

วารสารวิชาการ

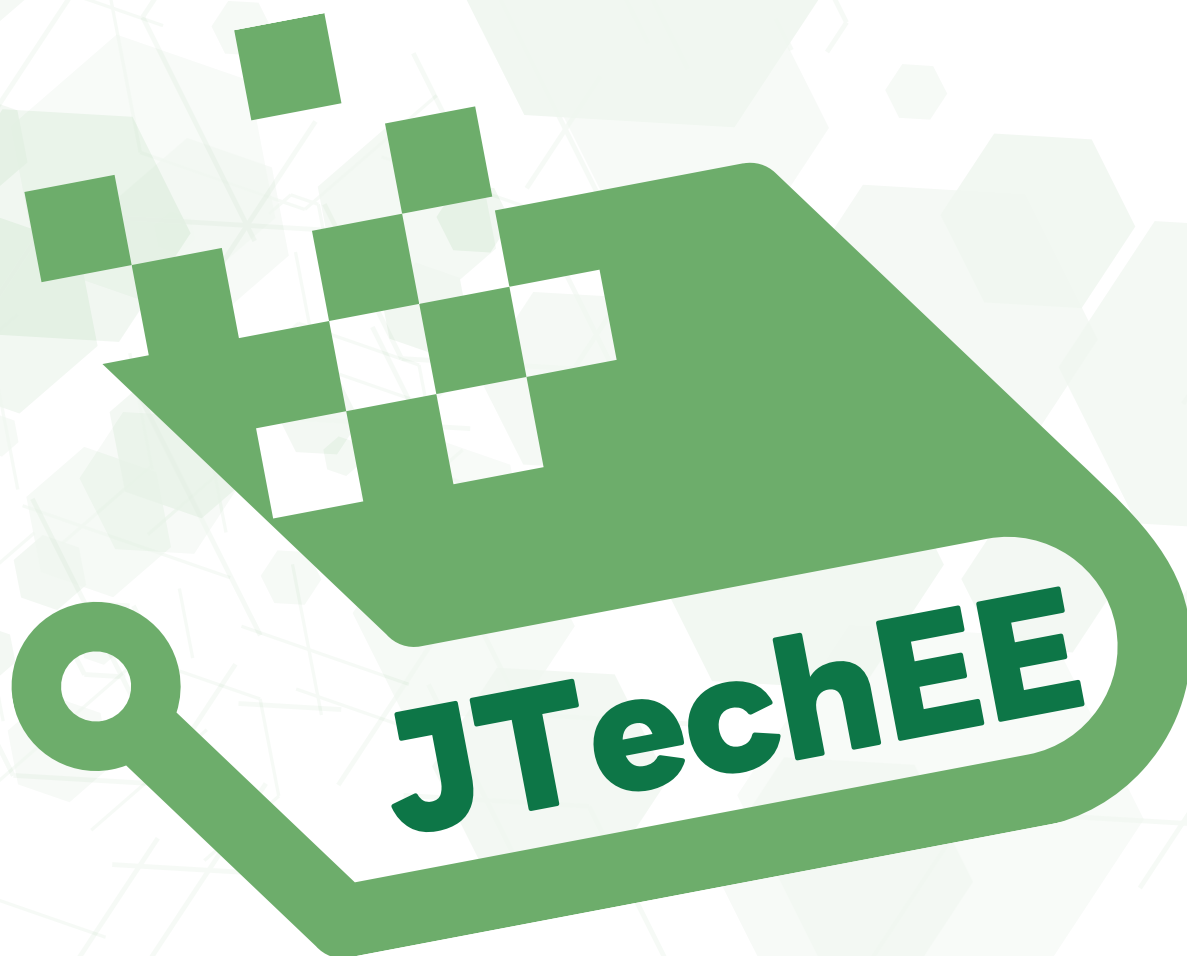
ISSN 2985-2153 (Online)

คฤศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา

Journal of Technical and Engineering Education

Vol. 15 No. 1 January - April 2024

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2567



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม Faculty of Technical Education
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK



วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา (Journal of Technical and Engineering Education)

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน พ.ศ. 2567

นโยบายของวารสาร

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา รับผิดชอบบทความทางวิชาการและบทความวิจัย ทางด้านการสอนและการบริหารอาชีวศึกษา เทคโนโลยีดิจิทัลและคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ที่ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี และการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะอาชีพ รวมทั้งการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศึกษาในแขนงวิชาต่าง ๆ เป็นต้น ทั้งนี้ผู้เขียนหรือเจ้าของบทความต้องยึดมั่นในจริยธรรมการตีพิมพ์ของวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษาอย่างเคร่งครัดและต้องไม่ขัดต่อจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ รวมถึงการดำเนินการตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

การตรวจสอบทางวิชาการ

บทความได้ผ่านการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิบทความละ 3 ท่าน

กำหนดการเผยแพร่และจัดพิมพ์

วารสารจะจัดพิมพ์ปีละ 3 ฉบับ

ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน

ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม

ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม

และอาจมีฉบับพิเศษเพิ่มเติมปีละไม่เกิน 1 ฉบับ

เจ้าของ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1518 ถ.ประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ฝ่ายประสานงานและจัดการ โทรศัพท์ 0 2555 2000 ต่อ 1804

หรือ โทรศัพท์ 098 991 2548 e-mail: JTechEE@fte.kmutnb.ac.th

บทความที่ลงพิมพ์ในวารสารนี้เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากบทความนั้น

