการดำเนินงานการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี ได้แก่ ผู้อำนวยการวิทยาลัย 1 คน หัวหน้างานหลักสูตรระบบทวิภาคีฝ่ายวิชาการ 2 คน ครูนิเทศก์ 3 คน 3) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความ

เหมาะสมและความเป็นไปได้ ได้แก่ ผู้อำนวยการสถาบันอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 คน ผู้อำนวยการสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช 1 คน ครูฝึกในสถานประกอบการ 5 คน รวมจำนวน 36 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการศึกษาเอกสารตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งโครงสร้างแบบสอบถามเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย เพศ ตำแหน่ง อายุการปฏิบัติงาน และระดับการศึกษา เพื่อสำรวจข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการจัดการหลักสูตรระบบทวิภาคี ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านหลักสูตรระบบทวิภาคี ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านความร่วมมือ ด้านการนิเทศ และด้านการวัดและการประเมินผล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

โดยแบบสัมภาษณ์ที่เป็นเครื่องมือผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมเนื้อหาและความเหมาะสม เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งหมายความว่าเนื้อหา ภาษาและโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์มีความเหมาะสม สามารถทราบถึงสภาพปัจจุบันในการจัดการหลักสูตรระบบทวิภาคีได้ แล้วจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์ใช้วิธีการหาค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

2) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ใช้ในการบันทึกการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อหาแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ร่วมสนทนากลุ่ม

ตอนที่ 2 ประเด็นที่ใช้ในการสนทนากลุ่มเพื่อหาแนวทางพัฒนาการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี

ของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิดเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตศรีธรรมราช ถึงวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช และสถานประกอบการ

2) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลจำนวน 23 คน และการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) จำนวน 6 คน ร่วมร่างแนวทางการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี จากนั้นสรุปและเขียนรายงานผลการวิจัยโดยวิธีพรรณนา

3) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ประเมินตรวจสอบและยืนยันเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแนวทาง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยภาคีรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จากแบบสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มของผู้ให้ข้อมูล โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แจกแจงความถี่และประมวลความคิดเห็นที่ได้โดยแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1) จัดเตรียมข้อมูล โดยการนำข้อมูลที่ได้จากเก็บรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์มาจัดการถอดเสียงเป็นอักษรข้อความ

2) กำหนดประเด็นวิเคราะห์ โดยการนำคำถามของการวิจัยหรือกรอบการวิเคราะห์มากำหนด

3) เข้ารหัสและจัดหมวดหมู่โดยการนำเอกสารอักษรข้อความมาให้รหัสตามประเด็นวิเคราะห์เพื่อจัดหมวดหมู่

4) รวบรวมเนื้อหาของข้อมูลตามหมวดหมู่แล้ว
สรุปขึ้นมาเป็นปรากฏการณ์ที่ค้นพบ

5) นำเสนอผลการวิจัย

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ

4. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า

4.1 ผลการศึกษาศาภาพการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า สภาพปัจจุบันและปัญหาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปเป็นรายด้าน ดังนี้

1) ด้านหลักสูตรระบบทวิภาคี พบว่า หลักสูตรระบบทวิภาคีมีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ การประชาสัมพันธ์ด้านทวิภาคีน้อยเกินไป

2) ด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า การจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม สถานศึกษายังขาดเครื่องมือที่ทันสมัย ควรลดหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง

3) ด้านความร่วมมือ พบว่า สถานศึกษาการจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับสถานประกอบการ ไม่มีการจัดทำแผนการเรียน แผนการฝึกอาชีพ และแผนการนิเทศร่วมกัน การคัดเลือกสถานประกอบการต้องมีความพร้อมด้านสถานที่และบุคลากร

4) ด้านการนิเทศ พบว่า ครูนิเทศมีส่วนร่วมการจัดทำแผนการนิเทศ การออกนิเทศใช้รถของสถานศึกษา ครูฝึกไม่มีส่วนร่วมการจัดทำแผนนิเทศ ผู้เรียนได้รับการนิเทศและรายงานผลการนิเทศ

5) ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า การวัดและประเมินผลใช้ระเบียบที่ สอศ. กำหนดโดยสถานศึกษา 50 คะแนน และสถานประกอบการสภาพจริง 50 คะแนน สถานประกอบการไม่ได้กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลร่วมกับสถานศึกษา ระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ตในสถานศึกษา

4.2 ผลการร่างแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์สนทนากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อมูลจำนวน 6 คน ผู้วิจัยสรุปสาระสำคัญที่นำไปสู่การร่างแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีพบว่า

1) ด้านหลักสูตรระบบทวิภาคี แนวทางประกอบด้วย การเปิดหลักสูตรระบบทวิภาคีสอดคล้องกับอาชีพในสภาวะปัจจุบัน การสร้างเว็บไซต์ของหลักสูตรระบบทวิภาคี

2) ด้านการจัดการเรียนการสอน แนวทางประกอบด้วย การปรับลดจำนวนหน่วยกิต จำนวนชั่วโมง สถานศึกษาควรสรรหาครูรุ่นใหม่ที่มีทันสมัย

3) ด้านความร่วมมือ แนวทางประกอบด้วย สถานศึกษาควรมีการจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับสถานประกอบการ การจัดทำแผนการเรียน แผนการฝึกอาชีพ และแผนการนิเทศ พิจารณาร่วมกัน การคัดเลือกสถานประกอบการต้องมีความพร้อมด้านสถานที่และบุคลากร

4) ด้านการนิเทศ แนวทางประกอบด้วย เปิดอบรมหลักสูตรครูนิเทศก์พัฒนาครูในสถานศึกษาและครูฝึกในสถานประกอบการครูนิเทศก์และครูฝึกร่วมจัดทำแผนการนิเทศ ครูนิเทศก์ออกนิเทศตามคำสั่งสถานศึกษา การออกนิเทศและรายงานผลการนิเทศ

5) ด้านการวัดและประเมินผล แนวทางประกอบด้วย การวัดผลและประเมินผลใช้ระเบียบ สอศ. สถานศึกษาพัฒนาระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต

4.3 ผลการประเมินแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช การวิเคราะห์การประเมินแนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการจัดการหลักสูตร 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน 3) ด้านความร่วมมือ 4) ด้านการนิเทศ 5) การวัดและประเมินผลพบว่า แนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบ

ทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครราชสีมา ทั้ง 5 ด้าน มีความเป็นไปได้และมีความเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ด้านการนิเทศเกี่ยวกับคุณสมบัติของครูฝึกในสถานประกอบการ สถานศึกษา ไม่มีอำนาจบังคับให้ครูฝึกในสถานประกอบการเข้าการฝึกอบรมได้ จึงสรุปได้ว่า มี 4 ด้าน ที่มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการวิจัยเรื่องแนวทางการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาสภาพการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครราชสีมา พบว่า สภาพการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ด้านหลักสูตรระบบทวิภาคีมีจำนวนหน่วยกิตจำนวนชั่วโมง ไม่เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบัน ด้านการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชามีความพร้อมทั้งด้านบุคลากร ครุภัณฑ์ แต่ไม่ทันสมัยเหมือนในสถานประกอบการ ด้านความร่วมมือ สถานประกอบการร่วมทำบันทึกข้อตกลงกับสถานศึกษา ด้านการนิเทศ สถานศึกษามีครูนิเทศก์จัดทำแผนการเรียน แผนการฝึกอาชีพ และแผนการนิเทศ สถานประกอบการไม่ได้ร่วมจัดทำแผนการนิเทศ ด้านการวัดและประเมินผล สถานศึกษากำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง แนวทางการพัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดนครราชสีมา แบ่งเป็นรายด้านมี 5 ด้านรวม 13 แนวทาง ได้แก่

- 1) ด้านหลักสูตรระบบทวิภาคี มี 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การเปิดหลักสูตรระบบทวิภาคีสอดคล้องกับอาชีพในสภาวะปัจจุบัน (2) การสร้างเว็บไซต์ของหลักสูตรระบบทวิภาคี
- 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน มี 2 แนวทาง ได้แก่ (1) ปรับลดจำนวนหน่วยกิต จำนวนชั่วโมง (2) สถานศึกษาควรสรรหาครุภัณฑ์ใหม่ที่ทันสมัย

3) ด้านความร่วมมือ มี 3 แนวทาง ได้แก่ (1) สถานศึกษาควรมีการจัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับสถานประกอบการ (2) การจัดทำแผนการเรียน แผนการฝึกอาชีพ และแผนการนิเทศ พิจารณาร่วมกัน (3) การคัดเลือกสถานประกอบการ จะต้องมีความพร้อมด้านสถานที่และบุคลากร

4) ด้านการนิเทศ มี 4 แนวทาง ได้แก่ (1) เปิดอบรมหลักสูตรครูนิเทศก์พัฒนาครูในสถานศึกษาและครูฝึกในสถานประกอบการ (2) ครูนิเทศก์และครูฝึกร่วมจัดทำแผนการนิเทศ (3) ครูนิเทศก์ไม่สามารถออกนิเทศได้ ให้ทำบันทึกข้อความแจ้งสถานศึกษา (4) การออกนิเทศและรายงานผลการนิเทศ

5) ด้านการวัดและประเมินผล มี 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การวัดผลและประเมินผล ใช้กฎระเบียบ สอศ. (2) สถานศึกษาพัฒนาระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต

5.2 อภิปรายผล

การศึกษาสภาพปัจจุบันในการบริหารด้านการจัดการเรียนการสอนและด้านการนิเทศ พบว่า มีจำนวนหน่วยกิต จำนวนชั่วโมง ไม่มีความเหมาะสมกับสภาวะปัจจุบัน ด้านการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชามีความพร้อมทั้งด้านบุคลากร ครุภัณฑ์แต่ไม่ทันสมัยเหมือนในสถานประกอบการ ด้านการนิเทศ สถานศึกษากับสถานประกอบการไม่ได้จัดทำแผนการฝึกอาชีพแผนการนิเทศร่วมกัน ครูฝึกในสถานประกอบการขาดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการจัดการแผนการฝึกอาชีพและแผนการนิเทศ ส่งผลเสียต่อผู้เรียนในด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทำให้ผลผลิตผู้เรียนที่ได้จากการเรียนระบบทวิภาคีไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพในสาขาวิชานั้น ๆ ด้านการวัดและประเมินผล สถานศึกษากำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เหตุที่ผลวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะโครงสร้างหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชากำหนดจำนวนหน่วยกิตไม่เท่ากัน ส่งผลให้การจัดทำตารางเรียนบางวิชาเกินเวลาราชการ ด้านครุภัณฑ์จำเป็นต้องใช้ครุภัณฑ์พื้นฐานซึ่งไม่ทันสมัยเหมือนในสถานประกอบการ และต้องรองบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้านครูฝึกในสถานประกอบการไม่ได้รับการอบรม

การจัดการอาชีวศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ
ปรีชา [4] เรื่อง แนวทางการพัฒนาการจัดการศึกษาระบบ
ทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย มีวัตถุประสงค์การ
วิจัยเพื่อศึกษาการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัย
อาชีวศึกษาสุโขทัย และเสนอแนวทางการพัฒนาการ
จัดการศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย
ผลวิจัยพบว่า ด้านคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ควร
พัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลง
ของเทคโนโลยีการปรับปรุงหลักสูตร และพัฒนาหลักสูตร
ตามมาตรฐานวิชาชีพและตรงตามความต้องการของตลาด
แรงงานในยุค New Normal ส่วนด้านความร่วมมือของ
สถานศึกษากำหนดคุณสมบัติของสถานประกอบการ
มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพตรงกับสาขาวิชา ศูนย์อาชีวศึกษา
ทวิภาคีกำหนดคุณสมบัติครูฝึกตามกฎหมายว่าด้วยการ
อาชีวศึกษา การฝึกอาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กำหนดครูฝึก
หนึ่งคนต่อผู้เรียนไม่เกินสิบคน ระดับปริญญาตรีต้องมี
ครูฝึกหนึ่งคนต่อผู้เรียนไม่เกินแปดคน และได้รับการแต่งตั้ง
ให้เป็นครูฝึกตามหลักเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษากำหนด สถานประกอบการได้รับสิทธิ
ประโยชน์ในการนำค่าใช้จ่ายจากการฝึกอาชีพอไป
หักลดหย่อนภาษี การสนับสนุนด้านวิชาการ และการ
เชิดชูเกียรติ เหตุที่ผลวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ
สถานประกอบการเข้าร่วมการจัดการระบบทวิภาคีเพื่อ
แก้ไขปัญหาความขาดแคลนของแรงงาน สอดคล้อง
กับงานวิจัยของสุเมธและวิจิต [5] เรื่อง การจัดการ
อาชีวศึกษาระบบทวิภาคีสู่ความเป็นเลิศในสถานศึกษา
สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา มีวัตถุประสงค์
การวิจัยเพื่อศึกษาระดับการจัดการอาชีวศึกษาระบบ
ทวิภาคีสู่ความเป็นเลิศในสถานศึกษาสังกัดอาชีวศึกษา
จังหวัดฉะเชิงเทรา และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการ
จัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีสู่ความเป็นเลิศใน
สถานศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัย
พบว่า บุคลากรขาดแรงจูงใจและความก้าวหน้าในการ
ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นผลกระทบจากการบริหารจัดการ
และสอดคล้องกับงานวิจัยของพรทิวาและกาญจนา [6]
เรื่อง กลยุทธ์การบริหารจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีแบบ

ปกติใหม่ของวิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี วัตถุประสงค์การ
วิจัยคือ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์
ในการบริหารการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีแบบปกติ
ใหม่ของวิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี และสร้างกลยุทธ์การ
บริหารการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีแบบปกติใหม่ของ
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่า กลยุทธ์ที่ 5
การปรับปรุงและพัฒนาการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา
ระบบทวิภาคีให้มีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย
แบบปกติใหม่ อยู่ในระดับมาก การเพิ่มประสิทธิภาพการ
นิเทศการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีด้วยเทคโนโลยี
ที่ทันสมัยและผ่านระบบออนไลน์มีศักยภาพสูงขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) สถานศึกษาควรสร้างแรงจูงใจให้กับสถาน
ประกอบการ โดยชี้ให้สถานประกอบการเห็นถึงประโยชน์
ที่จะได้รับ การแจ้งถึงสิทธิประโยชน์ทางภาษี และสร้าง
ขวัญกำลังใจและความภาคภูมิใจให้แก่ครูฝึก

2) สถานศึกษาควรติดต่อประสานงานเพื่อขอใช้
หลักสูตรและวิทยากรในการอบรมครูฝึกในสถานประกอบ
การร่วมกับสำนักงานพัฒนาครูและบุคลากรอาชีวศึกษา

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความ
สำเร็จในการฝึกอาชีพของการจัดการการศึกษาระบบ
ทวิภาคี

2) ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยการสร้างแรง-
จูงใจของสถานประกอบการต่อการมีส่วนร่วมในการ
จัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

เอกสารอ้างอิง

- [1] เมือง สุวรรณแสนทวี, กฤตยากร ลดาวัลย์, และเอนก
ศิลปนิลมาลย์. (2563). การบริหารอาชีวศึกษา
ระบบทวิภาคีของวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสถาบันการ
อาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 โดยใช้หลัก
อิทธิบาท 4. วารสารพุทธปรัชญาวิวัฒน์, 4(2), 33-43.
- [2] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2562).
หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติการจัดการอาชีวศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตร

วิชาชีพนชั้นสูง. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.

- [3] Miles, M. B., & Huberman, M. A. (2020). Qualitative Data Analysis (4th ed.). United Kingdom: SAGE Publications.
- [4] ปรีชา ตั้งสุขชัยศิริ. (2566). แนวทางการพัฒนาการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย. วารสารสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยทักษิณ, 12, 85-99.
- [5] สุเมธ รินทล็ก, และวิจิต แสงสว่าง. (2564). การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีสู่ความเป็นเลิศในสถานศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์, 10(3), 39-53.
- [6] พรทิพา นามทิพย์, และกาญจนา บุญส่ง. (2566). กลยุทธ์การบริหารจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีแบบปกติใหม่ของวิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี. วารสารบัณฑิตแสงโคมคำ, 8(3), 603-619.

การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

Development of a Small Boat for Collecting Water Hyacinth

ชยางกูร ไชยวงศ์¹ จิระพงศ์ อ่อนหนู² พิระ วิจะสิกะ³ วิทยา โพธิ์ถาวร⁴ และมนตรี สร้อยรักษ์⁵

Chayangkul Chaiwong¹ Jirapong Onhnu² Phira Wijasika³ Wittaya Photaworn⁴ and Montree Soirak⁵

1,2,3,4,5 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Auto mechanic Department, Suratthani Technical College, Surat Thani 84000

¹ Corresponding Author: E-mail: akekrasaesin@gmail.com

Received: 19 Jun. 2024; Revised: 22 May 2025; Accepted: 22 May 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก 2) หาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และ 3) หาความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก กลุ่มตัวอย่าง คือ ชาวประมงและพนักงานเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลและแบบสอบถามความพึงพอใจของชาวประมงที่มีต่อการใช้งานเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กมีการออกแบบชุดสายพานลำเลียงโดยใช้เครื่องเบนซิน 5.5 แรงม้าเป็นตัวขับเคลื่อนสายพานและชุดโซสเตอร์จำนวน 2 ชุด ทำการทดลองโดยการเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง ปรากฏว่าสามารถเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำได้ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 2) ประสิทธิภาพในการเก็บผักตบชวาทดลองจำนวน 5 วัน วันละ 3 ชั่วโมง สามารถเก็บผักตบชวาได้น้ำหนัก 3,300-3,750 กิโลกรัม น้ำหนักเฉลี่ยต่อ 1 ชั่วโมง สามารถเก็บได้น้ำหนัก 1,100-1,250 กิโลกรัม สภาพการเก็บสามารถเก็บได้ดีไม่ทิ้งเศษทุกครั้งคิดเป็นร้อยละ 100 และ 3) ความพึงพอใจจากการใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: เรือเก็บผักตบ ผักตบชวา

Abstract

The objectives of this research were to: 1) build a small a small boat for collecting water hyacinth, 2) find the efficiency of the developed small boat for collecting use water hyacinth, and 3) find the satisfaction of users towards the developed small boat for collecting water hyacinth. The research tools included a recording form and satisfaction questionnaires.

The results showed that the construction of the small boat consisted of the following parts, i.e., a conveyor belt using a 55 hp gasoline engine as a belt drive and 2 sets of sprockets. The efficiency testing of the boat was conducted for 5 days for 3 hours a day. The results showed that the developed boat was able to collect water hyacinth of 3,100-3,250 kg or 1,100-1,250 per hour. After collecting water

hyacinth, the water was very clear. The users reported very high satisfaction towards the developed small boat for collecting water hyacinth.