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา

เจ้าของ	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ		
ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ	เชียงฉิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	สถียรยาก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
หัวหน้ากองบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองหัวหน้ากองบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์	อรรถทิมากุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	อาจารย์ ดร.ปิยะ	กรกชจินตนาการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชนาฏ	ชุ่มชื่น	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
กองบรรณาธิการ	ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์	นิลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิดา	วรรณพิรุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
	ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สุมิตร สุวรรณ		มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
	รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ	ธนิตยธีรพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงศ์	มะโน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
	รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ	เนืองเฉลิม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
	รองศาสตราจารย์ ดร.อัศรินทร์	พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
	รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชัย	รามวรัญการ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
	รองศาสตราจารย์ ดร.วุฒิ	สุขเจริญ	สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
	รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์	สติมัน	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ฝ่ายประสานงานและจัดการ	อาจารย์ ดร.สมคิด	แช่หลี	
	อาจารย์ ดร.สามารถ	สว่างแจ้ง	
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญวิทย์	กลินบำรุง	
	นางสาวเมตตา	กลินมาลี	
	นางสาวกณิดา	กลนาม	
	นางสาวรติภัทร	ไกรศรีวรรณะ	
วัตถุประสงค์	1. เพื่อสนับสนุนและกระตุ้นให้มีการเขียนผลงานทางวิชาการ		
	2. เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ		
	3. เพื่อเป็นสื่อกลางทางการศึกษา ค้นคว้า และเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ		
การเผยแพร่	สามารถค้นหาได้ในเว็บไซต์ https://so10.tci-thaijo.org/index.php/FTEJournal		

Journal of Technical and Engineering Education

Vol. 15 No.1 January-April 2024

Journal Policy

The Journal of Technical and Engineering Education publish the academic and research article in specific field in teaching and vocational administration, ICT and computer for education modernized to social and technology changing, occupation competency enhancing by training and others engineering education development etc. The author or owner of the article have to strictly adhere to the ethics of f Journal of Technical and Engineering Education. The article have not contradict human research ethics and including the implementation of Personal Data Protection ACT (PDPA).

Academic Review

Articles have been reviewed academically by 3 experts per article

Publication Schedule

The journal will be published three issues a year.

1. January to April
2. May to August
3. September to December

There may be no more than one special issue per year.

This Journal belong to

Faculty of Technical Education (FTE)

King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB)

1518 Pracharat 1 Road,Wongsawang, Bangsue, Bangkok 10800

For more information contact to coordinators and managing editors

Telephone +66- 2555-2000 Ext. 1804 Mobile Phone +66-9-8991-2548

e-mail:JTechEE@fte.kmutnb.ac.th

Journal of Technical and Engineering Education

Publisher:	Faculty of Technical Education (FTE), King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB)	
Editorial Advisor:	Professor Dr.Suchart Siengchin Associate Professor Dr.Pairote Stirayakorn	King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Editor-in-Chief:	Associate Professor Dr.Bandit Suksawat	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Associate Editors:	Associate Professor Dr.Somsak Akatimakool Dr.Piya Korakotjintanakarn Assist. Prof. Dr.Nutchanat Chumchuen	King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Editorial Board:	Professor Dr.Prachyanun Nilsook Associate Professor Dr.Panita Wannapiroon Associate Professor Dr.Chaiwichit Chianchana Professor Wing Commander Dr.Sumit SUWAN Associate Professor Dr.Tanes Tanitteerapan Associate Professor Dr.Kitipong Mano Associate Professor Dr.Prasart Nuangchalerm Associate Professor Dr.Akkarat Poolkrajang Associate Professor Dr.Anuchai Ramwarungkura Associate Professor Dr.Wut Sookchareon Associate Professor Dr. Anirut Satiman	King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok King Mongkut's University of Technology North Bangkok Kasetsart University King Mongkut's University of Technology Thonburi King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Mahasarakham University Rajamangala University of Technology Thanyaburi Kasetsart University Thai-Nichi Institute of Technology Silpakom University
Coordinators and Managing Editors:	Dr.Somkid Saelee Dr.Samart Swangjang Assist. Prof. Dr.Kanyawit Klinbumrung Ms.Merada Klinmalee Ms.Kanita Konnam Ms.Ratipat Kraisiwattana	
Objectives	1. To enhance and support academic research paper 2. To distribute academic research of the personnel and students of both insider and outsider 3. To be academic source for research	
Distribution:	Through the above website https://so10.tci-thaijo.org/index.php/FTEJournal	

บรรณาธิการแถลง

วารสารปีที่ 15 ฉบับที่ 1 เป็นการเผยแพร่วารสารฉบับแรกของปี 2567 ที่ทางกองบรรณาธิการได้มีความมุ่งมั่นในการที่จะพัฒนาและยกระดับคุณภาพของวารสารให้สามารถสืบค้นและอ้างอิงได้ง่าย โดยบทความที่ได้เผยแพร่ตั้งแต่ปีที่ 14 ทางกองบรรณาธิการได้นำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล Google Scholar และได้มีการใส่การอ้างอิงบทความในรูปแบบ APA MLA และ ISO690 ไว้ส่วนสุดท้ายของแต่ละบทความซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยสามารถทำการอ้างอิงได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว นอกจากนี้หากท่านผู้อ่านหรือผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นใดๆ เพื่อเป็นการปรับปรุงและพัฒนาให้วารสารมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ทางกองบรรณาธิการยินดีอ้อมรับและนำไปพัฒนาให้เกิดความสมบูรณ์มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อรองรับการแข่งขันทางด้านงานวิจัยและการพัฒนาในศาสตร์หรือองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา

ในช่วง 10 ปีนี้ได้มีการคาดการณ์ว่าแนวโน้มการศึกษาที่น่าสนใจมี 5 ประเด็น ได้แก่ การศึกษาในอนาคตนั้นจะขยายในแต่ละช่วงวัยมากยิ่งขึ้น (Education As-Usual) การศึกษาในอนาคตมีแนวโน้มที่จะพัฒนาแบบร่วมมือเป็นภูมิภาคมากขึ้น (Regional Rising) อนาคตจะมีการเชื่อมต่อข้อมูลแบบทันเวลาจริง รายงานผลให้ทราบและการปรับหลักสูตรเฉพาะตัวจากระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Global Giants) การเรียนรู้แบบ 1 ต่อ 1 จะกลายเป็นที่ยอมรับในการศึกษา (Peer to Peer) และการศึกษาของโลกอนาคตนั้นอาจมาในรูปแบบการผสมผสาน AI จะมีส่วนร่วมมากขึ้นในการเรียนรู้ของแต่ละคน (Robo Revolution) ซึ่งประเด็นเหล่านี้น่าจะมีส่วนสำคัญที่จะทำให้มีโจทย์วิจัยและเกิดทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่ๆ จากการวิจัยเพื่อนำมาเผยแพร่ในวารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษาอย่างต่อเนื่อง

กองบรรณาธิการขอขอบคุณสมาชิกทุกท่านที่ให้ความสนใจติดตามวารสารนี้อย่างต่อเนื่อง ในวาระดิถีขึ้นปีใหม่ประจำปี 2567 กองบรรณาธิการขอส่งความปรารถนาดีไปยังผู้อ่านทุกท่าน ขออาราธนาอำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก จงดลบันดาลให้ผู้อ่าน ผู้วิจัย และครอบครัวจงประสบแต่ความสุขความเจริญ มีสุขภาพแข็งแรง มีความสุขกายสบายใจ เพื่อร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานวิจัยเผยแพร่สู่วงวิชาการต่อไป



(รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต สุขสวัสดิ์)

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา
(Journal of Technical and Engineering Education)

สารบัญ

บทความวิจัย

- | | |
|--|--------------|
| <p>สมรรถนะที่จำเป็นของหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่</p> <p>Essential Competencies for Supervisors of Food and Beverage Services in Hotels in the Province of Chiang Mai</p> <p>อัปสร คอนราด</p> | <p>1-13</p> |
| <p>การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์เพื่อจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้</p> <p>Application of QR Codes to store equipment information to provide results-oriented education learning</p> <p>ดราวรรัตน์ สงมรรักษ์</p> | <p>14-28</p> |
| <p>การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ</p> <p>Creation and Efficiency Determination of a Modular Refrigeration and Air Conditioning Practice Set According to the National Skilled Labor Standards</p> <p>ประเทียบ พรหมสินอง, ปรีดา เสมา และ ศักดิ์สิทธิ์ ชื่นชมนาคจาด</p> | <p>29-39</p> |
| <p>การพัฒนาชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ</p> <p>Development and Training of User Interface Training Kit for Smart Farm Control System</p> <p>พิสิฐ สอนละ และ วาริน วีระสินธุ์</p> | <p>40-48</p> |
| <p>การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์</p> <p>The Development of Practical Set for PLC Programming to Control a Pneumatic System</p> <p>วิสันต์ หวังวรวงศ์, วิเชษฐ์ สุวรรณศรี, อัสนัน บินอาแวกาณะ, อุดมศักดิ์ จันทรทาโพ, ณัฐพล จินุพงศ์ และทรงธรรม ตีวณิชสกุล</p> | <p>49-58</p> |

สมรรถนะที่จำเป็นของหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ Essential Competencies for Supervisors of Food and Beverage Services in Hotels in the Province of Chiang Mai

อัปสร คอนราด^{1*}

Apsorn Konrad^{1*}

(วันรับบทความ : วันที่ 15 พฤศจิกายน 2566/วันแก้ไขบทความ : วันที่ 1 มกราคม 2567/วันตอบรับบทความ : 2 มกราคม 2567)

(Received Date : November 15, 2023, Revised Date : January 1, 2024, Accepted Date : January 2, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มที่โรงแรมในจังหวัดเชียงใหม่ต้องการ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่มของโรงแรมระดับ 4 ดาวขึ้นไปในจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มเป้าหมาย คือ โรงแรมระดับ 4 ดาวขึ้นไปที่ได้ทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ จำนวน 25 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยพัฒนามาจากสมรรถนะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับและแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง มีค่าระดับความเชื่อมั่นของเครื่องมือทั้ง 2 ฉบับอยู่ที่ 0.85 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรม มีความจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด สมรรถนะหน้าที่ มีความจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยมีสมรรถนะสำคัญ 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) สมรรถนะด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มีสมรรถนะย่อยที่จำเป็นสูงสุด ได้แก่ การพัฒนาขั้นตอนการประเมินพนักงานประสิทธิภาพ การวางแผนทบทวนการปฏิบัติงานของพนักงาน และการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน 2) สมรรถนะด้านการบริการลูกค้า การขาย และการตลาด มีสมรรถนะย่อยที่จำเป็นสูงสุด ได้แก่ การจัดระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ การพัฒนาและดำเนินการตามแผนธุรกิจ และการวางแผนและดำเนินกิจกรรมหรือแคมเปญเพื่อส่งเสริมการขาย และ 3) สมรรถนะด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ มีสมรรถนะย่อยที่จำเป็นสูงสุด ได้แก่ การเป็นตัวอย่างที่ดีในการบริหารจัดการบุคคล การตรวจสอบการดำเนินงานในสถานประกอบการเป็นประจำ และการจัดการดูแลคุณภาพสำหรับการบริการต่างๆสำหรับลูกค้าที่เข้าพัก