Keywords: Water Hyacinth Collecting Boat, Water Hyacinth

1. บทนำ

ผักตบชวา (Water Hyacinth) เป็นวัชพืชที่มีถิ่นกำเนิดในแถบกลุ่มน้ำเมซอน ประเทศบราซิล ในทวีปอเมริกาใต้ เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม เป็นพืชที่มีพืชน้ำลอย อยู่ได้ทั้งในน้ำนิ่งและน้ำไหลมีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วทั้งทางเมล็ดและการแตกหน่อ จึงทำให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำต่าง ๆ ทั่วประเทศและก่อผลเสียต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม [1] ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลเสียเกิดจากผักตบชวา

ประเทศไทยเริ่มมีการกำจัดผักตบชวามาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 6 ถึงขนาดมีการออกพระราชบัญญัติสำหรับกำจัดผักตบชวา พ.ศ. 2456 ปัจจุบันมีหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ได้เข้ามาช่วยเหลือในการกำจัด เช่น นำไปผลิตเป็นของใช้ อาหารสัตว์ ทำปุ๋ย ฯลฯ ผักตบชวามีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก มีการสะสมมวลชีวภาพได้สูงถึง 20 กรัม น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตรต่อวัน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์สูงสุดเท่ากับ 1.50% ต่อวัน ถ้าปล่อยให้ผักตบชวาเติบโตในแหล่งน้ำโดยเริ่มต้นจาก 500 กรัม น้ำหนักสดต่อตารางเมตร ในระยะเวลาเพียง 3 เดือนครึ่ง ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ให้มวลชีวภาพสูงถึง 40,580 กรัม น้ำหนักสดต่อตารางเมตร ในระยะเวลา 1 ปี ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตให้มวลชีวภาพสูงอยู่ในช่วง 717 ตัน น้ำหนักแห้งต่อไร่ ผักตบชวาจะเจริญเติบโตสูงสุดในช่วง

เดือนเมษายนและมีการเจริญเติบโตต่ำสุดในช่วงเดือนมกราคม [2] การขยายพันธุ์เร็วเกินไปจะทำให้อากาศในน้ำไม่ไหลเวียน การกีดขวางการระบายน้ำและการสัญจรทางน้ำ ลดการระบายน้ำของฝายหรือประตูระบายน้ำ กีดขวางทางไหลของน้ำทำให้เกิดน้ำท่วม แอ่งน้ำและอาหารจากพืชทำลายระบบนิเวศ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคและสัตว์มีพิษ หากบริเวณไหนมีผักตบชวาขึ้นหนาแน่น จะทำให้แสงส่องลงไปใต้น้ำไม่ได้ ทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย เป็นผลทำให้พืชน้ำที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำลดน้อยลง เมื่อมีอาหารน้อยลง ปลาและสัตว์น้ำต่าง ๆ ก็จะขาดแหล่งอาหารจนพากันตายในที่สุด และเมื่อบริเวณนั้นไม่มีปลาและสัตว์น้ำอาศัยอยู่ ก็จะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายและบรรดาสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค อาทิ แมลงวัน หนู ฯลฯ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดโรคระบาดอย่าง ไข้เลือดออก อหิวาตกโรค และโรคฉี่หนู เป็นต้น [3, 4]

จากการที่ทางคณะผู้วิจัยได้สำรวจศึกษาและสอบถามข้อมูลจากเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า การเก็บผักตบชวาส่วนใหญ่นิยมใช้รถแบคโฮ รถบรรทุก กำจัดผักตบชวา ที่มีปริมาณหนาแน่นในแม่น้ำเพื่อไม่ให้เน่าเสียและกีดขวางทางเดินน้ำ นอกจากนั้นคณะผู้วิจัยได้ไปสอบถามทางนายกเทศบาลตำบลท่าชี การนำรถแบคโฮ รถบรรทุก และคนเก็บผักตบชวา มีค่าใช้จ่ายสูงราคาแพง โดยค่าใช้จ่ายประมาณ 800 บาทต่อชั่วโมง ต้องสูญเสียเงินโดยไม่มีความจำเป็นดังภาพที่ 2 [5]



ภาพที่ 2 การนำรถแบคโฮ รถบรรทุก เรือ และคน เก็บผักตบชวา

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กขึ้นมา เพื่อที่ผู้ใช้ประโยชน์โดยตรงคือชาวประมงที่ออกหาปลาโดยจะทำการศึกษาลักษณะการทำงานออกแบบและการสร้างรวมไปถึงทดลองสมรรถนะของเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

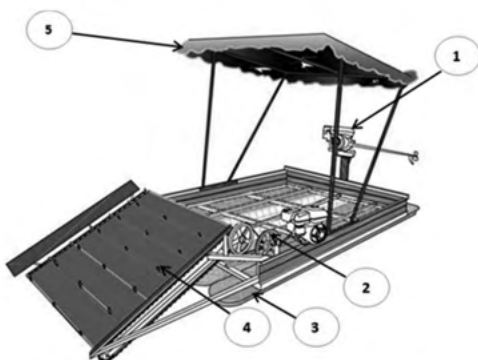
- 2.1 เพื่อพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
- 2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
- 3.2 ผู้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานไม่ต่ำกว่าระดับดี

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

- 4.1 การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก
ทำการศึกษาข้อมูลแล้วนำมาออกแบบเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณา หากไม่ผ่านการพิจารณาให้ศึกษาข้อมูลและทำการออกแบบใหม่ หากผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจึงดำเนินการสร้างเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และทำการทดลองใช้ หากทำการทดลองแล้วไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ให้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง หากผ่านพิจารณาตามเกณฑ์ก็จะได้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก



ภาพที่ 3 แบบเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

จากภาพที่ 3 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ประกอบด้วย 1) เครื่องยนต์เบนซิน 2) มู่เลย์ 3) ทุ่น 4) สายพานลำเลียง 5) ผ้าใบกันน้ำโพรพิลีนคลอไรด์ PVC เรือลำนี้มีความยาวขนาด 420 เซนติเมตร กว้าง 180 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีนในการขับเคลื่อน 1 เครื่อง และใช้เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนสายพานลำเลียงเก็บผักตบชวาอีก 1 เครื่อง ซึ่งชุดลำเลียงสามารถปรับยกขึ้นและกลับทิศทางการหมุนเพื่อนำผักตบชวขึ้นจากเรือโดยใช้คนบังคับ

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากร คือ ชาวประมงและพนักงานเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ชาวประมงและพนักงานเทศบาลตำบลท่าชี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คนโดยคัดเลือกแบบเจาะจง

4.3 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) แบบบันทึกข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดำเนินการดังนี้ (1) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (2) ออกแบบและสร้างแบบบันทึกข้อมูล (3) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ (4) สร้างแบบบันทึกข้อมูล (5) นำไปทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข และ (6) ได้แบบบันทึกข้อมูลฉบับสมบูรณ์

- 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ดำเนินการดังนี้ (1) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (2) ออกแบบและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ (3) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ (4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ (5) นำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข และ (6) ได้แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

4.4 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ดำเนินการดังนี้ (1) สำนวณสถานที่ติดตั้งเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก (2) เตรียมเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และวัสดุในการทดลอง (3) ติดตั้งเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และทดลองใช้งาน (4) ทดสอบเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และบันทึกผลการทดลอง และ (5) ทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 5 ครั้ง

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ดำเนินการดังนี้ (1) ติดต่อกลุ่มตัวอย่าง (2) เตรียมเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และวัสดุในการทดลอง (3) ติดตั้งเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และสาธิตการใช้งาน (4) ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก (5) แจกแบบสอบถามความพึงพอใจเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก และ (6) เก็บรวบรวมข้อมูล

4.5 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เกณฑ์ความพึงพอใจ [6, 7] ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ในการพัฒนาได้ศึกษาข้อมูล ออกแบบ สร้าง ตรวจสอบทดลองใช้

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กโดยการเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำ

ครั้งที่	ผักตบชวา		ขยะลอยน้ำ	
	เก็บได้	เก็บไม่ได้	เก็บได้	เก็บไม่ได้
1	✓		✓	
2	✓		✓	
3	✓		✓	
4	✓		✓	
5	✓		✓	
ร้อยละ	100		100	

จากตารางที่ 1 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ทำการทดลองโดยการเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง

พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขจนได้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กแบบที่สมบูรณ์พร้อมทำการวิจัยดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

จากภาพที่ 4 เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ประกอบด้วย ทุ่นลอยน้ำ โครงเรือ สายพานลำเลียง เครื่องยนต์เบนซิน เครื่องเรือหางยาว โซสเตอร์รถจักรยานยนต์และผ้าใบกันน้ำโพรพิลีนคลอไรด์ PVC การทดลองเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก โดยการเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำ จำนวน 5 ครั้ง

ปรากฏว่าสามารถเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำได้ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การทดลองเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำของเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก โดยการทดลองจำนวน 5 วัน วันละ 3 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

วันที่	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัม)	สภาพการเก็บ
1	3	3,375	1,125	เก็บได้ไม่ทั้งหมด
2	3	3,600	1,200	เก็บได้ไม่ทั้งหมด
3	3	3,414	1,138	เก็บได้ไม่ทั้งหมด
4	3	3,300	1,100	เก็บได้ไม่ทั้งหมด
5	3	3,750	1,250	เก็บได้ไม่ทั้งหมด
ร้อยละ				100

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก โดยการทดลองจำนวน 5 วัน วันละ 3 ชั่วโมง สามารถเก็บผักตบชวาได้น้ำหนัก 3,300-3,750 กิโลกรัม น้ำหนักเฉลี่ยต่อ 1 ชั่วโมงสามารถเก็บได้ 1,100-1,250 กิโลกรัม

สภาพการเก็บเก็บได้ดีไม่ทั้งหมดทุกครั้งคิดเป็นร้อยละ 100

5.3 ผลการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก โดยรวม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบและโครงสร้าง	4.26	.28	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.12	.35	มาก
3. ด้านความคุ้มค่าในการใช้งาน	4.26	.46	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.21	.36	มาก

จากตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจ

มากที่สุด ด้านการออกแบบและโครงสร้าง และด้านความคุ้มค่าในการใช้งาน และต่ำสุด คือ ด้านการใช้งาน

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กได้ออกแบบเรือเก็บวัชพืช ลอยน้ำได้ด้วยทุ่นที่ทำด้วยโฟเบอร์กลาส มีเสาโครงเหล็กตั้งบนเรือรับหลังคาและโครงยกของเครื่องเก็บวัชพืช น้ำหนักเรือพร้อมเครื่องยนต์ทั้งหมดรวมประมาณ 200 กิโลกรัม น้ำหนักบรรทุกสูงสุดประมาณ 1,250 กิโลกรัม ตามขนาดของแรงพุงที่เกิดจากทุ่นโฟเบอร์กลาสและน้ำหนักโครงสร้างที่ทำให้สามารถบรรทุกผักตบชวาได้ครั้งละ 1 ตัน ตัวเรือขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 5.5 แรงม้า โดยใช้ใบพัดทางเลื้อยขับน้ำให้เรือแล่นไปข้างหน้า

2) ของเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กมีประสิทธิภาพในการเก็บผักตบชวา โดยเรือสามารถทำงานได้บริเวณที่ผักตบชวาขึ้นหนาแน่นไม่มาถึงปานกลางความสามารถในการเก็บวัชพืช ได้ 1.2 ตัน/ชั่วโมง จึงได้ประสิทธิภาพร้อยละ 100 ดังอภิปรายได้ว่า เรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กมีกลไกอยู่ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบขับเคลื่อนและระบบลำเลียงที่สามารถเก็บผักตบชวาและขยะลอยน้ำในระยะทาง 5 เมตรต่อนาที และได้ทำการติดตั้งเดียวสามารถเกี่ยวผักตบชวาขึ้นมาจากน้ำโดยที่ผักตบชวาไม่เลื้อยไหลกลับลงไปในน้ำทำให้ไม่เสียเวลาในการเก็บผักตบชวา และในส่วนของตัวเรือยังทำเป็นตระแกรงเหล็กเวลานำผักตบชวามันขึ้นมาจากน้ำโดยที่ผักตบชวาไม่เลื้อยไหลกลับลงไปในน้ำทำให้ไม่เสียเวลาในการเก็บผักตบชวา และอีกทั้งยังนำผักตบชวาขึ้นฝั่งได้สะดวกแล้วยังรองรับน้ำหนักของวัชพืชน้ำและขยะได้ในปริมาณที่มากกว่าเรือเก็บวัชพืชน้ำขนาดเล็กที่ประดิษฐ์แบบคาตามารัน

3) การพัฒนาเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็ก ผู้ใช้มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยผู้มีความพึงพอใจด้านการออกแบบและโครงสร้าง และด้านความคุ้มค่าในการใช้งาน ทั้งนี้อภิปรายได้ว่ากลไกการทำงานที่ถูกสร้างขึ้นมีความเหมาะสม เลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงทนทานเหมาะกับวัชพืช มีความปลอดภัย ดูแลรักษาและใช้งานได้ง่าย ด้านการใช้งานผู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ คุ้มค่าในการใช้งาน และยังสามารถผลิตในเชิงพาณิชย์ได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) ผู้ที่สนใจสามารถนำไปเก็บผักตบชวาหรือขยะ การทำความสะอาดทางน้ำได้ แต่ควรระมัดระวังปริมาณของผักตบชวา ถ้าเก็บมากกว่าที่กำหนดอาจทำให้เรือล่มได้ โดยน้ำหนักบรรทุกควรอยู่ประมาณ 1,000 กิโลกรัม หลังการใช้งานควรนำเรือเก็บผักตบชวาขึ้นจากน้ำเพื่อทำความสะอาด

2) จากการศึกษาและทดลองเรือเก็บผักตบชวาขนาดเล็กสามารถนำไปพัฒนาต่อได้โดยการเพิ่มพวงเรือใส่ผักตบชวาและเพิ่มแขนกลเพื่อเก็บผักตบชวาได้มากขึ้น สามารถลดเวลาในการเก็บ

เอกสารอ้างอิง

- [1] นพพล เกตุประสาท. (2561). [ออนไลน์]. ผักตบชวา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2566]. จาก <http://clgc.agri.kps.ku.ac.th/esources/weed/eichomia.html>.
- [2] กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2564). [ออนไลน์]. การกำจัดผักตบชวาตามแม่น้ำลำคลองทั่วประเทศ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2566]. จาก <https://www.dpt.go.th/th/evdo/20>.
- [3] กัลยกร วิหคเหิน. (2564). [ออนไลน์]. โทษของผักตบชวา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566]. จาก https://www.bangjaksao.go.th/news-detail?hd=2&doIP=1&checkIP=chkIP&id=7307&checkAdd=chkAddum%3D85989_ypk.
- [4] Medthai. (2563). [ออนไลน์]. ผักตบชวา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566]. จาก <https://medthai.com/ผักตบชวา>.
- [5] พรรคชาติไทยพัฒนา. (2567). [ออนไลน์]. กำจัดผักตบชวา. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2568]. จาก <https://www.chartthaipattana.or.th/news/179>.
- [6] บุญธรรม กิจปรีดาภิรุทธิ์. (2553). สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [7] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). วิธีการทางสถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

การออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็ก สำหรับชุมชน

Design and Development of a Compact Coin-operated Rice Milling System for Rural Communities

กวีวัฒน์ วรแสน¹ เสฏฐศิษฐ์ นุ้ยเลี้ยง² และวันชัย บุญทรัพย์³

Kaweewat Worasaen¹ Setthasit Nuiheng² and Wanchai Bunsap³

1,2,3 ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800

Department of Information and Production Technology Management, College of Industrial Technology,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800

1 Corresponding Author: E-mail: kaweevat.w@cit.kmutnb.ac.th

Received: 5 Dec. 2024; Revised: 22 May 2025; Accepted: 3 Jun. 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร 2) ออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ประชากรในชุมชนหมู่ที่ 7 ตำบลคำหยาด อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง จำนวน 122 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสำรวจปัญหาและความต้องการของการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร โปรแกรม SolidWorks และ Arduino IDE เพื่อใช้ในการออกแบบเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญ และแบบสอบถามความพึงพอใจของการใช้งานเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ปัญหาและความต้องการของเกษตรกร คือ ระยะทางการเดินทางไปโรงสี และระยะเวลาการรอคอยการสีข้าวในฤดูเก็บเกี่ยว 2) การออกแบบเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญที่สามารถสีข้าวได้เฉลี่ย 12.9 กิโลกรัมต่อ 10 นาที และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนในภาพรวม ด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งาน และด้านผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน การพัฒนาชุมชน การออกแบบเครื่องจักร

Abstract

This study aimed to: 1) investigate the problems and service needs of farmers regarding rice milling facilities, 2) design and develop a small-scale coin-operated rice milling machine tailored for

community use, and 3) evaluate users' satisfaction with the developed system. The target population comprised 122 residents from Village No. 7, Kham Yat Sub-district, Pho Thong District, Ang Thong Province. Research instruments included a structured survey to assess issues and demands associated with existing rice milling services, SolidWorks and Arduino IDE software for machine design and control system development, and a users' satisfaction questionnaire.

The research results revealed that 1) the problems and needs of the farmers were the long travel distances to the rice mill and the waiting time for rice milling during the harvest season. 2) The design of a coin-operated rice milling machine showed that it could operate on an average of 12.9 kilograms of rice per 10 minutes. Finally, 3) the results of the satisfaction assessment of the small coin-operated rice milling machines for communities in terms of overall efficiency and suitability were at the highest level.