คำสำคัญ : สมรรถนะอาชีพ, หัวหน้างานบริการอาหารและเครื่องดื่ม, มาตรฐานสมรรถนะขั้นพื้นฐานของบุคลากรวิชาชีพท่องเที่ยวแห่งอาเซียน

¹ สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1

Hotel Department, Chiang Mai Vocational College, Institute of Vocational Education: Northern Region

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน อีเมล: apsotn@cmvc.ac.th

* Corresponding author e-mail: apsotn@cmvc.ac.th

Abstract

The objective of this study was to investigate the competencies required for the food and beverage service supervisor position at hotels in Chiang Mai Province. The study's population consisted of food and beverage managers working in four-star hotels or above in Chiang Mai Province. All participants were selected from the list of 25 four-star hotels or above that have signed a memorandum with Chiang Mai Vocational College. The research tools which included a competency questionnaire with a 5-point rating scale and a structured interview received a reliability score of 0.85. The data were analyzed by using statistics including percentage, mean, standard deviation, and content analysis. The results of the study revealed that general and core competencies were required for hotel services at the highest level. Performance competencies were necessary at the highest level in all aspects. The top three important competencies were as follows: 1) Human resource development competencies which consisted of the most important sub-competencies: developing procedures to evaluate employee performance, planning to review employee performance, and evaluating employee performance, 2) Competencies for customer service, sales, and marketing which included the most necessary sub-competencies: organizing effective work system, developing and carrying out business plan as well as planning for promotional activities or campaigns, and 3) Management and leadership competencies which included the most important sub-competencies: providing good human resource management models, regular inspection of operations in the workplace and quality management for various services provided to customers/guests.

Keywords: Occupational competencies, Food and beverage service supervisors, ASEAN Common Competency Standards for Tourism Professionals: ACCSTP

บทนำ

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ได้กำหนดนโยบาย (National Tourism Policy Committee, n.d.) เพื่อเปิดประเทศ (reopen) และการฟื้นตัว (recovery) โดยต้องเริ่มขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไปสู่ระบบนิเวศด้านการท่องเที่ยวใหม่ (new tourism ecosystem) ให้เป็นระบบนิเวศด้านการท่องเที่ยวที่มีความสมดุลระหว่างมูลค่าและคุณค่าโดย “คุณค่า” คือ คุณค่าของประสบการณ์ (value on experience :VOX) ซึ่ง ททท. จะส่งมอบบนพื้นฐานของคุณภาพและความปลอดภัย รวมถึง ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ชุมชน สังคม พร้อมรองรับนักท่องเที่ยวคุณภาพอย่างยั่งยืน เพื่อให้อุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทยกลับมาอย่างแข็งแกร่ง และสร้างความมั่นคงทางการท่องเที่ยว (tourism security) ซึ่งประกอบด้วย การเสริมสร้างความแข็งแกร่งของห่วงโซ่อุปทาน การพัฒนาปัจจัยสนับสนุนการท่องเที่ยวและโครงสร้างพื้นฐานบริการนักท่องเที่ยวอย่างเท่าเทียม supply เพื่อก้าวต่อไปข้างหน้าอย่างยั่งยืน (build for the next chapter, act responsibly) จะเร่งสร้างอุปทานการท่องเที่ยวอย่างรับผิดชอบต่อ เน้นความยั่งยืนในการสร้างการเติบโตเพื่อมุ่งสู่ net zero tourism

ธุรกิจโรงแรมถือเป็นปัจจัยสนับสนุนการท่องเที่ยวที่สำคัญธุรกิจหนึ่ง ในการสร้างคุณค่าของประสบการณ์ในการท่องเที่ยว ประสบการณ์ในการท่องเที่ยวของลูกค้าที่เข้าพักโรงแรมเกิดจากการได้สัมผัสกับบรรยากาศสวยงามของโรงแรม การได้เข้าพักในห้องพักที่สะอาด การได้รับประทานอาหารที่มีรสชาติอร่อย นอกจากนั้นการได้รับบริการจากพนักงานที่มีรอยยิ้ม พุดจาไพเราะ มีการให้บริการอย่างมีมาตรฐาน มีสมรรถนะในการปฏิบัติงานที่ดี สามารถเพิ่มประสบการณ์การท่องเที่ยวที่คุ้มค่า

บุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ในการบริการของโรงแรม ส่วนหนึ่งเป็นพนักงานที่มีประสบการณ์ปฏิบัติงานมาก่อน อีกส่วนหนึ่งเป็นนักศึกษาที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาจากสถาบันการศึกษา ทั้งภาครัฐและเอกชน สถาบันการอาชีวศึกษาเป็นสถาบันทางการศึกษาสถาบันหนึ่งที่มีวัตถุประสงค์ในการจัดการอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือ

สายปฏิบัติการ โดยมุ่งเน้นผลิตผู้มีความรอบรู้และมีสมรรถนะในการปฏิบัติ และพัฒนางานระดับเทคโนโลยี สามารถจัดการ และควบคุมการทำงาน มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยในการทำงาน สอดคล้องกับ ความต้องการของสังคม ชุมชนและสถานประกอบการ สามารถประกอบอาชีพอิสระ สามารถพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ (Thaithong et.al., 2018) ได้กล่าวว่า การศึกษาควรจัดให้มีการฝึกอบรมเพื่อ เสริมสร้างอาชีพและพัฒนาขีดความสามารถให้กับพนักงานโรงแรมและบุคลากรในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ เพื่อปรับปรุงการพัฒนาองค์กรและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1 เป็นสถาบันที่ได้ผลิตผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยี บัณฑิต สาขาวิชาการโรงแรม (ต่อเนื่อง) มีปรัชญาที่มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีและ สามารถปฏิบัติวิชาชีพทางการโรงแรมในระดับสากล โดยเน้นงานด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม

การบริการอาหารและเครื่องดื่มของธุรกิจโรงแรมเป็นสาขางานที่มีมาตรฐานบ่งชี้ถึงสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งจากหน่วยงานภายในประเทศ เช่น มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพการท่องเที่ยว การโรงแรม ภัตตาคารและ ร้านอาหาร โดยสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) หรือ สคช. (Thailand Professional Qualification institute. (Public Organization), 2021) และหน่วยงานระหว่างประเทศ เช่น มาตรฐานสมรรถนะขั้นพื้นฐานของบุคลากรวิชาชีพ ท่องเที่ยวแห่งอาเซียน (ASEAN common competency standards for tourism professionals: ACCSTP) กลุ่มตำแหน่งงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม (food & beverage service) ตำแหน่งหัวหน้าหัวหน้างานบริการอาหารและ เครื่องดื่ม ระดับ certificate 4 โดยสมาคมประชาชาติแห่ง เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (association of south east Asian nations) (The ASEAN Secretariat. 2020)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาสมรรถนะจากมุมมองของผู้ประกอบการในพื้นที่ เพื่อยืนยัน สมรรถนะที่จำเป็นของตำแหน่งงานตามมาตรฐานทั้งของภายในประเทศและมาตรฐานอาเชียนดังกล่าว สถานศึกษา สามารถนำสมรรถนะที่สถานประกอบการเห็นว่ามีจำเป็นที่พนักงานตำแหน่งหัวหน้างานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ต้องมี ไปใช้ประกอบในการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสายปฏิบัติการ สาขาวิชาการโรงแรม (ต่อเนื่อง) ทำให้ หลักสูตรมีผลลัพธ์ (outcome-based education: OBE) ที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและ สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสมรรถนะที่จำเป็นของหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

มาตรฐานสมรรถนะขั้นพื้นฐานของบุคลากรวิชาชีพท่องเที่ยวแห่งอาเซียน (ASEAN common competency standards for tourism professionals: ACCSTP) ได้กำหนดสมรรถนะร่วมสำหรับทุกกลุ่มสาขา (common core competencies) และสมรรถนะด้านวิชาชีพด้านวิชาชีพ (Functional Competencies) กลุ่มตำแหน่งงานบริการอาหาร และเครื่องดื่ม (food & beverage service) ตำแหน่งหัวหน้าหัวหน้างานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ระดับ certificate 4

มาตรฐานสมรรถนะคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพการท่องเที่ยว การโรงแรม ภัตตาคารและร้านอาหาร สาขางานโรงแรม อาชีพพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ชั้น 4

ขอบเขตด้านประชากร

การวิจัยในครั้งนี้ใช้การวิจัยแบบสำรวจ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ประชากร ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่มของโรงแรมในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ปฏิบัติงานร่วมกับวิทยาลัย อาชีวศึกษาเชียงใหม่ ในการรับนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ทั้งระบบปกติและระบบทวิภาคี จำนวน 25 แห่ง

ประชากร ได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่มของโรงแรมระดับ 4 ดาวขึ้นไปในจังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่มของโรงแรมระดับ 4 ดาวขึ้นไปในจังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ในการรับนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ทั้งระบบปกติและระบบทวิภาคี จำนวน 25 แห่ง ประจำปีการศึกษา 2566

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือและวิธีการหาคุณภาพที่ใช้ในการวิจัย

- แบบสอบถามสมรรถนะที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมในจังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีวิธีการหาคุณภาพที่ใช้ในการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

- กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ศึกษาเอกสาร

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามจากหนังสือของ Guide to ASEAN Mutual Recognition Arrangement on Tourism Professionals For Tourism Professionals จัดทำโดย Association of Southeast Asian Nations ในปี 2012 และมาตรฐานสมรรถนะคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพการท่องเที่ยว การโรงแรม ภัตตาคารและร้านอาหาร สาขางานโรงแรม อาชีพพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ชั้น 4