Keywords: Small Coin-operated Rice Milling Machine for Community, Community Development, Machine Design

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศผู้ผลิตและส่งออกข้าวที่สำคัญของโลก โดยมีบทบาทสำคัญในฐานะ “ครัวของโลก” ด้วยพื้นที่เพาะปลูกข้าวกว่า 43% ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด และมีครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมากกว่า 5.1 ล้านครัวเรือน ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจในระดับประเทศและระดับชุมชน ทั้งในด้านการสร้างรายได้ การจ้างงาน และการส่งออก [1] อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมข้าวของไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายสำคัญในหลายด้าน อาทิ การแข่งขันที่เพิ่มขึ้นจากประเทศผู้ผลิตข้าวรายใหญ่อย่างเวียดนามและอินเดีย ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อรูปแบบการบริโภคและการผลิต [2] ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ในปัจจุบันกระบวนการสีข้าวของประเทศไทยส่วนใหญ่ดำเนินการผ่านโรงสีข้าวขนาดใหญ่ซึ่งมักตั้งอยู่ในพื้นที่ศูนย์กลางการค้า หรือเขตอุตสาหกรรมที่มีความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม โรงสีเหล่านี้มักตั้งอยู่ห่างไกลจากแหล่งเพาะปลูกและชุมชนเกษตรกร โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบท ทำให้เกษตรกรต้องแบกรับต้นทุนการขนส่งที่สูงขึ้น เนื่องจากต้องขนย้ายข้าวเปลือกจากแหล่งเพาะปลูกไปยังโรงสี ซึ่งอาจใช้ระยะทางที่ยาวนาน

และเพิ่มค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่น ค่าเชื้อเพลิง ค่าขนส่ง และค่าบริการต่าง ๆ นอกจากนี้ปัญหาด้านพื้นที่เพิ่มขึ้นแล้ว การดำเนินการสีข้าวในโรงสีขนาดใหญ่ยังมีข้อจำกัดในด้านเวลา เนื่องจากโรงสีมักให้บริการแก่เกษตรกรจำนวนมากในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น ช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวที่มีปริมาณข้าวเปลือกเข้าสู่ระบบอย่างหนาแน่น ทำให้เกิดปัญหาระยะเวลารอคอยที่ยาวนาน เกษตรกรบางรายอาจต้องรอหลายวันหรือหลายสัปดาห์จนกว่าข้าวของตนจะได้รับการสีเสร็จ อีกปัญหาสำคัญคือ การสีข้าวในโรงสีขนาดใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการรักษาความสดใหม่ของข้าว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพและรสชาติของข้าวที่บริโภค ข้าวที่ผ่านการสีและเก็บไว้ในระยะเวลานานมีโอกาสที่จะสูญเสียวิตามินและสารอาหารที่ครบถ้วน รวมถึงกลิ่นและรสชาติตามธรรมชาติของข้าวในแต่ละสายพันธุ์ ทำให้ข้าวที่เกษตรกรนำไปจำหน่ายหรือบริโภคมีคุณภาพต่ำลง ส่งผลต่อมูลค่าของผลผลิตและความพึงพอใจของผู้บริโภค

ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน จึงถูกเสนอให้เป็นทางเลือกที่มีศักยภาพ เครื่องสีข้าวประเภทนี้ได้รับการออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัดและใช้งานง่าย สามารถติดตั้งในชุมชนหรือพื้นที่ใกล้เคียงกับแหล่งเพาะปลูก ทำให้เกษตรกรสามารถสีข้าวได้ในเวลาที่ต้องการ ลดความจำเป็นในการขนส่งข้าวเปลือกระยะไกล ลดต้นทุน

และประหยัดเวลา นอกจากนี้ การสีข้าวในลักษณะนี้ยังช่วยรักษาความสดใหม่ของข้าว เนื่องจากเกษตรกรสามารถสีข้าวตามปริมาณที่ต้องการในแต่ละครั้ง ช่วยให้ข้าวที่บริโภคหรือจำหน่ายยังคงคุณภาพที่ดี มีวิตามินและสารอาหารครบถ้วน และเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตในตลาด นอกจากนี้ส่วนประกอบอื่น ๆ ของข้าว เช่น รำละเอียด และปลายข้าว เกษตรกรยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย จากข้อมูลที่กล่าวในเบื้องต้น จึงเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่จะช่วยยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของเกษตรกรให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และช่วยพัฒนารายได้เศรษฐกิจโดยรวมของประเทศให้เติบโตยิ่งขึ้นและยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร

2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร

การศึกษาปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกรนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้แนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดและขอบเขตของปัญหาที่ชัดเจน โดยการจัดทำการสัมภาษณ์เกษตรกรในรูปแบบคำถามปลายเปิด เพื่อให้เกษตรกรสามารถสะท้อนถึงปัญหาที่ประสบอยู่ รวมถึงแสดงความคิดเห็นและความต้องการต่าง ๆ ได้อย่างละเอียด แล้วนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการของเกษตรกร นำไปสู่การกำหนดคุณลักษณะของเครื่องสีข้าวที่เหมาะสมกับชุมชนอย่างแท้จริง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ประชากรในชุมชนหมู่ที่ 7 ตำบลคำหยาด อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัด

อ่างทอง จำนวน 175 คน [3]

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ประชากรในชุมชนหมู่ที่ 7 ตำบลคำหยาด อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง โดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากสูตร Taro Yamane [4] ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 122 คน และใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา ความต้องการ และความพึงพอใจของการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกรจะเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันดังที่ได้คำนวณในเบื้องต้น

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การสำรวจเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร ด้วยแบบสำรวจซึ่งมีลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิด

2) การออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน โดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรม SolidWorks และ Arduino IDE

3) การสำรวจความพึงพอใจของการใช้งานเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน ด้วยแบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล 2) คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งานเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน 3) คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจด้านผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน และ 4) ข้อเสนอแนะ

3.4 การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การออกแบบเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญถูกออกแบบโดยใช้หลักการวาดแบบจำลองในอัตราส่วนเท่าขนาดจริง (1:1) โดยใช้โปรแกรมออกแบบสามมิติ SolidWorks ซึ่งช่วยให้สามารถกำหนดรายละเอียดของชิ้นส่วนและโครงสร้างของเครื่องได้อย่างแม่นยำและครบถ้วน วัสดุที่ใช้สำหรับส่วนประกอบภายนอกของเครื่อง คือ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นในเรื่องน้ำหนักเบา ความทนทาน และความสวยงาม ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างของเครื่องถูกพัฒนาให้มีลักษณะดังนี้

1.1) ตัวกล่องภายนอกผลิตจากแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตที่ประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างหลักของเครื่อง โดยมีการติดตั้งตู้ควบคุม (Control Box) ไว้ที่ด้านหลังของเครื่องเพื่อความสะดวกในการจัดการและบำรุงรักษา

1.2) ช่องใส่ข้าวเปลือก ตั้งอยู่ด้านบนของเครื่องเพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ใช้งานสามารถเติมข้าวเปลือกเข้าสู่ระบบได้อย่างง่ายดาย

1.3) รางระบายข้าวสาร ตั้งอยู่ด้านหน้าของเครื่องเพื่อรองรับข้าวสารที่ผ่านกระบวนการสีแล้วให้ออกมาสู่ภาชนะรองรับได้อย่างสะดวก

1.4) รางระบายรำ ตั้งอยู่ด้านล่างของเครื่องเพื่อแยกส่วนรำออกจากข้าวสาร และสามารถจัดเก็บหรือกำจัดได้ตามความต้องการ

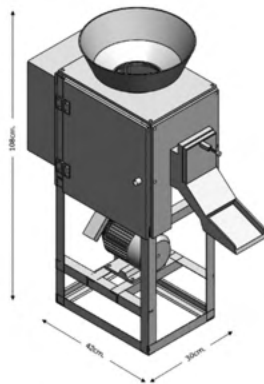
1.5) มอเตอร์ขับเคลื่อน ใช้มอเตอร์ขนาด 3 HP (2.2 kW) ซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งด้านล่างของเครื่องเพื่อให้สามารถส่งกำลังที่เพียงพอสำหรับกระบวนการสีข้าว

การออกแบบดังกล่าวมุ่งเน้นให้เครื่องมีความกะทัดรัดและสามารถใช้งานได้ง่ายในระดับชุมชน

โดยยังคงประสิทธิภาพในการสีข้าวให้ได้คุณภาพดีและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานในท้องถิ่น ดังภาพที่ 1

2) การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการพัฒนาโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบหยอดเหรียญ ซึ่งกำหนดให้เครื่องสามารถทำงานได้เมื่อมีการหยอดเหรียญครบตามมูลค่าขั้นต่ำจำนวน 10 บาท ตามที่ตั้งค่าไว้ในโปรแกรม หลักการทำงานของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญเริ่มต้นจากการหยอดเหรียญเข้าสู่ตู้หยอดเหรียญ เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับการหยอดเหรียญได้ ระบบจะแสดงไฟสถานะสีเขียวเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม Start สำหรับเริ่มกระบวนการทำงานของเครื่อง หลังจากนั้นรีเลย์จะเริ่มต้นการจับเวลาและเครื่องจะทำงานในระยะเวลาที่กำหนดคือ 10 นาที เมื่อครบกำหนดเวลา ระบบจะสั่งให้เครื่องหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 1 เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

3.5 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) การสำรวจข้อมูลปัญหาและความต้องการของการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร ด้วยแบบสำรวจที่มีการปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

2) เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนที่มีการออกแบบและพัฒนาด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการทดสอบเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญ

2 ส่วน ได้แก่ 1) การทดลองการทำงานของวงจรและกลไกการทำงานของเครื่อง โดยกำหนดการทดลองสวิตช์เปิด/ปิด การทดลองตัวรีเลย์จับเวลา การทดลองเครื่องหยอดเหรียญ และการทดลองชิ้นงาน โดยการทดลองใช้เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และ 2) การทดสอบการทำงานของเครื่องโดยดำเนินการสีข้าวจริงก่อนนำสู่ชุมชน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของการใช้งาน

เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนโดยมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและภาษา และตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้วยการหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งค่า IOC ของคำถามทุกข้อในแบบสอบถามมีค่ามากกว่า 0.50 ถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Contents Analysis)

2) ข้อมูลที่เกี่ยวกับความพึงพอใจของการใช้งานเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม จะใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการใช้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร

จากการสำรวจความคิดเห็นของประชากรในชุมชน หมู่ที่ 7 ตำบลคำหยาด อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง ซึ่งดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 122 คน พบว่าปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้บริการโรงสีข้าวสามารถสรุปได้ 3 ประเด็น ดังนี้

1) ระยะทางระหว่างโรงสีข้าวและแหล่งเพาะปลูกโรงสีข้าวที่มีอยู่ในปัจจุบันตั้งอยู่ห่างไกลจากแหล่งเพาะปลูกและชุมชนเกษตรกร ส่งผลให้เกษตรกรต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเป็นระยะเวลานาน ดังนั้น จึงมีความต้องการเครื่องสีข้าวขนาดเล็กที่สามารถติดตั้งได้ใกล้ชุมชนหรือแหล่งเพาะปลูก เพื่อช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการเดินทางไปยังโรงสีขนาดใหญ่ โดยต้องการเครื่องสีข้าวที่สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย

โดยเฉพาะในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวที่ต้องรอคอยการสีข้าวเป็นเวลานานที่โรงสีใหญ่

2) ปริมาณข้าวที่ต้องสีเพื่อความคุ้มทุน การนำข้าวไปสีในโรงสีจำเป็นต้องทำในปริมาณมากเพื่อให้คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายในการเดินทางและค่าบริการ ทำให้ไม่สะดวกสำหรับเกษตรกรที่มีปริมาณข้าวไม่มาก จึงมีความต้องการเครื่องสีข้าวที่สามารถสีข้าวได้ในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการแต่ละครัวเรือน (ประมาณ 10-15 กิโลกรัมต่อครั้ง) เพื่อความสะดวกและความสดใหม่ของข้าวที่นำไปรับประทานหรือจำหน่ายและมีราคาค่าบริการที่เหมาะสม เช่น ครึ่งละ 10 บาทต่อการใช้งาน เพื่อความคุ้มค่างกับปริมาณข้าวที่ได้รับจากการสีแต่ละครั้ง

3) ระยะเวลาการรอคอยในฤดูเก็บเกี่ยว ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวโรงสีข้าวขนาดใหญ่ต้องรองรับการให้บริการพร้อมกันจากเกษตรกรจำนวนมาก ทำให้เกิดระยะเวลาการรอคอยที่ยาวนาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและจำหน่ายของเกษตรกร

ผลการสำรวจดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์ปัญหาในระดับชุมชน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดอุปสรรคในการสีข้าวของเกษตรกรในพื้นที่

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

หลังจากที่ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงมีการทดสอบเครื่องสีข้าว 2 ส่วน ได้แก่

1) การทดลองการทำงานของวงจรและกลไกการทำงานของเครื่อง จะแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1.1) การทดลองสวิตช์เปิด/ปิด 1.2) การทดลองตัวรีเลย์จับเวลา และ 1.3) การทดลองเครื่องหยอดเหรียญ

1.1) การทดลองสวิตช์เปิด/ปิด เป็นสวิตช์ที่มีไว้สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญ เมื่อไฟแสดงสถานะว่าเครื่องพร้อมใช้งานแล้วจะสามารถกดปุ่มสวิตช์เพื่อเริ่มการทำงานของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญ และกดปุ่มซ้ำอีกครั้งเพื่อเป็นการหยุดการทำงานของเครื่องสีข้าว พบว่า หากเครื่องมีปัญหาสามารถกดหยุดเครื่องได้ในทุกครั้งที่ทำการทดสอบ ในส่วนนี้ของการ

ออกแบบจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องสีข้าวขนาดเล็กสำหรับชุมชน สร้างความมั่นใจให้ผู้ใช้งานได้อีกด้วย

1.2) การทดลองตัวรีเลย์จับเวลาเป็นตัวกำหนดเวลาในการสีข้าว โดยเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญมีการออกแบบให้การสีข้าว 1 ครั้ง ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที ในการทดสอบจะทำการทดสอบโดยสังเกตว่าเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญสามารถทำงานได้ครบเวลา 10 นาที แล้วหยุดได้ตามกำหนดเวลาทุกครั้งทำการทดสอบ

1.3) การทดลองเครื่องหยอดเหรียญ เป็นเครื่องสำหรับตรวจจับว่ามีการหยอดเหรียญมาครบตามที่กำหนด

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการสีข้าวด้วยเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญ

จำนวนการทดสอบ (ครั้ง/10 นาที)	จำนวนข้าว (กิโลกรัม)
1	12.6
2	13.1
3	12.4
4	12.7
5	13.0
6	13.5
ค่าเฉลี่ย/10 นาที	12.9



ภาพที่ 2 ก) ข้าวเปลือกก่อนเข้าเครื่องสี ข) ข้าวที่ผ่านการสีด้วยเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากประชากรในชุมชนหมู่ที่ 7 ตำบลคำหยาด อำเภอโพธิ์ทอง

แล้วหรือไม่ และสามารถแยกประเภทของเหรียญแต่ละเหรียญได้โดยเครื่องฯ สามารถแยกเหรียญได้อย่างแม่นยำ

2) การทดสอบการทำงานของเครื่องโดยดำเนินการสีข้าวจริงก่อนนำสู่ชุมชน จากผลการทดสอบประสิทธิภาพการสีข้าวด้วยเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน พบว่าใน 10 นาที เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญสามารถสีข้าวออกมาเป็นข้าวสารได้เฉลี่ยอยู่ที่ 12.9 กิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งเหมาะกับการสีข้าวในปริมาณน้อยเพื่อใช้ในครัวเรือนสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว อีกทั้งผลผลิตที่ได้ยังมีความสดและคุณภาพสูงดังภาพที่ 2

จังหวัดอ่างทอง จำนวน 122 คน สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1) ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 2 ค่าความถี่และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อคำถาม	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
เพศชาย	59	48.36
เพศหญิง	63	51.64
รวม	122	100
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	3	2.46
20-29 ปี	47	38.52
30-39 ปี	40	27.78
40 ปีขึ้นไป	32	29.63
รวม	122	100
ระดับการศึกษา		
มัธยมศึกษาตอนต้น	16	13.11
มัธยมศึกษาตอนปลาย/อาชีวศึกษา	32	26.23
ปริญญาตรี/อนุปริญญา	63	51.64
สูงกว่าปริญญาตรี	11	9.02
รวม	122	100

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 51.64 และเพศชาย จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 48.36 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีอายุ 20-29 ปี จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 38.52 รองลงมา ได้แก่ มีอายุ 30-39 ปี จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 มีอายุ 40 ปีขึ้นไป จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 29.63 และมีอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.46 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี/อนุปริญญา จำนวน 63 คน

คิดเป็นร้อยละ 51.64 รองลงมา ได้แก่ มีระดับการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/อาชีวศึกษา จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 26.23 มีระดับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 13.11 และมีระดับการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 9.02 ตามลำดับ

2) ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งานเครื่องสีข้าวหอยดหริยขนาดเล็กสำหรับชุมชนของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องสีข้าวหอยดหริยขนาดเล็กสำหรับชุมชน จำแนกตามด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ขนาดของเครื่องสีข้าวมีความเหมาะสม	4.62	.59	มากที่สุด
2. สามารถทำงานได้ตามระยะเวลาที่กำหนด	4.52	.67	มากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน จำแนกตามด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งาน (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและมีความปลอดภัย	4.63	.62	มากที่สุด
4. สามารถใช้งานเครื่องสีข้าวได้อย่างต่อเนื่อง	4.67	.58	มากที่สุด
5. ราคามีความสอดคล้องกับปริมาณข้าวที่ได้	4.66	.56	มากที่สุด
6. สถานที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและใช้งานได้อย่างสะดวก	4.67	.61	มากที่สุด
7. มีการประชาสัมพันธ์อย่างทั่วถึง	4.52	.66	มากที่สุด
รวม	4.61	.62	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด หากพิจารณารายข้อ พบว่า สามารถใช้งานเครื่องสีข้าวได้อย่างต่อเนื่อง และสถานที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและใช้งานได้อย่างสะดวก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ราคามีความสอดคล้อง

กับปริมาณข้าวที่ได้ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และสามารถทำงานได้ตามระยะเวลาที่กำหนด และมีการประชาสัมพันธ์อย่างทั่วถึง มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากัน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

3) ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจด้านผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน จำแนกตามด้านผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ข้าวสารที่ได้รับมีสีขาวและสามารถนำไปรับประทานได้	4.68	.55	มากที่สุด
2. ข้าวสารที่ได้รับมีความสมบูรณ์และยังมีคุณภาพประโยชน์	4.66	.51	มากที่สุด
3. ข้าวสารที่ได้รับมีปริมาณที่เหมาะสมสอดคล้องกับข้าวเปลือกที่นำมาสี	4.70	.56	มากที่สุด
4. ข้าวสารที่ได้รับมีความสะอาดและสามารถรับประทานได้	4.68	.56	มากที่สุด
รวม	4.68	.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามด้านผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด หากพิจารณารายข้อ พบว่า ข้าวสารที่ได้รับมีปริมาณที่เหมาะสมสอดคล้องกับข้าวเปลือกที่นำมาสี มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ข้าวสารที่ได้รับมีสีขาวและสามารถนำไปรับประทานได้ และข้าวสารที่ได้รับมีความสะอาดและสามารถรับประทานได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และข้าวสารที่ได้รับมีความสมบูรณ์และยังมีคุณภาพประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากัน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ที่สุด รองลงมา ได้แก่ ข้าวสารที่ได้รับมีสีขาวและสามารถนำไปรับประทานได้ และข้าวสารที่ได้รับมีความสะอาดและสามารถรับประทานได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และข้าวสารที่ได้รับมีความสมบูรณ์และยังมีคุณภาพประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากัน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนในภาพรวม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งาน	4.61	.62	มากที่สุด
2. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน	4.68	.54	มากที่สุด
รวม	4.64	.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด หากพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยรองลงมา มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ตามลำดับ

5. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการศึกษาปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการให้บริการโรงสีข้าวของเกษตรกร พบว่า ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการโรงสีข้าว ได้แก่ ระยะทางระหว่างโรงสีข้าวและแหล่งเพาะปลูกมีความห่างไกลกัน ปริมาณข้าวที่นำไปสีที่โรงสีมีปริมาณน้อย และในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรมีจำนวนมากในการใช้บริการที่โรงสี ทำให้เสียเวลาในการรอคอยและไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่าย จึงมีความต้องการเครื่องสีข้าวที่มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นเครื่องสีข้าวขนาดเล็กที่สามารถติดตั้งได้ใกล้ชุมชน เพื่อประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 2) ใช้งานง่าย สะดวก และมีระบบควบคุมที่ปลอดภัย 3) เกษตรกรทุกช่วงอายุสามารถใช้ได้อย่างง่ายดายสามารถสีข้าวในปริมาณที่เหมาะสมกับการใช้งานระดับครัวเรือน (ประมาณ 10-15 กิโลกรัมต่อครั้ง) 4) สามารถใช้งานได้ตลอดเวลาตามความต้องการ โดยเฉพาะในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวที่โรงสีใหญ่มีผู้ใช้บริการหนาแน่น 5) มีอัตราค่าบริการที่เหมาะสม ไม่เกิน 10 บาทต่อครั้ง เพื่อความคุ้มค่าในการใช้งานแต่ละครั้ง

2) ผลการทดสอบวงจรและกลไกการทำงานของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญ ได้แก่ การทำงานปุ่มสวิตช์เปิด/ปิด การทำงานของรีเลย์จับเวลา และการแยกประเภท

เหรียญของเครื่องหยอดเหรียญ พบว่า มีสถานะการทำงานปกติ ไม่พบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และในผลการทดลองการสีข้าวด้วยเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญ พบว่า ในการสีข้าว 1 ครั้งเป็นเวลาทั้งหมด 10 นาที สามารถสีข้าวออกมาเป็นข้าวสารได้เฉลี่ยอยู่ที่ 12.9 กิโลกรัม และข้าวที่สีออกมาจากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญนั้นมีคุณภาพที่ใกล้เคียงกับข้าวสารตามท้องตลาด แต่ข้าวสารที่สีออกมาจากเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญนั้นจะมีเมล็ดข้าวที่แตกไม่เต็มเมล็ด สอดคล้องกับงานวิจัยของอนุรักษ์ และคณะ [5] ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเครื่องสีข้าวแบบครบวงจรสำหรับสีข้าวไม่ดรีน ผลการวิจัย พบว่า การประดิษฐ์เครื่องสีข้าวไม่ดรีนครบวงจรมีขนาดเล็กเหมาะสำหรับกำลังการผลิตในระดับครัวเรือนหรือวิสาหกิจชุมชน โดยใช้จำนวนข้าวกล้อง 100 กิโลกรัม สามารถสีข้าวกล้องได้เฉลี่ย 64.4 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลาการสีเฉลี่ย 33.8 ชั่วโมง และความสมบูรณ์ข้าวเฉลี่ย 79.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการสีข้าวขาว ได้ปริมาณข้าวขาวเฉลี่ย 84.4 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลาการสีเฉลี่ย 4.24 ชั่วโมง และความสมบูรณ์ข้าวเฉลี่ย 88.5 เปอร์เซ็นต์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะพงษ์ และคณะ [6] ที่ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เครื่องสีข้าวขนาดเล็กระดับชุมชน ผลการวิจัย พบว่า เครื่องสีข้าวมีความสามารถในการสีข้าวเปลือกเท่ากับ 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพการสีข้าวเท่ากับ 66% และประสิทธิภาพการสีข้าวเท่ากับ 42% โดยที่เครื่องสีข้าวหยอดเหรียญนี้มีขนาดกะทัดรัด ใช้งานสะดวก และเหมาะกับการใช้งานในชุมชนและมีจำนวนปริมาณข้าวไม่มาก แต่ทั้งนี้ปริมาณของการสีข้าวต่อชั่วโมงจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวแต่ละชนิด

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญขนาดเล็กสำหรับชุมชนในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ไม่สอดคล้อง

กับงานวิจัยของรุ่งสว่าง [7] ที่ได้วิจัยเรื่อง การสร้างและพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องสีข้าวกล้องโดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ซึ่งเครื่องสีข้าวหยอดเหรียญมีประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้ที่มีความต้องการสีข้าวไว้รับประทานในครัวเรือน และเป็นเครื่องสีข้าวที่ทำให้ประหยัดเวลาการสีข้าว และประหยัดแรงในการทำ รวดเร็ว สะดวก

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรพัฒนาเครื่องสีข้าวให้มีขั้นตอนการคัดแยกเมล็ดข้าวสารที่ดีกับส่วนอื่น ๆ ของข้าวเปลือก เพื่อให้ข้าวสารที่ได้มีลักษณะเมล็ดข้าวที่สวยงาม มีความสมบูรณ์ และมีคุณภาพที่เหมาะสมต่อการบริโภคหรือจำหน่าย

2) ควรปรับขนาดของเครื่องสีข้าวให้ใหญ่ขึ้นเพื่อรองรับปริมาณข้าวเปลือกที่มากขึ้นในแต่ละรอบการทำงาน ซึ่งจะช่วยลดจำนวนรอบในการสีข้าวและประหยัดเวลา รวมถึงรองรับการใช้งานที่มีปริมาณความต้องการสูงในชุมชน

- [5] อนุรักษ์ ตรีเพชร, ชโลธร ศักดิ์มาศ, และปริญญา หม่อมพิบูลย์. (2564). การพัฒนาเครื่องสีข้าวแบบครบวงจรสำหรับสีข้าวไม่มดรีน. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 40(2), 29-43.
- [6] ปิยะพงษ์ ศรีวงษ์ราช, ศักดา อินทวิชัย, และธัญญะ เกียรติวัฒน์. (2562). การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เครื่องสีข้าวขนาดเล็กระดับชุมชน. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 29(2), 237-246.
- [7] รุ่งสว่าง บุญหนา. (2561). การสร้างและพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์. วารสารวิจัยและนวัตกรรมกรรมการอาชีวศึกษา, 2(2), 61-70.

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2565). [ออนไลน์]. รายงานสถิติรายปีประเทศไทย 2565. [สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2567]. จาก <https://www.nso.go.th/public/e-book/Statistical-Yearbook/SYB-2022/4>.
- [2] กัญญารัตน์ กาญจนวิสุทธิ. (2563). [ออนไลน์]. อุตสาหกรรมข้าวไทยปี 2021: โอกาสและความท้าทายหลัง COVID-19. [สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2567]. จาก https://www.scbeic.com/th/detail/file/product/7294/fu9uzjcumf/EIC-Note_rice-export_20201224.pdf/preview.
- [3] องค์การบริหารส่วนตำบลคำหยาด. (2567). [ออนไลน์]. เขตการปกครองตำบลคำหยาด อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง. [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 ตุลาคม 2567]. จาก <https://www.kamyard.go.th/history-rev2>.
- [4] Yamane, T. (1973). Statistics an Introduction Analysis (2nd ed.). New York: Harper & Row.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง

The Construction and Efficiency Finding of Egg Steamer and Griller

อนุชิต เพียรแก้ว¹ สุรศักดิ์ รัตนพันธ์² ชุตติชัย ทองมิขวัญ³ และรัฐพงษ์ จันทรวงศ์⁴

Anuchit Piankaew¹ Surasak Rattanaphan² Chutichai Tongmeekwan³ and Ruttapong Junkong⁴

1,2,4 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110

Department of Electrical Power, Thungsong Technical College, Nakhon Si Thammarat 80110

3 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110

Department of Electrical Power, Sichon Technical College, Nakhon Si Thammarat 80110

1 Corresponding Author: E-mail: anuchit.p282@gmail.com

Received: 5 Feb. 2025; Revised: 4 Jun. 2025; Accepted: 9 Jun. 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง 2) ประเมินคุณภาพเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง 3) หาประสิทธิภาพเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง วิธีการวิจัยคือ การนำเครื่องไปทดสอบหาคุณภาพและประสิทธิภาพการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบ จำนวน 5 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 20 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูล และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่องสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ 2) ผลการประเมินคุณภาพผลงานโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 3) การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานพบว่าสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพตรงตามที่กำหนด และ 4) การประเมินหาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่องมีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: เครื่องนึ่ง-ย่าง ประสิทธิภาพ การแผ่รังสีความร้อน

Abstract

The objectives of this research were to: 1) construct an egg steamer and griller, 2) assess the quality of the egg steamer and griller, 3) determine the efficiency of the egg steamer and griller, and 4) study the users' satisfaction towards the egg steamer and griller. The research method was conducted on performance test by 5 electrical engineering and design experts and a sample of 20 users selected by purposive sampling technique. The research tools included data recording forms and questionnaires on users' satisfaction. Research statistics included percentages, means, and standard deviations.

The findings from the research revealed that 1) the egg steamer and griller can be used according

to its intended purpose.2) The results of the quality evaluation validated by the experts on average reached the highest level. 3) The test on operational efficiency showed that it could be used effectively in actual situation with the specified criteria. In addition, 4) the evaluation of the users' satisfaction on this machine reached the highest level.

Keywords: Egg Steamer and Griller, Efficiency, Heat Radiation

1. บทนำ

เตาอบส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์มีโพรงสำหรับให้ความร้อนสูง และใช้ในการอบหรือย่าง และวิธีการทำอาหารแบบร้อนแห้ง อาหารต่าง ๆ ต้องใช้เตาอบต่างชนิดกัน ตัวอย่างเช่น อาหารอินเดียใช้เตาอบทันดอร์ (Tandoor Oven) ซึ่งเป็นเตาดินเหนียวทรงกระบอกซึ่งใช้ความร้อนสูงเพียงค่าเดียว คราวตะวันตกใช้เตาอบลมร้อน เตาอบธรรมดา เตาปิ้งหรือเตาอบแบบให้แผ่ความร้อนอย่างเตาไมโครเวฟ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนอุณหภูมิได้ อาหารอิตาลีคลาสสิก รวมไปถึงการใช้เตาอิฐซึ่งให้ความร้อนโดยการเผาไม้ฟืน เตาอบนี้อาจใช้การเผาไม้ เผาถ่าน ใช้แก๊ส ไฟฟ้าหรือเผา น้ำมัน มีการใช้เตา (Cooktop) อีกหลายแบบเช่นกัน ซึ่งมีประเภทเชื้อเพลิงหลายประเภท เตาใช้เพื่อให้ความร้อนแก่ภาชนะบนแหล่งความร้อน เช่น กระทะขบตั้ง (Sauté Pan) หม้อต้ม กระทะทอด หรือหม้อความดัน อุปกรณ์เหล่านี้สามารถใช้วิธีทำอาหารแบบขึ้นหรือแห้งได้ [1]

อาชีพการขายใช้ทรงเครื่องที่ขายในตลาดบางชิ้นสูง แต่บางชิ้นไม่สูงหรือเกิดการไหม้เนื่องจากเวลาและความร้อนของถ่านมีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา ทำให้ใช้ทรงเครื่องไม่ได้คุณภาพ เกิดรอยไหม้ในเนื้อไข่ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคคือ ทำให้การแกะเปลือกไข่ได้ยาก และได้กลิ่นไหม้จากเนื้อไข่ นอกจากนี้ยังเกิดควันจากการเผาไหม้ของถ่าน อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้หลายประการ เช่น ปัญหาทางเดินหายใจ โรคปอด มะเร็ง และทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อม [2]

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะออกแบบสร้างเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง โดยใช้พลังงานความร้อนจากการแผ่รังสีความร้อนของขดลวดความร้อน (Heater) เพื่อส่งเสริมการประกอบอาชีพการขายใช้ทรงเครื่อง ซึ่งใช้ทรงเครื่องเป็นอาหารไทยที่นิยมและเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมอาหารไทย ความสำคัญของใช้ทรงเครื่อง

อยู่ที่ความหลากหลายในการปรุงรสและวิธีทำ การย่างไข่ทรงเครื่องโดยใช้เครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องที่สร้างขึ้นจึงช่วยแก้ปัญหาการย่างไข่ทรงเครื่องแบบเดิม เพราะสามารถควบคุมอุณหภูมิตามที่ต้องการได้แม่นยำ และมีระดับอุณหภูมิที่ค่อนข้างเสถียร นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องต้นแบบในเชิงพาณิชย์ได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างและศึกษาลักษณะจำเพาะของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง
- 2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง
- 2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง
- 2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง

3. สมมุติฐานการวิจัย

- 3.1 เครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องทำงานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ เนื้อไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน เนื้อไข่ไม่แห้งและไม่แข็งเกินไป
- 3.2 คุณภาพของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก
- 3.3 ประสิทธิภาพของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
- 3.4 กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

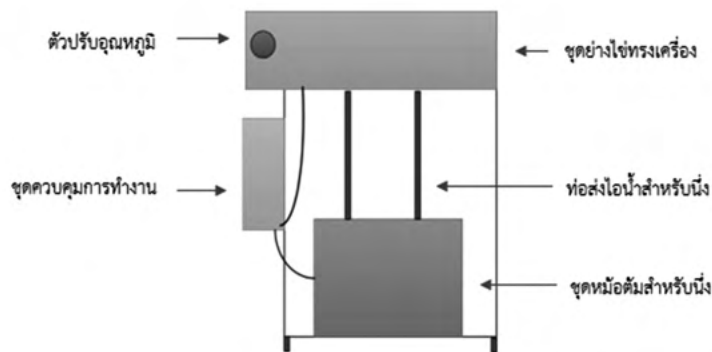
1) ประชากร ได้แก่ ผู้ใช้งานเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้งานเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องที่มีภูมิลำเนาอยู่ในอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 20 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง

4.2 การสร้างเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง รูปแบบ โครงสร้างของชิ้นงาน ลักษณะการถ่ายเทความร้อน รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้เลือกใช้วิธีการนึ่งด้วยไอน้ำให้ใช้ทรงเครื่องสุก จากนั้นปล่อยไอน้ำทิ้งแล้วใช้วิธีการย่างจนทำให้ใช้ทรงเครื่องแห้งพร้อมจำหน่าย

2) ออกแบบเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับด้านไฟฟ้า และด้านเชื่อมโลหะที่มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ออกแบบโครงสร้างของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง

3) สร้างเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องให้มีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อน ใช้ขดลวดความร้อนเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน โดยชุดหม้อต้มที่ใช้สำหรับการนึ่งมีขนาดกำลังไฟฟ้า 1,800 วัตต์ และขดลวดความร้อนสำหรับการย่างมีขนาดกำลังไฟฟ้า 3,500 วัตต์ สามารถนึ่งและย่างใช้ทรงเครื่องได้ตามลำดับ ตัวเครื่องประกอบด้วยชิ้นส่วนหลัก 2 ส่วน

ได้แก่ ส่วนที่ 1 โครงสร้างเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่องทำด้วยสแตนเลสสำหรับการประกอบอาหาร มีขนาดความกว้าง 60 เซนติเมตร ความยาว 120 เซนติเมตร ความสูง 94 เซนติเมตร และส่วนที่ 2 ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง ซึ่งสามารถควบคุมเวลาการทำงาน 0-99 นาที ชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อน 0-300 องศาเซลเซียส มีน้ำหนักรวม 29 กิโลกรัม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การสร้างเครื่องนึ่ง-ย่างใช้ทรงเครื่อง

4) ดำเนินการทดลองโดยการนำเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง โดยใช้ใช้ทรงเครื่องที่เตรียมไว้แล้วจำนวน 25 ฟอง เพื่อทำการทดลองต่อครั้ง ในการทดลองจะใช้การนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องให้สุกซึ่งจะมีลักษณะฟู จากนั้นทำการระบายไอน้ำที่ใช้ในการนี้-ย่างและปรับสวิตซ์ไปที่การย่างเพื่อให้ใช้ทรงเครื่องแห้ง ซึ่งมีการปรับอุณหภูมิ ระยะเวลาในการนี้-ย่างเพื่อดูความเหมาะสม ที่ทำให้ใช้ทรงเครื่องสุกพอดี ทำการตรวจสอบการทำงาน ด้านกลไกการทำงาน กระแสไฟฟ้าที่ใช้ ระยะเวลาในการย่าง เพื่อนำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจำนวน 5 คน ซึ่งมีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี ทำการตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง ด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องไปให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทดลองใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เขียนรายงานวิจัย

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกผลการทดลองการใช้งานเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง เป็นตารางบันทึกผลการตรวจสอบการทำงานและการแสดงผลของอุปกรณ์ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน

2) แบบประเมินคุณภาพเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง โดยแบบประเมินชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน จำนวน 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

4.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทดลองใช้งานเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องเพื่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน จำนวน 8 ครั้ง แล้วหาค่าฐานนิยม จากนั้นหาข้อบกพร่องแล้วทำการแก้ไขก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้ และประเมินคุณภาพ

2) ผู้วิจัยได้นำเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทดลองใช้ ประเมินคุณภาพด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน โดยการตอบแบบสอบถาม นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพด้วยค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3) ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการแนะนำวิธีการใช้งานเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง และให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานทดลองใช้งานเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง ผู้วิจัยแจกแบบประเมินผลเพื่อสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเกี่ยวกับเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง และนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ [3] ใช้แบบประเมินตามแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ นำแบบประเมินมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติโดยวิธีดังนี้

- 1) แจกแจงความถี่ของความคิดเห็นแต่ละข้อคำถาม
- 2) หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแต่ละข้อคำถาม
- 3) เสนอข้อมูลประกอบการแปลความเชิงบรรยาย
- 4) การแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ กำหนดความหมายของคะแนนไว้ตามลำดับดังนี้