- กำหนดแบบสอบถาม มี 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ

ตอนที่ 2 ข้อมูลของสถานประกอบการ

ตอนที่ 3 สมรรถนะที่จำเป็นของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มตามมาตรฐานอาเซียน และมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะสมรรถนะจำเป็นที่โรงแรมต้องการเพิ่มเติม

- สร้างเครื่องมือ

1. แบบสอบถาม จำนวน 95 ข้อ

ซึ่งแบบสอบถามลักษณะเป็นคำถามแบบปลายปิด แบบคำตอบเลือกตอบเพียงข้อเดียว ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะที่จำเป็น ระดับความจำเป็น จะใช้ของ Likert Scale ที่มีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับความจำเป็น ระดับคะแนน	มากที่สุด	5
	มาก	4
	ปานกลาง	3
	น้อย	2
	น้อยที่สุด	1

การแปลความหมายค่าเฉลี่ย

คะแนนเฉลี่ยที่ใช้แบ่งระดับความจำเป็นออกเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

$$\frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} = 0.80$$

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.80 หมายถึง ระดับความจำเป็นน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.81-2.60 หมายถึง ระดับความจำเป็นน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.61-3.40 หมายถึง ระดับความจำเป็นปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.41-4.20 หมายถึง ระดับความจำเป็นมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.21-5.00 หมายถึง ระดับความจำเป็นมากที่สุด

2. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

v. นำแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณา

ตรวจสอบความเที่ยงตรง (IOC : Index of item objective congruence) โดยพิจารณาว่าข้อความของเครื่องมือที่สร้างขึ้นนั้นวัดได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน เป็น +1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าวัดได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นรายข้อแล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า ได้ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

vi. จัดพิมพ์แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากการติดต่อฝ่ายบุคคลของโรงแรม เพื่อนำส่งแบบสอบถามให้กับผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่มในการตอบแบบสอบถาม จำนวน 25 แห่ง ที่ทำ MOU ร่วมกับวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

- ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังประชากร
- ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 1 กันยายน ถึงวันที่ 15 ธันวาคม 2566 ได้รับกลับมาจำนวน 25 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100
- นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์และนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล
- นำข้อมูลหลังการวิเคราะห์ สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างไปสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่มที่มีประสบการณ์ในการตำแหน่งมากกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน จากโรงแรม 5 แห่ง เพื่อยืนยันผล

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Excel โดยสถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ตอบวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสมรรถนะที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า

จากการตอบแบบสอบถาม พบว่าสมรรถนะที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม แบ่งพิจารณาออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ 1) สมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 เมื่อพิจารณาเป็นรายสมรรถนะย่อยทั้งหมด 22 สมรรถนะ พบว่า ทุกสมรรถนะอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย 3 ลำดับแรกได้ดังนี้ การให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม มีค่าเฉลี่ย 4.88 รองลงมาคือ การให้บริการผลิตภัณฑ์และการต้อนรับลูกค้าอย่างดี การปฏิบัติตามขั้นตอนสุขอนามัยในที่ทำงาน การปฏิบัติตามขั้นตอนด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยการ มีค่าเฉลี่ย 4.84 และการจัดการและแก้ไขสถานการณ์ความขัดแย้ง มีค่าเฉลี่ย 4.80 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรม ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

	สมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
สมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรม				
1.	ให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม	4.88	.32	มากที่สุด
2.	ให้บริการผลิตภัณฑ์และการต้อนรับลูกค้าอย่างดี	4.84	.37	มากที่สุด
3.	ปฏิบัติตามขั้นตอนสุขอนามัยในที่ทำงาน	4.84	.37	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรม
ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ (ต่อ)

	สมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
4.	ปฏิบัติตามขั้นตอนด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	4.84	.37	มากที่สุด
5.	จัดการและแก้ไขสถานการณ์ความขัดแย้ง	4.80	.40	มากที่สุด
	โดยภาพรวม	4.70	.47	มากที่สุด

และ 2) สมรรถนะหน้าที่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.73 สมรรถนะหน้าที่ ประกอบด้วยสมรรถนะ
ด้านต่างๆ 6 ด้าน พบว่า สมรรถนะทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ได้ดังนี้ ด้านการพัฒนา
ทรัพยากรมนุษย์ มีค่าเฉลี่ย 4.84 รองลงมาคือ ด้านการบริการลูกค้าการขายและการตลาด มีค่าเฉลี่ย 4.80
ด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ (HRM) 4.79 ด้านการบริหารการเงิน มีค่าเฉลี่ย 4.77 ด้านการบริการอาหารและ
เครื่องดื่ม มีค่าเฉลี่ย 4.69 และด้านการใช้ภาษาอังกฤษ มีค่าเฉลี่ย 4.57 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะหน้าที่ที่จำเป็นของ
ตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ที่	สมรรถนะ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	อันดับ
สมรรถนะหน้าที่					
1.	ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	4.84	.36	มากที่สุด	1
2.	ด้านการบริการลูกค้าการขายและการตลาด	4.80	.40	มากที่สุด	2
3.	ด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ (HRM)	4.79	.41	มากที่สุด	3
4.	ด้านการบริหารการเงิน	4.77	.43	มากที่สุด	4
5.	ด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม	4.69	.49	มากที่สุด	5
6.	ด้านการใช้ภาษาอังกฤษ	4.57	.58	มากที่สุด	6
	โดยภาพรวม	4.73	.46	มากที่สุด	