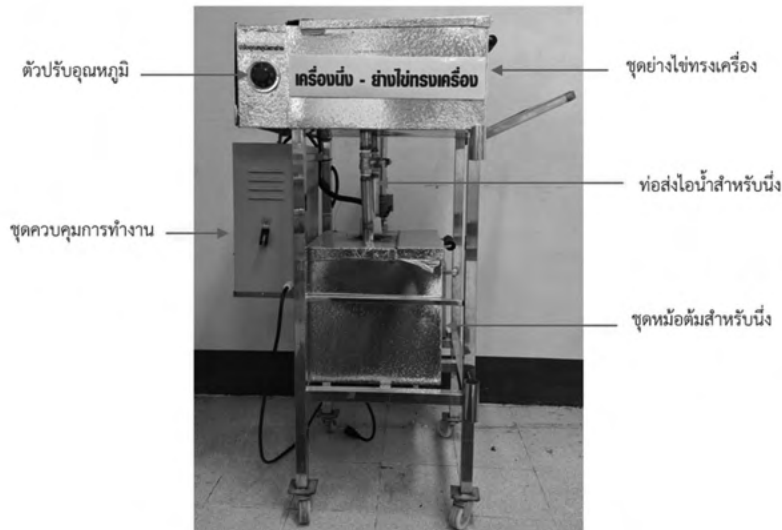
- 4.50-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
- 3.50-4.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
- 2.50-3.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
- 1.50-2.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
- 1.00-1.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด หรือต้องปรับปรุง

ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความเห็นมาวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอสถิติต่าง ๆ โดยใช้เฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วย ชุดหม้อต้ม สำหรับนึ่ง ชุดย่างไข่ทรงเครื่อง ชุดควบคุมการทำงาน ตัวปรับอุณหภูมิ ท่อส่งไอน้ำสำหรับนึ่ง ได้ชิ้นงานที่มีลักษณะ ดังภาพที่ 3

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง สามารถ



ภาพที่ 3 เครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง

5.2 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพของเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านโครงสร้างทั่วไป	4.13	.75	มาก
2. ด้านการออกแบบ	3.59	.60	มาก
3. ด้านการใช้งาน	4.15	.63	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.95	.66	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ด้านโครงสร้างทั่วไป และด้าน

การออกแบบ ตามลำดับ

5.3 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องนึ่ง-ย่างไข่ทรงเครื่อง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดลองใช้งานเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่อง

ครั้งที่ ทดลอง	การทำงานของเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่อง			
	เวลาที่ใช้ในการทดลองนี้- ย่าง (นาที)	อุณหภูมิที่ควบคุม (องศาเซลเซียส)	ผลการทำงาน	สรุปผลไข่ ทรงเครื่อง
1	10/10	200	ไข่ไม่สุก/เนื้อไข่ไม่แห้ง	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	10/10	230	ไข่สุกเฉพาะด้านนอก ด้านในไม่สุก/ เนื้อไข่แห้ง แต่แข็ง	ไม่ผ่านเกณฑ์
3	15/15	200	ไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน/ เนื้อไข่แห้ง ไม่แข็ง	ผ่านเกณฑ์
4	15/15	200	ไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน/ เนื้อไข่แห้ง ไม่แข็ง	ผ่านเกณฑ์
5	15/15	200	ไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน/ เนื้อไข่แห้ง ไม่แข็ง	ผ่านเกณฑ์
6	15/15	200	ไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน/ เนื้อไข่แห้ง ไม่แข็ง	ผ่านเกณฑ์
7	15/15	200	ไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน/ เนื้อไข่แห้ง ไม่แข็ง	ผ่านเกณฑ์
8	15/15	200	ไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน/ เนื้อไข่แห้ง ไม่แข็ง	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่อง พบว่าเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่องที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพตรงตามที่กำหนด คือ ผลการทำงานของเครื่องที่ทำให้ไข่สุกทั้งด้านนอกและด้านใน/เนื้อไข่แห้ง ไม่แข็ง เวลาในการนี้-ย่างที่เหมาะสม คือ 15/15 นาที รวมเป็น 30 นาที อุณหภูมิ

200 องศาเซลเซียส โดยทดลองทั้งหมด 6 ครั้ง ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 6 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

5.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ทดลองใช้งานเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่อง ดำเนินการโดยนำเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่องไปให้ผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่างใช้งานจริง

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจต่อเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่องโดยกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งาน

การทดสอบความพึงพอใจของเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่อง	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสะดวกในการใช้งาน	3.63	.52	มาก
2. ลักษณะรูปทรงของเครื่องนี้-ย่างไข่ทรงเครื่อง	4.13	.83	มาก
3. ความน่าสนใจของชิ้นงาน	3.84	.58	มาก
4. ความแข็งแรงทนทาน	4.50	.53	มากที่สุด
5. กลไกการทำงานมีความเหมาะสม	3.50	.53	มาก
6. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.63	.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.04	.59	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานโดยรวม กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูงสุด คือ มีความปลอดภัยในการใช้งานสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ความแข็งแรงทนทาน อยู่ในระดับมากที่สุด ลักษณะรูปทรงของเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการสร้างเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง ประกอบด้วย ชุดหม้อต้มสำหรับนึ่ง ชุดย่างใช้ทรงเครื่อง ชุดควบคุมการทำงาน ตัวปรับอุณหภูมิ ท่อส่งไอน้ำสำหรับนึ่ง สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อนมาใช้ประโยชน์ โดยใช้ทรงเครื่องที่ขายในตลาดโดยวิธีการย่างด้วยถ่านจะมีบางชิ้นสูงแต่บางชิ้นไม่สูงหรือเกิดการไหม้เนื่องจากเวลาและความร้อนของถ่านมีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา ทำให้ใช้ทรงเครื่องไม่ได้คุณภาพ เกิดรอยไหม้ในเนื้อไข่และเกิดควันจากการเผาไหม้ของถ่าน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องที่สร้างขึ้น จะเห็นว่าเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องโดยใช้พลังงานความร้อนจากการแผ่รังสีความร้อนของขดลวดความร้อน (Heater) สามารถแก้ปัญหาใช้ทรงเครื่องบางฟองไม่สุกหรือเกิดการไหม้เนื่องจากระยะเวลาและความร้อนของถ่านมีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา เพราะสามารถควบคุมอุณหภูมิตามที่ต้องการได้แม่นยำ และมีระดับอุณหภูมิที่ค่อนข้างเสถียร สอดคล้องกับทฤษฎีการถ่ายโอนความร้อน [4]

2) ผลการประเมินคุณภาพเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องด้านโครงสร้างทั่วไป ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งาน ของเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง ในภาพรวมพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันทั้งสามหัวข้อ การประเมิน ซึ่งหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านการใช้งาน ด้านโครงสร้างทั่วไป และด้านการออกแบบ ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของอนุชิต และคณะ [5] เรื่อง การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพหม้อต้มน้ำด้วยระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน พบว่า หม้อต้มน้ำ

ระบบแบ่งน้ำให้ความร้อนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

3) ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง พบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการนึ่งคือ 15 นาที และย่างคือ 15 นาที ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นมีการทดลองซ้ำอีก 5 ครั้ง มีผลการทดลองเหมือนเดิม แสดงว่าเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง มีประสิทธิภาพร้อยละ 100 สามารถลดการแก้ปัญหาใช้ทรงเครื่องบางฟองไม่สุกหรือเกิดการไหม้เนื่องจากระยะเวลาและความร้อนของถ่านมีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของธีรศาสตร์ [1] เรื่องการพัฒนาเตาอบย่างไก่ด้วยความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า พบว่าเตาอบย่างไก่มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนร้อยละ 65 การอบย่างไก่จะสุกและมีสีน้ำตาลน่ารับประทานที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 50-60 นาที ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของสนทยา และสันติ [6] เรื่อง การพัฒนาเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน พบว่า เตาอบไฟฟ้าไอน์ดินมีประสิทธิภาพร้อยละ 98 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอาริชา และคณะ [7] จากการศึกษาการอบขนมไพโรโบพลูด้วยความร้อนจากฮีตเตอร์อินฟราเรดโดยใช้ไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการอบขนมไพโรโบพลูและสามารถลดความชื้นในแป้งได้รวดเร็วที่สุดคืออุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบ 3 ชั่วโมง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวีระ [8] เรื่อง การอบแห้งมะม่วงน้ำดอกไม้โดยใช้การแผ่รังสีอินฟราเรดไกลร่วมกับอากาศร้อน พบว่า มะม่วงน้ำดอกไม้สุกอบแห้งมีค่าความสว่างและค่าสีเหลืองเพิ่มขึ้นแต่มีค่าสีแดงลดลงเมื่ออุณหภูมิอบแห้งสูงขึ้น และมะม่วงน้ำดอกไม้สุกอบแห้งมีค่าความแข็งแรงเฉลี่ย 3.46 N

4) การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้เครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง การประเมินความพึงพอใจโดยผู้ร่วมประเมินจำนวน 20 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมาก พิจารณารายข้อพบว่า มีความปลอดภัยในการใช้งานสูงสุดอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือความแข็งแรงทนทานอยู่ในระดับมากที่สุด ลักษณะรูปทรงของเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่องอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

สอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณวิมล และคณะ [9] จากการศึกษาศักยภาพเชิงความร้อนของเตาอบไอน้ำสำหรับการผลิตไก่อบไอน้ำโดยใช้ความร้อน จากรังสีอินฟราเรดไกล และการประเมินทางประสาทสัมผัสของไก่อบไอน้ำ พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจเตาอบย่างไอน้ำด้วยความร้อนจากพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก

6.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) การนำผลการวิจัยไปใช้งานควรศึกษาทำความเข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องนี้-ย่างใช้ทรงเครื่อง และศึกษาคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา ให้มีความเข้าใจ
- 2) ควรพัฒนาตัวเครื่องให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด มีความสวยงาม ประหยัดพลังงานไฟฟ้ามากขึ้น หรือทดสอบกับอาหารประเภทอื่น เพื่อให้เหมาะสมในการผลิตเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] อิศาสตร์ คณาศรี. (2559). การพัฒนาเตาอบย่างไอน้ำด้วยความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า. การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 4 22-24 พฤศจิกายน 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.
- [2] กรมอนามัย. (2556). [ออนไลน์]. 3 สารอันตรายจากอาหารปิ้งย่าง ร้ายเท่าควันท่อไอเสีย เตือนกินบ่อยเสี่ยงมะเร็ง. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2567]. จาก <https://anamai.moph.go.th/th/news-anamai/42439>.
- [3] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สุริยาสาน.
- [4] ทรูปlookปัญญา. (2561). [ออนไลน์]. การถ่ายโอนความร้อน:การนำความร้อน การพาความร้อนการแผ่รังสีความร้อน. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2567]. จาก <https://www.trueplookpanya.com/dhamma/content/66196>.
- [5] อนุชิต เพียรแก้ว, วิวัฒน์ ศรีบุญนาท, สุรศักดิ์ รัตนพันธ์, และรัฐพงษ์ จันทรงค์. (2565). การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพหม้อต้มน้ำด้วยระบบแบ่งน้ำให้ความร้อน. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1, 7(1), 179-186.
- [6] สนทยา สุนทรารักษ์, และสันติ ศรีงมี. (2562). การพัฒนาเตาอบไฟฟ้าไอน้ำดิน. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 4(3), 21-29.
- [7] อริษา โสภอาจารย์, สุทธิ นิเช็ง, อธิรุทธ โทยาน, และธีรภัทร ฤทธิผลิน. (2563). ศึกษาการอบขนมไพโรใบพลูด้วยความร้อนจากฮีตเตอร์อินฟราเรดโดยใช้ไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 12(1), 171-179.
- [8] วีระ ศรีอริยะกุล. (2564). การอบแห้งมะม่วงน้ำดอกไม้โดยใช้การแผ่รังสีอินฟราเรดไกลร่วมกับอากาศร้อน. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 17(3), 169-182.
- [9] วรรณวิมล พุ่มโพธิ์, วิษณุวัฒน์ คงงาม, สุริยา หล้าบัววงศ์, ภาณุวัฒน์ อวาวาส, และภูมิใจ สอาดโณม. (2563). การศึกษาศักยภาพเชิงความร้อนของเตาอบไอน้ำสำหรับการผลิตไก่อบไอน้ำโดยใช้ความร้อนจากรังสีอินฟราเรดไกล และการประเมินทางประสาทสัมผัสของไก่อบไอน้ำ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอร์ทเทิร์น, 1(4), 31-41.

การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

Development of Web-based Computer Lessons with Google Site for Business and Entrepreneurship Subject on the Topic of Format and Business Plan Preparation for Vocational Diploma Students

ณรัตน์ ศรีวิหะ¹ กิจจา บานชื่น² กนิตา นาคอ่วม³ และศุภนิดา พูลสวัสดิ์⁴

Naran Srivitha¹ Kijja Banchuen² Kanita Nakoum³ and Supanida Punsawad⁴

1,2,3,4 คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยตาปี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Faculty of Arts, Tapee University, Surat Thani 84000

³ Corresponding Author: E-mail: longkong0702@gmail.com

Received: 15 Nov. 2024; Revised: 11 Jun. 2025; Accepted: 6 Mar. 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 ห้อง 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จำนวน 34 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non Probability Sampling) แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

ผลการศึกษา พบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 เท่ากับ 88.66 และค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 เท่ากับ 88.49 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ แผนธุรกิจ ความพึงพอใจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ

Abstract

The objectives of the research on the development of web-based computer lessons with Google site for Business and Entrepreneurship Subject on the topic of Format and Business Plan Preparation for vocational diploma students were to: 1) study the efficiency of the web-based computer lessons with Google site for this subject, 2) compare the academic achievement of the students before and after studying with the web-based computer lessons with Google site, and 3) study the satisfaction of students towards studying with the web-based computer lessons with Google site. The sample group included 34 vocational diploma students from the 2nd year Electrical Engineering Department, Class 2, in semester 1, academic year 2024, Surat Thani Technical College, derived by non-probability sampling and specific purposive sampling who registered in the subject of Business and Entrepreneurship.

The study results showed that 1) the efficiency of web-based computer lessons with Google site reached an average efficiency of E_1/E_2 at 88.66/88.49. 2) The results of the comparison of the achievement assessment scores before and after studying revealed that the students achieved significant higher after studying with the statistically different level of .05. 3) The overall students' satisfaction towards the computer lessons via the Google site was at a high level.

Keywords: Web-based Computer Lessons, Business Plan, Satisfaction, Business and Entrepreneurship

1. บทนำ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เป็นวิธีการหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการ พัฒนาการเรียนรู้ ของนักเรียน นักเรียนสามารถใช้เวลาใดก็ได้ สถานที่ใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของนักเรียน โดยไม่จำกัดการ ปฏิสัมพันธ์ไว้แต่เพียงในห้องเรียน ผู้สอนสามารถให้ผล ย้อนกลับแก่นักเรียนได้ทันที โดยไม่ต้องรอให้ถึงเวลาเรียน [1] ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันได้นำโปรแกรม สำเร็จรูป โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอน ทางไกล และการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายออนไลน์ [2] เข้ามาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

Google Site เป็นแอปพลิเคชันออนไลน์หนึ่งที่ช่วย ในการเรียนการสอนของครู โดยสามารถเชื่อมโยง เนื้อหา แหล่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบไฟล์ เสียง วิดีโอ ที่นักเรียน

สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย และไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด ก็สามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีได้จัดทำแผนการเรียน ที่มุ่งเน้นผู้เรียน โดยคำนึงถึงเศรษฐกิจ การเมือง ตลาดแรงงาน และค่านิยมของคนรุ่นใหม่ นักเรียนในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ทุกแผนกจึงได้เรียนวิชาธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง ของสังคม วิชานี้มีเนื้อหาการวางแผนเป้าหมายชีวิต การออม การลงทุน กฎหมายธุรกิจ และการจัดทำแผนธุรกิจ โดยมุ่งให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการต่าง ๆ และสามารถจัดทำ แผนธุรกิจอย่างง่าย รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อการเป็น ผู้ประกอบการ โดยแบ่งการเรียนออกเป็น 9 หน่วย การเรียนรู้ ได้แก่ การวางแผนเป้าหมายชีวิต การออม การลงทุน ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการการจัดหาและ วางแผนทางการเงิน กฎหมายธุรกิจ การจัดทำแผนธุรกิจ

การบริหารงานคุณภาพ และการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในธุรกิจ [3]

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หัวใจสำคัญที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถจัดทำแผนธุรกิจอย่างง่ายได้ด้วยตนเอง การจัดทำแผนธุรกิจอย่างง่ายจะอยู่ในหน่วยการเรียนรู้บทที่ 7 คือ รูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ ซึ่งในการจัดทำแผนอย่างง่ายนั้นมีย่อประกอบ 10 ส่วน ได้แก่ 1) ปกหน้า สารบัญ และคำนำ 2) บทสรุปผู้บริหาร 3) ประวัติกิจการหรือภาพรวมของกิจการ 4) การวิเคราะห์สถานการณ์ 5) แผนการตลาด 6) แผนการบริหารจัดการและแผนการดำเนินงาน 7) แผนการผลิต 8) แผนการเงิน 9) แผนฉุกเฉิน 10) ภาคผนวก หากผู้เรียนไม่มีความรู้ ความเข้าใจในองค์ประกอบใดเพียงหนึ่งองค์ประกอบจะทำให้การทำแผนธุรกิจนั้นประสบผลสำเร็จได้ยาก [3]

ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบในรายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จึงมีแนวคิดในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนในรายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ โดยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site มุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนนั้นมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site

วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2567 วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จำนวน 125 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 ห้อง 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จำนวน 34 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non Probability Sampling) แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

4.2 แบบแผนของการศึกษา ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design)

O_1	X	O_2
-------	---	-------

O_1 : การวัดผลก่อนการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

X : การทดลองใช้นวัตกรรม คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์

O_2 : การวัดผลหลังการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site ในรายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ

2) แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ

3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ

4) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ

5) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ

4.4 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site ในรายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ

1.1) ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในรายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดหัวข้อ เนื้อหา เอกสารการเรียนการสอน เอกสารสิ่งพิมพ์ และวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างสื่อ โดยการสร้างนั้นผู้สอนได้ยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ รูปแบบของสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียนตลอดถึงการศึกษาแนวคิดหลักการและวิธีการสร้างสื่อการเรียนรู้ [4]

1.2) ศึกษาและดำเนินการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site หน่วยที่ 7 เรื่อง

รูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

1.3) กำหนดประเภทของบทเรียนสื่อที่จะนำมาใช้ผลิตโดยเลือกแบบการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) โดยนำเสนอเนื้อหา ความรู้ เป็นเนื้อหาย่อยแก่นักเรียนในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละหัวข้อ

1.4) จัดเตรียมเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ตรงตามวัตถุประสงค์และภาพประกอบที่เหมาะสม

1.5) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site

1.6) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site แบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ [5]

5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

พบว่า ค่าเฉลี่ยแบบประเมินความเหมาะสมบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site คือ 4.78 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.7) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 คน พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

1.8) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site ที่ตรวจสอบแล้วมาแก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.9) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการให้กับนักเรียน โดยนักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนผ่านเว็บ Google Site

2) แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ จัดทำแผนการเรียนรู้ จำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ดำเนินการ ดังนี้ [6, 7]

2.1) ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา

2.2) วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาและสมรรถนะรายวิชา เพื่อนำมาสู่การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติและค่านิยม

2.3) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาเพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละสัปดาห์

2.4) วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยเลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบทเรียน โดยกิจกรรมจะต้องมีความหลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.5) วิเคราะห์กระบวนการวัดผลและประเมินผล โดยเลือกวิธีการวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

2.6) วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

2.7) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site แบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ 4.78 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2.8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 คน พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

2.9) นำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ที่ตรวจสอบแล้วมาแก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.10) นำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการมาให้กับนักเรียนโดยนักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนผ่านเว็บ Google Site

3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ดังนี้

3.1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและงานวิจัย

3.2) ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา

3.3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ โดยใช้วัด ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 คน พิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา และค่าดัชนีความ สอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลัง เรียน หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชา ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ กลับไปปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

3.6) จัดพิมพ์แบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการ จัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ สำหรับทดสอบนักเรียน ทั้งก่อนและหลังเรียน และนำไปใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูลนักเรียนต่อไป

4) การสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ

4.1) ศึกษาสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ

4.2) ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบให้มี คุณภาพจากหนังสือ เว็บไซต์หรือวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.3) ร่างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบ ประเมิน ชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ เพื่อใช้เป็น แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงใช้ทดสอบ ระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ

4.4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

4.5) นำแบบทดสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คน เพื่อนำมาหาค่าความยาก ค่าอำนาจ จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยการนำ แบบทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ

5) การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม Google Site หน่วย ที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและ การเป็นผู้ประกอบการ

5.1) ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบประเมิน ความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ สร้าง แบบประเมินและกำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบ ประเมินให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการทราบ

5.2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของ ผู้เรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดค่าระดับของข้อคำถามในแบบประเมิน ความพึงพอใจ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ใน ระดับมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ใน ระดับมาก

3 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ใน ระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ใน ระดับน้อย

1 คะแนน หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ใน ระดับน้อยที่สุด

ในการแปลความหมายของแบบสอบถามวัดระดับ ความพึงพอใจของผู้เรียนใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการ วิเคราะห์ข้อมูลมาเทียบเกณฑ์ จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยให้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียน อยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.3) นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่าน เว็บไซต์ Google Site ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

4.5 วิธีการเก็บและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการเก็บข้อมูลผู้รายงานได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site หน่วยที่ 7 เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ตามขั้นตอนดังนี้

1) ชี้แจงให้นักเรียนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site ขั้นตอนการเรียนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสื่อการเรียนรู้อย่าง

2) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยตรวจ บันทึกคะแนน จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

3) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนรู้เนื้อหาและแบบประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียน

4) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน

5) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามตามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้อย่าง

6) นำผลการเรียนรู้อีกก่อนและหลังเรียน (จากข้อ 2 และข้อ 4) มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาการเรียนรู้อย่าง

7) นำผลการแบบสอบถามตามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อการเรียนรู้ผ่านโปรแกรม Google Site เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้ค่าคะแนนที่ (t-test) ใช้สูตรร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการคำนวณ [8] พิจารณาจากค่าคะแนนที่ (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 หากค่าคะแนนที่ ที่ได้มีค่ามากกว่าค่าคะแนนที่ที่เปิดจากตาราง แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนมีค่าแตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site



ภาพที่ 1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	20	17.732	.29	88.66
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	17.698	.56	88.49

จากตารางที่ 1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 เท่ากับ 88.66 และค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 เท่ากับ 88.49

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t - test	Sig (2 tailed)
ก่อนเรียน	34	20	7.14	1.86	29.04	.000
หลังเรียน	34	20	17.70	2.40		

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่าจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 34 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 17.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ค่า t เท่ากับ 29.04 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ

เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจโดยวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จำนวนออกเป็น 20 ข้อ โดยมีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

รายละเอียด	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. มีการจัดบรรยากาศการเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน	4.26	.96	มาก
2. เนื้อหาการเรียนการสอนที่ทันสมัย	4.14	.85	มาก
3. เนื้อหาการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.14	.85	มาก
4. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	4.29	.75	มาก
5. กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์	3.79	1.12	มาก
6. ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	3.85	1.07	มาก
7. กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ	4.00	.98	มาก
8. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	3.85	1.01	มาก
9. ครูใช้สื่อที่หลากหลาย	3.94	1.15	มาก
10. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน	4.08	.93	มาก

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน (ต่อ)

รายละเอียด	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
11. ครูให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึงขณะที่สอน	4.05	1.01	มาก
12. ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากอินเทอร์เน็ตและแหล่งอื่น ๆ	4.11	.94	มาก
13. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียน	4.05	1.12	มาก
14. ครูมีบุคลิกภาพ การแต่งกาย พูดจาเหมาะสม	4.02	1.19	มาก
15. นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินล่วงหน้า	4.32	.80	มาก
16. ครูประเมินผลอย่างยุติธรรม	3.64	1.29	มาก
17. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	3.26	1.30	ปานกลาง
18. สภาพห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้	3.67	1.09	มาก
19. มีการกระตุ้นให้นักเรียนในการแสดงความคิดเห็น ตั้งคำถามอยู่ตลอดเวลา	3.79	1.17	มาก
20. มีการเสริมแรงผู้เรียนอย่างเหมาะสม	3.67	1.17	มาก
รวม	3.95	1.04	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีจำนวนค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินล่วงหน้า รองลงมา คือ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน มีการจัดบรรยากาศการเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนการสอนที่ทันสมัย เนื้อหาการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้จริง และข้อที่มีระดับน้อยที่สุด คือ นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลและอภิปรายผล

1) ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่อง รูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 เท่ากับ 88.66 และค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 เท่ากับ 88.49 จึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site วิชาธุรกิจ

และการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่อง รูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site ร่วมกับสื่อแอนิเมชัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย สอดคล้องกับผลการพัฒนาของลัดดาวรรณ และบัญชา [9] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.13/87.83 (2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85

2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พบว่า จากแบบ

ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 34 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.86 และมีคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 17.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.40 ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 29.04 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่อง รูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของลัดดาวรรณ และบัญชา [9] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ Google Site วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เรื่อง รูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีจำนวนค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินล่วงหน้า รองลงมา คือ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน มีการจัดบรรยากาศการเรียนเอื้อต่อการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนการสอนที่ทันสมัย เนื้อหาการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้ได้จริง และข้อที่มีระดับน้อยที่สุด คือ นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณิศา และคณะ [10] ที่ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Google Site) เรื่อง การสร้างฐานข้อมูลเบื้องต้น รายวิชา การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบัญชี (Express) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแผนกวิชาการบัญชี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจต่อสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ย 4.56

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57 นักเรียนแสดงความคิดเห็นเป็นพิเศษในด้านสื่อการเรียนการสอนและด้านการวัดและการประเมินผล ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงถึง 4.63 การจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานและเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้นส่งผลให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และการวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

6.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานีเป็นไปตามผ่านเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน ดังนั้นควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาปรับใช้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1) ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site ในเนื้อหาวิชาเรื่องอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

2) ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วย Google Site เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงด้านอื่น ๆ และนำไปปรับใช้ตามสภาพรายวิชา และระดับชั้นอย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- [1] พัทธพล พุ่งจันทิก. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วย Google Site รายวิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ เรื่องรูปแบบและการจัดทำแผนธุรกิจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- [2] ทิศนา แคมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี. (2567). แผนการสอน วิชาธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ 20001-1003. สุราษฎร์ธานี: วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี.
- [4] มนตรี แยมกลีกร. (2549). การสร้างสื่อการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์การศึกษา.
- [5] ประนอม ตั้งปริชาพาณิชย์. (2555). คุณลักษณะและคุณสมบัติของพนักงานบัญชีที่พึงประสงค์ตามทัศนะของสถานประกอบการ: ศึกษากรณีสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาคร. นครปฐม: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.
- [6] อภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- [7] กุสิรา จิตรชญาวนิช. (2562). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [8] ชูศรี วงศ์รัตน์. (2564). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] ลัดดาวรรณ ศรีนิม, และบัญชา สำรวรรัตน์. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 10(1), 129-144.
- [10] วรณิศา ชัง, คัทลียา เย็นใจ, และเลิศพร อุดมพงษ์. (2565). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Google Site) เรื่อง การสร้างฐานข้อมูลเบื้องต้น รายวิชาการใช้คอมพิวเตอร์ในงานบัญชี (Express) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนแผนกวิชาการ

บัญชีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3. การประชุมวิชาการระดับชาติภาคีเครือข่าย การบริหารทรัพยากรมนุษย์ กลุ่มภาคใต้ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

Service Robot to Deliver Automated Parcel

สุธีร์ ก่อบุญขวัญ¹ สิทธิพงษ์ จันทมนต์² วรวุฒิ ตั้งนรกุล³ ชาลี เขมะพณัฐมนัส⁴ และสันติชัย ช่วยบำรุง⁵
Sutee Korboonkwan¹ Sitthiphong Cheenmun² Worawut Tangnoraku³ Charlee Khemapunmanus⁴
and Santichai Chuaybamrung⁵

1,2,3 แผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Department of Mechatronics and Robotics, Suratthani Technical College, Surat Thani 84000

4 บริษัท เพอร์ฟอร์แมก เทรดดิง จำกัด จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Performax Trading Co., Ltd., Surat Thani 84000

5 บริษัท เปี่ยมทรัพย์ เอ็นจิเนียริง จำกัด จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84000

Piamsup Engineering Co., Ltd., Surat Thani 84000

1 Corresponding Author: E-mail: Korboonkwansutee@gmail.com

Received: 16 Oct. 2024; Revised: 26 Jun. 2025; Accepted: 26 Jun. 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ 2) หาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ เป็นกรอบการวิจัย สถานที่ดำเนินการวิจัย คือ แผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 20 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) หุ่นยนต์ AGV 2) แบบบันทึกการหาประสิทธิภาพ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าทางสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า 1) หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติมีการทำงาน 3 ระบบ ระบบการขับเคลื่อนทำงานโดยใช้ล้อโอโมนีไดเรกชันนอล 4 ล้อ มีมอเตอร์ดีซีเป็นตัวส่งกำลัง ควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ด้วย AI บนระบบปฏิบัติการ ROS รับข้อมูลจากกล้องเว็บแคม ตรวจจับแสงและวัดระยะด้วย LiDAR 2) ประสิทธิภาพการทำงานด้านประมวลผลเส้นทางมีความถูกต้องในระดับสูงที่สุดระดัมีการตรวจจับ 2.5 เมตร เคลื่อนที่หลบหลีกสิ่งกีดขวางโดยไม่ชน และด้านระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยที่น้อยที่สุดคือ 129.40 วินาที ที่ความเร็ว 0.65 เมตร/วินาที ด้านลำดับขั้นตอนการทำงานสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 100 3) ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: หุ่นยนต์บริการ หุ่นยนต์ขนส่ง บริการขนส่ง พัสดุอัตโนมัติ

Abstract

The research is an experimental study with the following objectives: 1) to develop a service robot to deliver automated parcels, 2) to evaluate the efficiency of the robot to deliver automated parcels, and 3) to study users' satisfaction with the developed robot. The research was conducted at the Department of Mechatronics and Robotics. The sample group consisted of 20 personnel specializing in robotics

and automation systems in Surat Thani Province, selected through purposive sampling. The research tools included 1) the AGVAI robot, 2) an efficiency evaluation form, and 3) a satisfaction survey. Data were analyzed using statistical measures through percentages and averages.

The results showed that 1) the robot to deliver automated parcels operates on three systems. The drive system operates with four omnidirectional wheels powered by DC motors. The movement control system is managed by AI on the ROS platform, receiving data from a webcam and utilizing LiDAR for light detection and ranging. 2) The robot's path processing efficiency was found to be highly accurate, with a detection radius of 2.5 meters, enabling smooth obstacle avoidance without collisions. The shortest average operational time for parcel delivery was 129.40 seconds at a speed of 0.65 meters per second. The task sequencing was 100% accurate. 3) The overall users' satisfaction was rated at a high level.

Keywords: Service Robot, Delivery Robot, Delivery Service, Automated Parcel

1. บทนำ

ในโรงงานอุตสาหกรรม การขนถ่ายและคัดแยกพัสดุมีความสำคัญอย่างมากในการจัดการกระบวนการผลิตรวมถึงการเก็บและการส่งสินค้าออก โดยกระบวนการเหล่านี้มักจะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าในโรงงาน รวมถึงการจัดการพัสดุสำหรับส่งออกไปยังลูกค้า เมื่อสินค้าสำเร็จรูปเสร็จสิ้นจากกระบวนการผลิต จะต้องทำการขนถ่ายไปยังพื้นที่จัดเก็บหรือพื้นที่สำหรับการจัดส่งในกระบวนการนี้จะมีการบรรจุสินค้าและการจัดเก็บในคลังสินค้า โดยมากใช้ระบบจัดเก็บอัตโนมัติและระบบการจัดการคลังสินค้า โรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่มักมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการคัดแยกพัสดุ เช่น การใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดหรือ RFID เพื่อระบุสินค้าหรือพัสดุอย่างแม่นยำ การใช้ระบบคัดแยกอัตโนมัติที่สามารถจัดการกับพัสดุได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ [1]

โรงงานอุตสาหกรรมที่เริ่มการดำเนินการและยังไม่ได้ใช้ระบบอัตโนมัติหรือเครื่องจักรอย่างเต็มที่ การขนถ่ายและคัดแยกพัสดุดังต้องอาศัยแรงงานคน ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่ายรวมถึงทำให้กระบวนการช้าลง โดยเฉพาะเมื่อมีปริมาณพัสดุนานๆ ลูกจ้างที่ต้องยกและเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยร่างกาย จึงมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการบาดเจ็บที่ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ซึ่งอาการเหล่านี้ อาจสะสมและเพิ่มระดับอาการมากขึ้น มีผลกระทบต่อสมรรถภาพในการทำงานของลูกจ้างและเกิดการบาดเจ็บที่ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก อาการบาดเจ็บนี้อาจจะกลายเป็นการบาดเจ็บถาวร ในยุคที่มีการพัฒนาทางด้าน

ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์อย่างรวดเร็วเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการทำงานได้เร็วกว่าทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีข้อผิดพลาดน้อยหรือไม่มีเลย ประหยัดเวลา ลดต้นทุนด้านแรงงาน และทำงานที่เสี่ยงอันตรายได้ หุ่นยนต์ขนถ่ายและคัดแยกพัสดุนั้นระบบ AI จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวให้กับบุคลากรที่ปฏิบัติงานขนถ่ายและคัดแยกพัสดุ [2]

ดังนั้นทางผู้วิจัย จึงมีแนวคิดที่จะสร้างหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ AGVAI โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการขนถ่ายและคัดแยกพัสดุ รวมทั้งเคลื่อนที่ผ่านสิ่งกีดขวางสามารถทำงานโดยอัตโนมัติด้วยด้วยระบบ AI บนระบบปฏิบัติการ ROS ซึ่งหุ่นยนต์จะทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีข้อผิดพลาดน้อยหรือไม่มีเลย ประหยัดเวลา ลดต้นทุนด้านแรงงาน และทำงานที่เสี่ยงอันตรายได้ บุคลากรที่ปฏิบัติงานขนถ่ายและคัดแยกพัสดุ มีความปลอดภัยสูงขึ้น [3]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

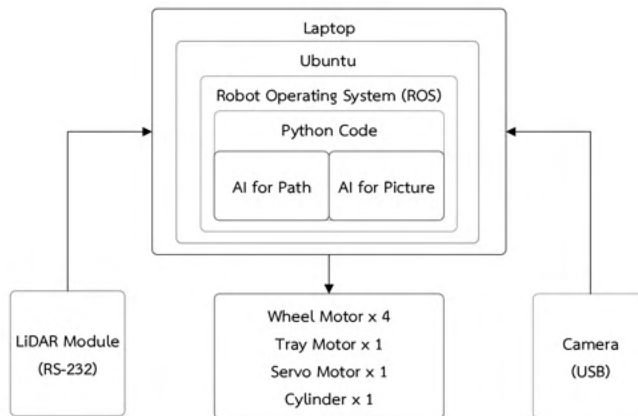
3.2 ผู้ใช้งานหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างนวัตกรรม

1) ออกแบบระบบการทำงานของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

การทำงานของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ ออกแบบให้รับข้อมูลสิ่งกีดขวางจากโมดูล LiDAR และกล้องเว็บแคม มาประมวลผลโดยโมดูล AI ภายใต้ระบบปฏิบัติการ ROS ที่ติดตั้งบน Laptop ส่งสัญญาณควบคุมการเคลื่อนที่และการรับส่งพัสดุของหุ่นยนต์ผ่านชุดอินเตอร์เฟสไปยังดีซีมอเตอร์ วาล์วลม และเซอร์โวมอเตอร์

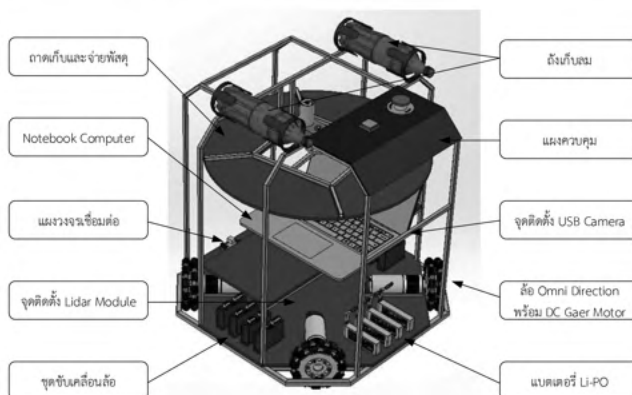


ภาพที่ 1 ไดอะแกรมการทำงานของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