สมรรถนะหน้าที่ ประกอบด้วยสมรรถนะ 6 ด้าน เมื่อพิจารณาสมรรถนะย่อยในแต่ละด้าน พบว่า

1. สมรรถนะหน้าที่ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.84 เมื่อพิจารณาเป็นสมรรถนะย่อยซึ่งมีทั้งหมด 12 ข้อ พบว่า
สมรรถนะย่อยทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย 3 ลำดับแรกได้ดังนี้ การพัฒนาขั้นตอน
การประเมินพนักงานประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.92 รองลงมา คือ การวางแผนทบทวนการปฏิบัติงานของพนักงาน
การประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน การดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการการฝึกอบรม และการจัดเตรียมและ
ฝึกอบรมพัฒนาบุคลากร มีค่าเฉลี่ย 4.88 และการวางแผนและดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมต่างๆ และการวางแผนและ
ดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมต่างๆ มีค่าเฉลี่ย 4.76 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะหน้าที่ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ที่	สมรรถนะหน้าที่	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. สมรรถนะด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์				
1.	พัฒนาขั้นตอนการประเมินพนักงานประสิทธิภาพ	4.92	.27	มากที่สุด
2.	วางแผนทบทวนการปฏิบัติงานของพนักงาน	4.88	.32	มากที่สุด
3.	ประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน	4.88	.32	มากที่สุด
4.	ดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการการฝึกอบรม	4.88	.32	มากที่สุด
5.	จัดเตรียมและฝึกอบรมพัฒนาบุคลากร	4.88	.32	มากที่สุด
6.	วางแผนและดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมต่างๆ	4.76	.43	มากที่สุด
7.	ประเมินประสิทธิผลของระบบการประเมิน	4.76	.43	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.84	.36	มากที่สุด

2. สมรรถนะด้านการบริการลูกค้า การขาย และการตลาด

โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.80 เมื่อพิจารณาเป็นสมรรถนะย่อยซึ่งมีทั้งหมด 7 ข้อ พบว่าสมรรถนะย่อยทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย 3 ลำดับแรกได้ดังนี้ การจัดระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ และการพัฒนาและดำเนินการตามแผนธุรกิจ มีค่าเฉลี่ย 4.84 รองลงมา คือ การวางแผนและดำเนินกิจกรรมหรือแคมเปญเพื่อส่งเสริมการขาย การประสานกลยุทธ์และกิจกรรมทางการตลาด และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการตลาด มีค่าเฉลี่ย 4.80 และการจัดเตรียมและนำเสนอผลงาน และการสร้างและการรักษาความสัมพันธ์ทางธุรกิจ มีค่าเฉลี่ย 4.76 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะหน้าที่ด้านการบริการลูกค้า การขาย และการตลาดที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ที่	สมรรถนะหน้าที่	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2. สมรรถนะด้านการบริการลูกค้า การขาย และการตลาด				
1.	จัดระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ	4.84	.37	มากที่สุด
2.	พัฒนาและดำเนินการตามแผนธุรกิจ	4.84	.37	มากที่สุด
3.	วางแผนและดำเนินกิจกรรมหรือแคมเปญเพื่อส่งเสริมการขาย	4.80	.40	มากที่สุด
4.	ประสานกลยุทธ์และกิจกรรมทางการตลาด	4.80	.40	มากที่สุด
5.	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการตลาด	4.80	.40	มากที่สุด
6.	จัดเตรียมและนำเสนอผลงาน	4.76	.43	มากที่สุด
7.	สร้างและรักษาความสัมพันธ์ทางธุรกิจ	4.76	.43	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.80	0.40	มากที่สุด

3. สมรรถนะด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ

โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.79 เมื่อพิจารณาเป็นสมรรถนะย่อยซึ่งมีทั้งหมด 16 ข้อ พบว่าสมรรถนะย่อยทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย 3 ลำดับแรกได้ดังนี้ การเป็นตัวอย่างที่ดีในการบริหารจัดการบุคคล การตรวจสอบการดำเนินงานในสถานประกอบการเป็นประจำ การจัดการดูแลคุณภาพสำหรับการบริการต่างๆสำหรับลูกค้า/แขกที่เข้าพัก และการจัดตารางเวลาการทำงานของพนักงาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเฉลี่ย

4.88 รองลงมาคือ การสร้างและดูแลสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความปลอดภัย การบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ และการดูแลทรัพยากรสินของบริษัและโครงสร้างพื้นฐาน มีค่าเฉลี่ย 4.84 และการพัฒนาและกำกับดูแลแนวทางการดำเนินงาน และการดูแลและจัดการความสัมพันธ์และความหลากหลายในสถานประกอบการ มีค่าเฉลี่ย 4.80 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะหน้าที่ด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ที่	สมรรถนะหน้าที่	$\bar{X}$	S.D.	แปรผล
3. สมรรถนะด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ				
1.	เป็นตัวอย่างที่ดีในการบริหารจัดการบุคคล	4.88	.32	มากที่สุด
2.	ตรวจสอบการดำเนินงานในสถานประกอบการเป็นประจำ	4.88	.32	มากที่สุด
3.	จัดการดูแลคุณภาพสำหรับการบริการต่างๆสำหรับลูกค้า/แขกที่เข้าพัก	4.88	.32	มากที่สุด
4.	จัดตารางเวลาการทำงานของพนักงาน	4.88	.32	มากที่สุด
5.	สร้างและดูแลสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความปลอดภัย	4.84	.37	มากที่สุด
6.	บริหารจัดการการใช้ทรัพยากรบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ	4.84	.37	มากที่สุด
7.	รับสมัครและคัดเลือกพนักงาน	4.84	.37	มากที่สุด
8.	ดูแลทรัพยากรสินของบริษัและโครงสร้างพื้นฐาน	4.84	.46	มากที่สุด
9.	พัฒนาและกำกับดูแลแนวทางการดำเนินงาน	4.80	.40	มากที่สุด
10.	ดูแลและจัดการความสัมพันธ์และความหลากหลายในสถานประกอบการ	4.80	.40	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.79	.41	มากที่สุด