2) ออกแบบโครงสร้าง

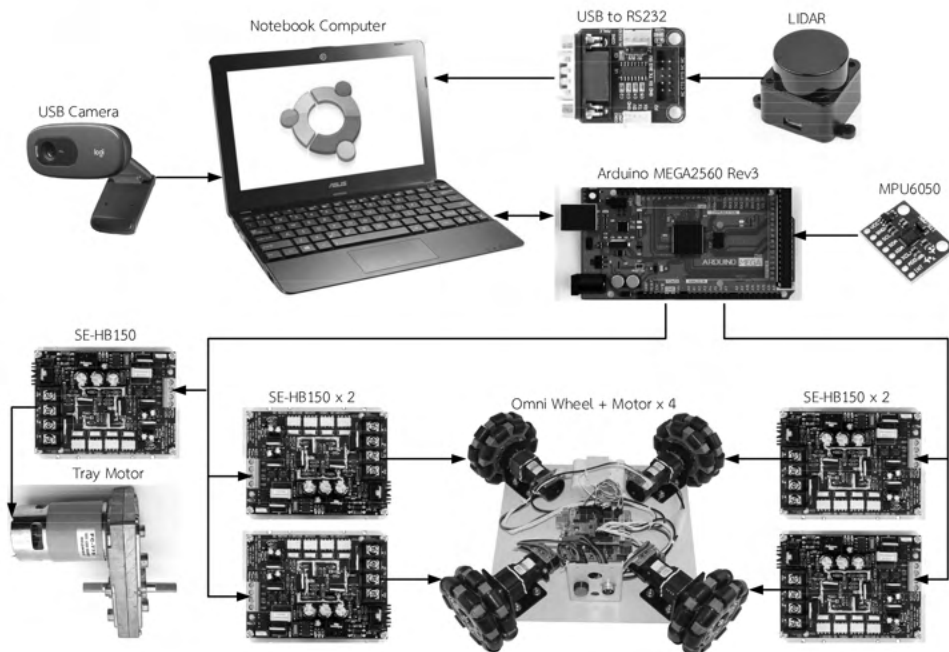
หุ่นยนต์ออกแบบเป็นรูปทรงแปดเหลี่ยม ทำจากสแตนเลส กว้าง 55 เซนติเมตร ยาว 55 เซนติเมตร และความสูง 70 เซนติเมตร ล่างสุดเป็นระบบขับเคลื่อน มีล้อโอมนิไดเรคชั่น พร้อมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ ความเร็ว 500 รอบต่อนาที จำนวน 4 ชุด ให้เคลื่อนที่ไป

ทำการกิจ ระดับที่สองติดตั้งโมดูล LiDAR เพื่อสำรวจพื้นที่ทำการกิจ สร้างเส้นทางเพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง ชั้นที่สามารถรองรับคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กซึ่งติดตั้งระบบปฏิบัติการ ROS และโปรแกรมควบคุมการทำงานทั้งหมด ชั้นที่สี่ติดตั้งกลไกจัดเก็บและจ่ายพัสดุ



ภาพที่ 2 แบบโครงสร้างของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

3) การสร้างวงจรควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 3 วงจรควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

วงจรควบคุมการทำงาน ออกแบบให้รับข้อมูล สิ่งกีดขวางจากโมดูล LIDAR และกล้องเว็บแคม มาประมวลผลโดยโมดูล AI ภายใต้ระบบปฏิบัติการ ROS ที่ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ส่งสัญญาณควบคุมการเคลื่อนที่และการรับส่งพัสดุของหุ่นยนต์ ควบคุมผ่านชุดอินเตอร์เฟสไปยังมอเตอร์สี่ล้อขับเคลื่อนล้อโอมนิ 4 ล้อ วาล์วลม และเซอร์โวมอเตอร์ โดยเป็นแบตเตอรี่ ขนาด 24 โวลต์ 5 แอมแปร์ชั่วโมง เป็นแหล่งพลังงาน

4.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ บุคลากรทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจากภาคอุตสาหกรรม ภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 535 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจากภาคอุตสาหกรรมภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

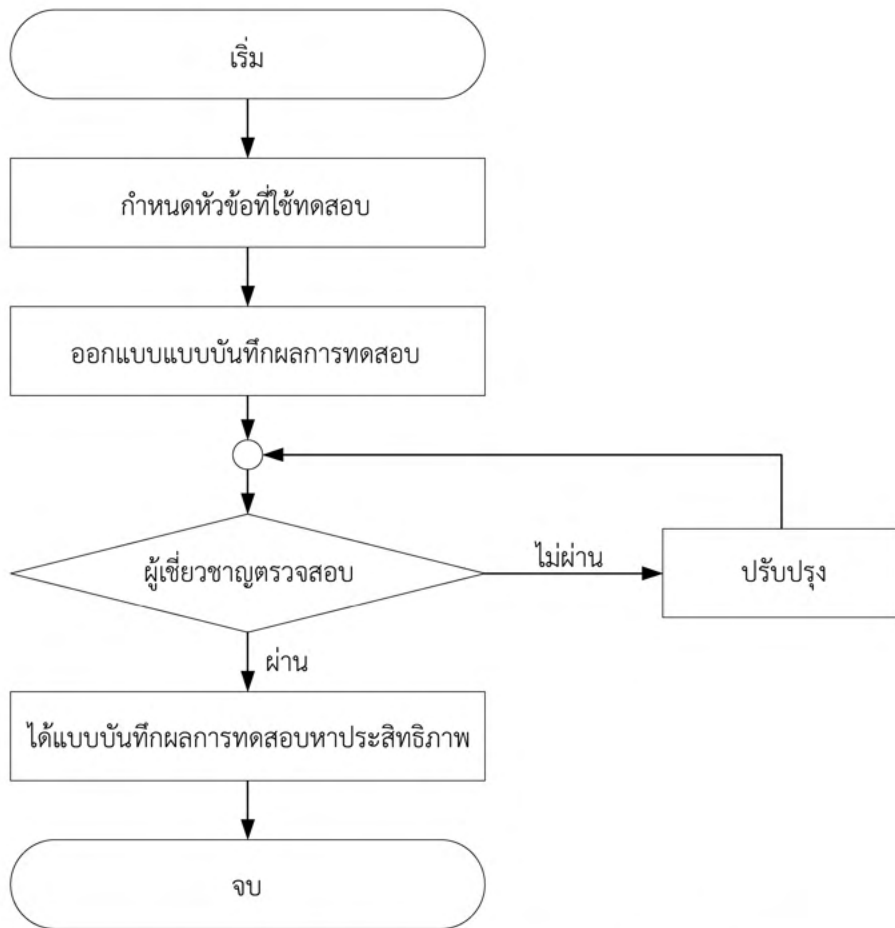
4.3 การสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

1) การสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

มีการทดสอบหาผลลัพธ์ และนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการทดสอบการทำงาน 3 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1) การทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการสร้างเส้นทางการเดินเพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง
- 1.2) การทดสอบหาประสิทธิภาพด้านการรับส่งพัสดุ
- 1.3) การทดสอบหาประสิทธิภาพด้านระยะเวลาการปฏิบัติงาน

โดยมีแนวทางสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ

2) การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างและการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน และด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย ลักษณะของข้อคำถามสำหรับการประเมินความพึงพอใจ จะเป็นแบบปิดและแบบเปิด ซึ่งจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ทำแบบประเมิน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้งานหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

ดังที่กล่าวมา โดยส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) โดยกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อ ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงใจมาก

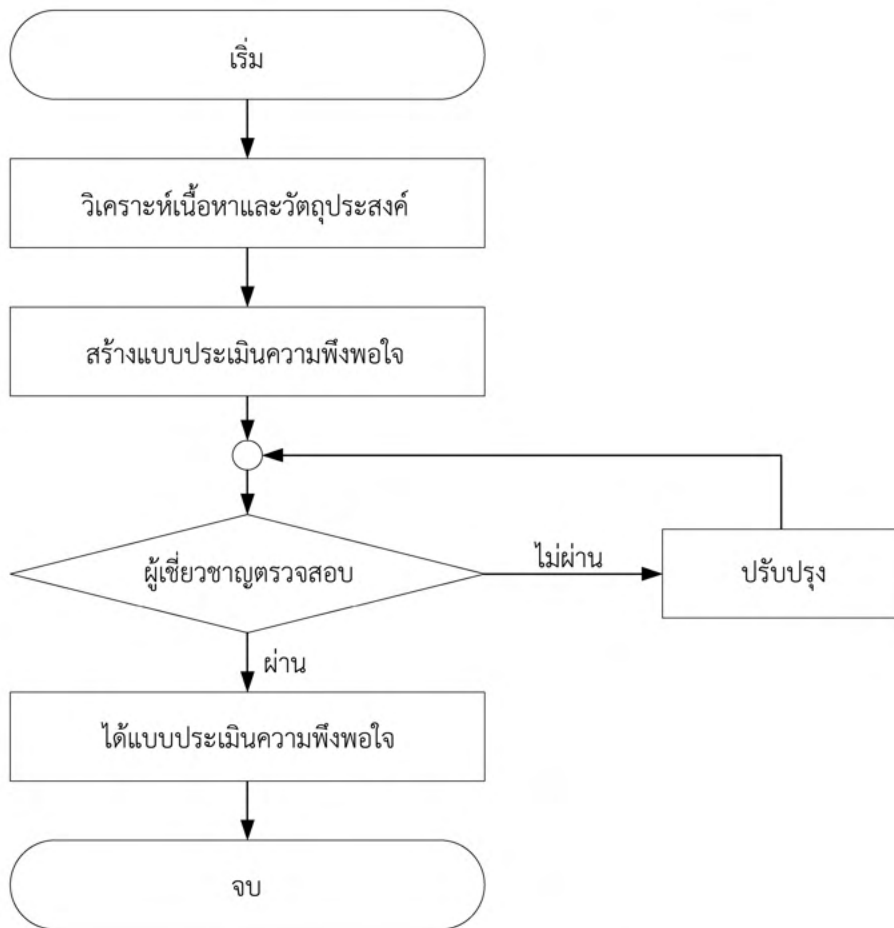
3 หมายถึง มีความพึงใจปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงใจน้อย

1 หมายถึง มีความพึงใจน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

โดยมีแนวทางสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4.4 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ด้านการทดสอบหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ ทั้ง 3 ระบบ พร้อมบันทึกผลการทดสอบเพื่อนำผลการทดสอบการทำงานของแต่ละระบบมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2) ด้านการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้เชิญกลุ่มตัวอย่างมาทดลองใช้หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ และให้ผู้ใช้งานประเมินความพึงพอใจจากแบบประเมิน จากนั้นผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบประเมินที่ได้ทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล นำแบบประเมินมาบันทึกผลคะแนน เพื่อนำผลคะแนนไปคำนวณหาค่าความพึงพอใจต่อไป

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1) ด้านการทดสอบหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ ทั้ง 3 ระบบ มาทำการคำนวณและวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ โดยใช้ค่าทางสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

2) ด้านการประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการทดลองใช้หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ ทั้ง 3 ด้าน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน นำข้อมูลจัดลำดับความถี่ และหาร้อยละในแต่ละรายการตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้

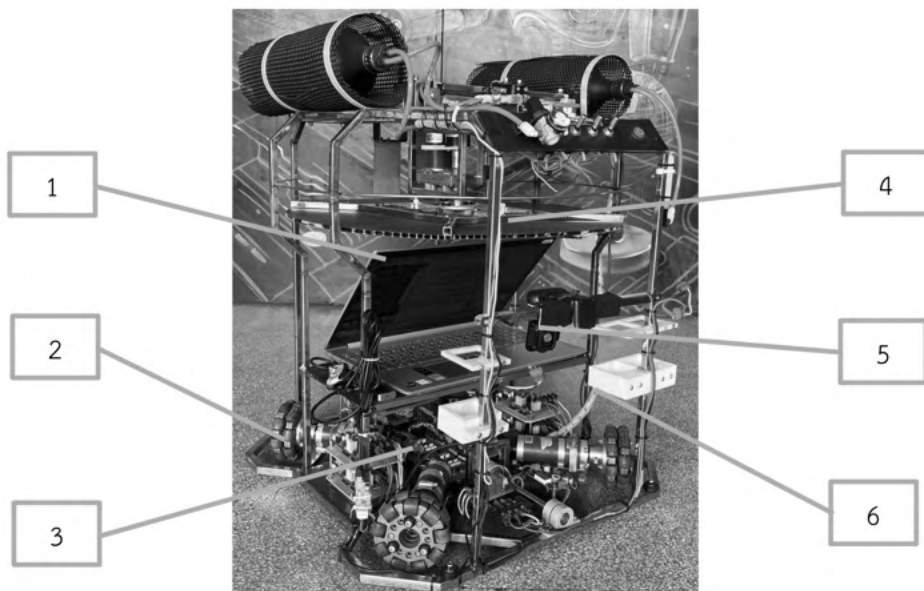
งานหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ นำข้อมูลที่ได้จากการประเมิน มาทำการคำนวณ และวิเคราะห์หาค่าระดับความพึงพอใจโดยใช้ค่าทางสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามปลายเปิด มาเรียบเรียงลำดับความสำคัญ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติโครงสร้างหุ่นยนต์เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากทำจากสแตนเลส มีขนาดกว้าง

55 เซนติเมตร ยาว 55 เซนติเมตร และสูง 70 เซนติเมตร มีถาดไว้วางสิ่งของที่ขนส่งจำนวน 4 ถาด การทำงานประกอบด้วย 3 ระบบ คือ 1) ระบบขับเคลื่อน การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะอาศัยล้อทั้งหมด 4 ล้อ ใช้มอเตอร์ดีซี ขนาด 24 โวลต์ 0.5 แอมแปร์ ขับล้อโอโมนิ 4 นิ้ว 2) ระบบควบคุมการเคลื่อนที่หลบหลีกสิ่งกีดขวาง โดยรับค่าจาก LiDAR เป็นตัวบอกตำแหน่งสิ่งกีดขวางและควบคุมการเคลื่อนที่เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวางไปรับส่งพัสดุตามจุดที่กำหนด 3) ระบบตรวจสอบพัสดุ ใช้ภาพที่ได้จากกล้อง USB Camera พิจารณาคัดแยกพัสดุ นำไปจัดส่งตามจุดที่กำหนด โดยใช้แบตเตอรี่ ขนาด 24 โวลต์ 5 แอมแปร์ชั่วโมง เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับตัวหุ่นยนต์



ภาพที่ 6 หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติที่เสร็จสมบูรณ์

จากภาพที่ 6 อธิบายส่วนประกอบของหุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติได้ดังนี้ หมายเลข 1 คือ Laptop หมายเลข 2 คือ ชุดขับเคลื่อน หมายเลข 3 คือ LiDAR หมายเลข 4 คือ ถาดพัสดุ หมายเลข 5 คือ กล้อง USB Camera หมายเลข 6 คือ ช่องเก็บแบตเตอรี่

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหุ่นยนต์บริการขนส่ง

พัสดุอัตโนมัติ

1) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการสร้างเส้นทางการเดินเพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง เป็นการทดสอบการประมวลผลและควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ไปรับส่งพัสดุได้อย่างถูกต้องโดยไม่ชนสิ่งกีดขวาง

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการสร้างเส้นทางการเดินเพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง

ครั้งที่	ระยะทางถึง สิ่งกีดขวาง (เซนติเมตร)	การสร้างเส้นทาง การเดินเพื่อหลบหลีก สิ่งกีดขวางด้านหน้า		การสร้างเส้นทาง การเดินเพื่อหลบหลีก สิ่งกีดขวางด้านข้าง		การสร้างเส้นทาง การเดินเพื่อหลบหลีก สิ่งกีดขวางด้านหลัง		ร้อยละของ ความถูกต้อง เส้นทางการเดิน ครบทั้ง 3 ด้าน
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	50	✓		✓		✓		100
2	100	✓		✓		✓		100
3	150	✓		✓		✓		100
4	200	✓		✓		✓		100
5	250	✓		✓		✓		100
6	300	✓			✓	✓		66.67
7	350	✓			✓		✓	33.33
8	400		✓		✓		✓	0

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านการสร้างเส้นทางการเดินเพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง 3 ด้าน คือ ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง มีค่าความถูกต้อง ร้อยละ 100 ที่ระยะทางไกลสุด 250 เซนติเมตร

2) ผลการหาประสิทธิภาพด้านการรับส่งพัสดุ โดยสลับตำแหน่งการวาง เพื่อให้หุ่นยนต์คัดแยกและนำไปส่งให้ตรงตามจุดที่ระบุด้วย QR Code

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพด้านความถูกต้องของการทำงานรับส่งพัสดุ

ครั้งที่	ลำดับการวางพัสดุ	สถานะการทำงานของหุ่นยนต์						ร้อยละของ ความถูกต้อง
		การส่งพัสดุ A		การส่งพัสดุ B		การส่งพัสดุ C		
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	
1	A B C D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
2	A B D C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
3	A C B D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
4	B C A D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
5	B A C D	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
6	B A D C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
7	C D A B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
8	C D B A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
9	D A B C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100
10	D C B A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	100

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพความถูกต้องของการทำงานรับพัสดุที่มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมที่มี QR Code ของแต่ละกล่องที่ต่างกัน วางสลับรูปแบบ 4 ชั้น ไม่ซ้ำกัน จำนวน 10 รูปแบบ แล้วนำไปวางตามจุดที่กำหนด ปรากฏว่าหุ่นยนต์สามารถทำงานรับส่งพัสดุได้ถูกต้องตามจุดที่กำหนดได้ครบ 4 จุด ทั้ง 10 ครั้ง

คิดเป็นค่าความถูกต้อง ร้อยละ 100

3) ผลการหาประสิทธิภาพด้านระยะเวลาการปฏิบัติงาน เป็นการหาเวลาที่ใช้หุ่นยนต์ใช้ในการเคลื่อนที่เพื่อรับพัสดุ จำนวน 4 ชั้น และส่งพัสดุ จำนวน 4 ชั้น ได้ถูกต้องตรงตามตำแหน่งที่ระบุด้วย QR Code

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพด้านระยะเวลาการปฏิบัติงาน

ความเร็ว (เมตร/วินาที)	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน (วินาที)					ค่าเฉลี่ย
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 2	รอบที่ 4	รอบที่ 5	
0.50	171	175	178	168	174	173.20
0.55	160	158	161	165	162	161.20
0.60	142	145	139	151	150	145.40
0.65	129	130	127	128	133	129.40
0.70	140	135	139	137	141	138.40
0.75	148	149	145	140	143	145.00

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพด้านระยะเวลาการปฏิบัติงาน จำนวน 6 ระดับความเร็วขณะขนส่งพัสดุ ปรากฏว่าระยะเวลาที่ปฏิบัติงานเฉลี่ยที่น้อยที่สุดคือ 129.40 วินาที ที่ระดับความเร็ว 0.65 เมตร/วินาที ที่ความเร็ว 0.50-0.60 เมตร/วินาที ต้องใช้เวลาปฏิบัติงานเฉลี่ยนานกว่า คือ 173.20, 161.20, 145.40 วินาที

ส่วนค่าความเร็วที่สูงกว่า ตั้งแต่ 0.70-0.75 เมตร/วินาที จะมีการเคลื่อนที่พ้นจุดที่กำหนดต้องเคลื่อนที่ย้อนกลับ จึงใช้เวลาปฏิบัติงานเฉลี่ยนานกว่าคือ 138.40, 145.00 วินาที

5.4 ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านโครงสร้างและการออกแบบ	4.60	.50	มากที่สุด
2. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.35	.49	มาก
3. ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย	4.50	.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.48	.50	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้าง

และการออกแบบมีค่าอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัยมีค่าอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประสิทธิภาพในการใช้งานมีค่าอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

1) หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ มีโครงสร้างทำจากสแตนเลสมีขนาดความกว้าง 55 เซนติเมตร ความยาว 55 เซนติเมตร และความสูง 70 เซนติเมตร มีถาดไว้วางสิ่งของที่ส่งจำนวน 4 ถาด มีระบบควบคุม 3 ระบบ มีน้ำหนัก 18.5 กิโลกรัม ใช้แบตเตอรี่ลิเทียมโพลิเมอร์ 11.1 โวลต์ จำนวน 2 ก้อน จ่ายพลังงานสำหรับใช้ในการเคลื่อนที่และรับส่งพัสดุ แบตเตอรี่ลิเทียมโพลิเมอร์ 11.1 โวลต์ อีก 1 ก้อน เพื่อจ่ายพลังงานให้ชุดควบคุมและเซนเซอร์ สามารถปฏิบัติงานได้ 100 นาที ต่อการชาร์จประจุไฟฟ้า

2) หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติมีประสิทธิภาพ

2.1) ด้านการสร้างเส้นทางเดินเพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวาง 3 ด้าน คือ ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง ผลปรากฏว่า รัศมีการตรวจจับที่ 2.5 เมตร เป็นระยะทางที่ไกลสุดที่หุ่นยนต์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางได้ถูกต้อง ซึ่งอาศัยการรับค่าจาก LiDAR เป็นตัวบอกตำแหน่งสิ่งกีดขวางและควบคุมการเคลื่อนที่เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวางในการรับส่งพัสดุตามจุดที่กำหนดโดยไม่ชนสิ่งกีดขวาง

2.2) ด้านความถูกต้องของการทำงานรับส่งพัสดุ ผลปรากฏว่า หุ่นยนต์สามารถพิจารณาคัดแยกพัสดุที่ แตกต่างกัน 4 ชิ้น และมีการวางที่แตกต่างกัน 10 รูปแบบ จัดเก็บเข้าไปในถาดและนำไปจัดส่งตามจุดที่กำหนดตาม QR Code ที่ระบุปลายทางได้ถูกต้องทั้งหมด ซึ่งอาศัยระบบตรวจสอบพัสดุ โดยใช้ภาพที่ได้จากกล้อง USB Camera

2.3) ด้านระยะเวลาการปฏิบัติงาน โดยการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะอาศัยล้อโอโมนิขนาด 4 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ ขับเคลื่อนโดยใช้มอเตอร์ดีซี แรงดัน 24 โวลต์ 1.5 แอมแปร์ ต่อตรงกับเพลาขนาด 8 มิลลิเมตร ผลปรากฏว่าหุ่นยนต์สามารถขับเคลื่อนได้ด้วยความเร็วที่ต้องการตั้งแต่ 0-1 เมตร/วินาที และเคลื่อนที่ไปในพื้นที่ปฏิบัติงานที่เรียบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยความเร็วที่เหมาะสมในการเคลื่อนที่คือ 0.65 เมตร/วินาที ขณะขนส่งพัสดุ

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างและการ

ออกแบบ ด้านการบำรุงรักษาและความปลอดภัย มีค่าอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประสิทธิภาพในการใช้งานมีค่าอยู่ในระดับมาก

6.2 อภิปรายผล

1) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาหุ่นยนต์ขนส่งพัสดุอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีระบบขับเคลื่อนที่ใช้ล้อโอโมนิ 4 ล้อ ซึ่งช่วยให้สามารถเคลื่อนที่และหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้อย่างราบรื่น การใช้ AI บนระบบปฏิบัติการ ROS และ LiDAR ในการตรวจจับสิ่งกีดขวางและประมวลผลวางแผนเส้นทางทำให้การควบคุมการเคลื่อนที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพรพร [1] เรื่อง การพัฒนาเครื่องคัดแยกพัสดุไปรษณีย์อัตโนมัติ ที่พบว่าการใช้เทคโนโลยี AI กับหุ่นยนต์จะเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดความเสี่ยงในการทำงาน

2) ผลการหาประสิทธิภาพของการทำงานของหุ่นยนต์ขนส่งพัสดุอัตโนมัติ จากการทดสอบการเคลื่อนที่และการหลบหลีกสิ่งกีดขวาง พบว่า หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องในระดับความเร็วที่เหมาะสม โดยสามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวางในรัศมี 2.5 เมตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเร็วในการเคลื่อนที่ที่เหมาะสมคือ 0.65 เมตร/วินาที ซึ่งทำให้การทำงานมีความแม่นยำและลดการย้อนกลับเพื่อแก้ไขเส้นทาง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าหุ่นยนต์สามารถหลบหลีกและเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่ท้าทาย สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก LiDAR เป็นเซนเซอร์ที่ใช้เทคโนโลยีการยิงคลื่นแสงเลเซอร์เพื่อวัดระยะทาง ซึ่งสามารถสร้างข้อมูลภาพสามมิติที่มีความละเอียดสูง ทำให้หุ่นยนต์สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางและวัตถุต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ พร้อมกับการประมวลผลข้อมูลด้วย AI บนระบบปฏิบัติการ ROS ช่วยให้หุ่นยนต์สามารถตีความและตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของปรเมศวร์ [4] เรื่อง ระบบควบคุมและระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์สำรวจใต้น้ำแบบส่องศาอิสระ ที่พบว่าการพัฒนาการระบุตำแหน่งของ ROUV บนพื้นฐานของ Hector SLAM ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำงานบน ROS ร่วมกับการควบคุมแบบ PID ทำให้ระบบ

ระบุตำแหน่งของ ROUV สามารถระบุตำแหน่งและทิศทางแบบเวลาจริงได้อย่างแม่นยำ

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้หุ่นยนต์พบว่ามียกระดับความพึงพอใจสูง โดยเฉพาะด้านโครงสร้างและการออกแบบ สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบที่เน้นความสะดวกในการใช้งาน และการรักษาความปลอดภัย ข้อค้นพบนี้สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการศึกษาความต้องการของผู้ใช้และการออกแบบตามข้อกำหนดที่เป็นรูปธรรม ซึ่งช่วยเพิ่มความพึงพอใจและประสิทธิภาพในการใช้งาน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของธนพงษ์ [5] เรื่อง การควบคุมเชิงพฤติกรรมสำหรับหุ่นยนต์ในการส่งของให้มนุษย์ ที่พบว่าความพึงพอใจสูงในด้านความรวดเร็วในการจัดส่ง ความถูกต้องของพัสดุ และความสะดวกในการติดตามสถานะพัสดุ

6.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1) หุ่นยนต์บริการขนส่งพัสดุอัตโนมัติควรพัฒนาให้สามารถรองรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีระดับความไม่เรียบ

2) ควรเพิ่มกล้องเพื่อให้เห็นมุมมองที่กว้างขึ้น เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการประมวลผลและทำงานในพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรเพิ่มขนาดของล้อให้ใหญ่กว่านี้ เพื่อให้ทำงานในบริเวณที่มีวัสดุกีดขวางหรือต่างระดับเล็กน้อยได้

2) ติดตั้งกล้องเพื่อให้เห็นภาพมุมกว้าง ช่วยให้การประมวลผลขั้นตอนการทำงานรวดเร็วขึ้น

3) ควรปรับจากการใช้ Notebook เป็น Mini PC ขนาดเล็ก หรือ Embedded อื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] พชร จัณฑ์พลอย, กฤษณ์ พัวไพโรจน์, และวิทิต ฉัตรรัตนกุลชัย. (2566). การพัฒนาเครื่องคัดแยกพัสดุไปรษณีย์อัตโนมัติ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 61 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ (หน้า 637-646). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] อัลฟาโซลูชัน. (2566). [ออนไลน์]. เทรนด์ หุ่นยนต์เคลื่อนที่ในงานโลจิสติกส์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2567]. จาก <https://www.alphazolution.com/contents/intralogsitics-mobile-robots/>.
- [3] Bore, D., Rana, A. Kolhare, N., & Shinde, U. (2019). [online]. Automated Guided Vehicle Using Robot Operating Systems. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 กันยายน 2567]. จาก <https://ieeexplore.ieee.org/document/8862716>.
- [4] ประมวล สุวรรณวงศ์. (2562). ระบบควบคุมและระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์สำรวจใต้น้ำแบบสื่อเสียงอิสระ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- [5] ธนพงษ์ สุทธิโพธิ์นันท์. (2564). การควบคุมเชิงพฤติกรรมสำหรับหุ่นยนต์ในการส่งของให้มนุษย์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกลและเมคาทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ขอเชิญ
สมัคร



CSNP
JOURNAL

วารสารวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

การวิจัยด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม
Institute of Vocational Education South

วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 เป็นวารสารวิชาการ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและสังคม 2) เพื่อเผยแพร่บทความวิจัยทางด้าน วิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ และสาขาการศึกษา และ 3) เพื่อสนับสนุนการศึกษา การค้นคว้าให้เกิดการพัฒนาวิชาการในวิชาชีพแก่คณาจารย์ด้านอาชีวและเทคนิคศึกษา เป็นวารสารราย 6 เดือน จัดพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม

ผู้ประสงค์จะตีพิมพ์บทความต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขและกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ผู้พิมพ์จะต้องศึกษารูปแบบและตรวจสอบการเขียนบทความให้ตรงตามรูปแบบของวารสาร

2. แนบไฟล์บทความ (Microsoft Word และ PDF) และเข้าสู่ระบบออนไลน์ที่ https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/csnp_veis1/login

3. บทความต้องผ่านการตรวจรูปแบบและเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสารจากกองบรรณาธิการ และผู้พิมพ์ต้องปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และถูกต้องตามคำแนะนำ

4. เมื่อบทความผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน และการพิจารณาของกองบรรณาธิการ ผู้พิมพ์ต้องทำการโอนเงินค่าธรรมเนียมบทความ 2,000 บาท (สองพันบาทถ้วน) ต่อหนึ่งบทความ ตามหมายเลขบัญชี “801-6-07581-9” ธนาคารกรุงไทย ชื่อบัญชี “สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1” พร้อมแนบสลิปหลักฐานไปที่กระทุสนทนา (Discussions)

สำหรับผู้ประสงค์จะสมัครเป็นสมาชิก โปรดกรอกรายละเอียดในใบสมัครสมาชิกและส่งมาที่ สำนักงานวารสารงานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี เลขที่ 143 ถนนดอนนก ต.ตลาด อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000 โทรศัพท์ 077-272-168

ใบสมัครสมาชิกวารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

☐ สมาชิกใหม่ ☐ ต่ออายุ ☐ สมาชิกอุปถัมภ์ให้กับหน่วยงาน สถานศึกษา

ชื่อ นามสกุล

ที่อยู่

..... รหัสไปรษณีย์

โทรศัพท์ E-mail

☐ สมัครเป็นสมาชิก เริ่มตั้งแต่ปีที่.....ฉบับที่.....

● อัตราค่าสมาชิก (ฉบับละ 100 บาท) โดยท่านจะได้รับวารสารตามอัตราค่าสมาชิกที่สมัคร

☐ 1 ปี (จำนวน 2 ฉบับ) จำนวนเงิน 200 บาท

☐ 3 ปี (จำนวน 6 ฉบับ) จำนวนเงิน 600 บาท

☐ 5 ปี (จำนวน 10 ฉบับ) จำนวนเงิน 1,000 บาท

● พร้อมกันนี้ได้แนบ

☐ เงินสด (ในกรณีสมัครด้วยตนเอง)

☐ ธนาณัติ/ตัวแลกเงิน สั่งจ่ายในนาม นายเกียรติศักดิ์ เล่งพัฒน์ ปณ.สุราษฎร์ธานี 84000

คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับ เพื่อตีพิมพ์วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

เกณฑ์การพิจารณาต้นฉบับ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสารนี้ ต้องมีเนื้อหาสาระอยู่ในขอบข่ายวัตถุประสงค์ของวารสารเป็นบทความที่ไม่เคยถูกนำไปตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อน เจ้าของบทความต้องเป็นผู้รวบรวมเรียบเรียงขึ้นมาด้วยตนเอง ต้องได้รับการกลั่นกรองและประเมินคุณภาพจากกองบรรณาธิการวารสาร และจากผู้ประเมินอิสระ (Peer Review) ต้นฉบับพิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด ตัวอักษรแบบ TH SarabunPSK 16 pt. จำนวนไม่เกิน 10 หน้า กระดาษ A4 ส่งต้นฉบับบทความและไฟล์ไมโครซอฟท์เวิร์ดจำนวน 2 ชุด ได้ที่กองบรรณาธิการ (ไม่มีการส่งต้นฉบับคืน)

ขั้นตอนการเตรียมต้นฉบับบทความวิจัย

1. บทความวิจัย

- **ชื่อเรื่อง (Title)** ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อน ได้ลงมาเป็นภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษแต่ละคำให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ เฉพาะอักษรตัวแรกของคำแรก ชื่อเรื่อง (TH SarabunPSK 18 pt. ทahoma)
- **ชื่อผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย** ให้ระบุทั้งชื่อตัวและชื่อสกุลเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้หมายเลขกำกับตามลำดับ พร้อมระบุรายละเอียดของผู้เขียน ชื่อหน่วยงานที่สังกัด ชื่อสถานศึกษา ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้สะดวกและอีเมล (TH SarabunPSK 16 pt. ปกติ)
- **บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (Abstract)** เป็นการย่อเนื้อหาความงานวิจัยทั้งเรื่องให้สั้นได้เนื้อหาสาระครบถ้วน ควรเขียนแบบสั้น และตรงประเด็น ระบุเฉพาะสาระสำคัญเท่านั้น โดยให้ลำดับบทคัดย่อภาษาไทยขึ้นก่อนตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ
- **บทนำ (Introduction)** ระบุความเป็นมาและความสำคัญของการทำวิจัย เหตุผลการทำวิจัย เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและวัตถุประสงค์การวิจัย
- **วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)** เป็นความเรียงเฉพาะประเด็นสำคัญของวัตถุประสงค์การวิจัยที่ครอบคลุมแนวทางการทำวิจัยทั้งหมด
- **สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)** เป็นความเรียงสมมติฐานเชิงพรรณนาหรือระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา
- **วิธีการดำเนินการวิจัย (Research Methodology)** นำเสนอเกี่ยวกับประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย เกณฑ์การเลือกคุณสมบัติ วิธีการเลือก สถานที่เก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการเก็บข้อมูลระยะเวลาในการดำเนินการ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- **ผลการวิจัย (Results)** รายงานผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็น โดยยึดแนวทางตามวัตถุประสงค์การวิจัยเป็นหลัก ควรอธิบายผลการวิจัยด้วยคำบรรยายเป็นหลัก ถ้ามีตัวแปรที่ศึกษาหรือตัวเลขมากให้นำเสนอเป็นตารางรูปภาพ แผนภาพ และกราฟ แทรกในเนื้อหา พร้อมอธิบายผลการวิจัยให้ได้สาระครบถ้วนอย่างสั้น ๆ โดยทั้งชื่อและคำอธิบายให้แสดงในทุกองค์ประกอบทั้งของตาราง (Table) รูปภาพ (Picture) ภาพลายเส้น (Figure) แผนภาพ (Diagram) และกราฟ (Graph) ชื่อตารางให้อยู่ด้านบนของตาราง ส่วนชื่อรูปภาพ แผนภาพ และกราฟให้อยู่ด้านล่าง
- **สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion)** เป็นการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญที่เกิดจากการทำวิจัยพร้อมอภิปรายผล เปรียบเคียงผลการวิจัยที่ได้กับงานวิจัยอื่นและแสดงความสอดคล้องหรือขัดแย้งในประเด็นใดอย่างไรโดยให้จบด้วยข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และประเด็นที่เป็นแนวทางการทำวิจัยต่อไป
- **เอกสารอ้างอิง** ใช้แบบตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยมตามลำดับการอ้างในเนื้อหาใช้ตัวอักษร การอ้างอิงในเนื้อหาให้อ้างเป็นตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยมเช่นกัน เช่น [1], [2], [3]

2. บทความวิชาการจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้เขียน

- **ชื่อเรื่อง (Title)** ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนตามด้วยชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษแต่ละคำให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของคำแรก
- **ชื่อเจ้าของบทความ** ให้ระบุทั้งชื่อตัวและชื่อสกุลเต็ม พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้เขียนที่ส่วนล่างของหน้าแรกพร้อม e-mail address
- **เนื้อหา (Main Texts)** ในบทความทางวิชาการมีองค์ประกอบดังนี้
 - **บทคัดย่อ (Abstract)** กล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่น่าสนใจก่อนเข้าสู่เนื้อหา
 - **เนื้อความ (Content)** ควรนำเสนอพัฒนาการของเรื่องได้อย่างน่าสนใจและมีเนื้อหาทันสมัยเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันสำหรับการอ้างอิงในเนื้อความเป็นการระบุแหล่งที่มาของข้อมูลในเนื้อความให้ใช้วิธีการอ้างอิงแบบตัวเลข
 - **ตาราง รูปภาพ แผนภาพ และกราฟ** ที่แทรกในเนื้อหา อธิบายให้ได้สาระครบถ้วนอย่างสั้น ๆ โดยทั้งชื่อและคำอธิบายให้แสดงในทุกองค์ประกอบทั้งของตาราง (Table) รูปภาพ (Picture) ภาพลายเส้น (Figure) แผนภาพ (Diagram) และกราฟ (Graph) ชื่อตารางให้อยู่ด้านบนของตาราง ส่วนชื่อรูปภาพ แผนภาพ และกราฟให้อยู่ด้านล่าง
 - **เอกสารอ้างอิง** ใช้แบบตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยม ตามลำดับการอ้างในเนื้อหาใช้ตัวอักษร การอ้างอิงในเนื้อหาให้อ้างเป็นตัวเลขในวงเล็บสี่เหลี่ยมเช่นกัน เช่น [1], [2], [3]



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

Institute of Vocational Education Southern Region 1

สาขาวิชาที่เปิดทำการสอน ในระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

วิทยาลัยเทคนิคชุมพร

- สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์

วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

- สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
- สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
- สาขาวิชาเทคโนโลยียาง

วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

- สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า
- สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
- สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

วิทยาลัยการพาณิชย์นาวินนครศรีธรรมราช

- สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลเรือ

วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช

- สาขาวิชาการบัญชี

วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง

- สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

ภายในวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
263 ถนนราชดำเนิน ตำบลท่าวัง อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

โทรศัพท์ 075-450482

โทรสาร 075-450483

E-mail : ivesr1.11@gmail.com



www.ves1.ac.th