4. สมรรถนะด้านการบริหารการเงิน

โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.77 เมื่อพิจารณาเป็นสมรรถนะย่อยซึ่งมีทั้งหมด 9 ข้อ พบว่าสมรรถนะย่อยทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย 3 ลำดับแรกได้ดังนี้ การรักษามาตรฐานและบันทึกทางการเงิน และการจัดทำและติดตามงบประมาณการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ย 4.84 รองลงมาคือ การบริหารจัดการสภาพคล่องทางการเงินตามงบประมาณ และการกำกับดูแลรายได้และต้นทุนการจัดเลี้ยง มีค่าเฉลี่ย 4.80 การตรวจสอบการทำบัญชีการเงิน และการจัดทำงบการเงินตามปกติ มีค่าเฉลี่ย 4.76 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะหน้าที่ด้านการบริหารการเงิน ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ที่	สมรรถนะหน้าที่	$\bar{X}$	S.D.	แปรผล
4. สมรรถนะด้านการบริหารการเงิน				
1.	รักษามาตรฐานและบันทึกทางการเงิน	4.84	.37	มากที่สุด
2.	จัดทำและติดตามงบประมาณการดำเนินงาน	4.84	.37	มากที่สุด
3.	บริหารจัดการสภาพคล่องทางการเงินตามงบประมาณ	4.80	.40	มากที่สุด
4.	กำกับดูแลรายได้และต้นทุนการจัดเลี้ยง	4.80	.40	มากที่สุด
5.	ตรวจสอบการทำบัญชีการเงิน	4.76	.43	มากที่สุด
6.	จัดทำงบการเงินตามปกติ	4.76	.43	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.77	.43	มากที่สุด

5. สมรรถนะด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม

โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69 เมื่อพิจารณาเป็นสมรรถนะย่อยซึ่งมีทั้งหมด 17 ข้อ พบว่าสมรรถนะย่อยเกือบทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย 3 ลำดับแรกได้ดังนี้ การดูแลพื้นที่บริการอาหารและบาร์ให้สะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย การดูแลสถานที่ให้บริการเครื่องดื่ม และการรับคำสั่งอาหารจากลูกค้าและให้บริการด้วยความยิ้มแย้มและสุภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.88 รองลงมาคือ การจัดการบริการเครื่องดื่มแอลกอฮอล์อย่างมีความรับผิดชอบ และการให้คำแนะนำแก่ลูกค้าเกี่ยวกับบริการอาหารและเครื่องดื่ม มีค่าเฉลี่ย 4.84 การพัฒนาและทบทวนความรู้ด้านผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม และการให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม มีค่าเฉลี่ย 4.80 แต่ยกเว้นการให้บริการด้วยรถเกอริดอง (gueridon-trolley) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.08 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะหน้าที่ด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ที่	สมรรถนะหน้าที่	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
5. สมรรถนะด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม				
1.	ดูแลพื้นที่บริการอาหารและบาร์ให้สะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย	4.88	0.32	มากที่สุด
2.	ดูแลสถานที่ให้บริการเครื่องดื่ม	4.88	0.32	มากที่สุด
3.	รับคำสั่งอาหารจากลูกค้าและให้บริการด้วยความยิ้มแย้มและสุภาพ	4.88	0.32	มากที่สุด
4.	จัดการบริการเครื่องดื่มแอลกอฮอล์อย่างมีความรับผิดชอบ	4.84	0.37	มากที่สุด
5.	ให้คำแนะนำแก่ลูกค้าเกี่ยวกับบริการอาหารและเครื่องดื่ม	4.84	0.37	มากที่สุด
6.	พัฒนาและทบทวนความรู้ด้านผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม	4.80	.40	มากที่สุด
7.	ให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม	4.80	.40	มากที่สุด
8.	ให้บริการด้วยรถเกอริดอง (gueridon-trolley)	4.08	0.89	มาก
โดยภาพรวม		4.69	0.49	มากที่สุด

6. สมรรถนะการใช้ภาษาอังกฤษ

โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.57 เมื่อพิจารณาเป็น ทักษะ 3 ทักษะ คือ การฟังและการพูด, การอ่านและการเขียน พบว่า ทักษะทุกทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย 3 ลำดับได้ดังนี้ การฟังและการพูด มีค่าเฉลี่ย 4.67 การอ่าน มีค่าเฉลี่ย 4.54 และการเขียน มีค่าเฉลี่ย 4.36 ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับสมรรถนะหน้าที่ด้านการใช้ภาษาอังกฤษ ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

ที่	สมรรถนะหน้าที่	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
6. สมรรถนะด้านการใช้ภาษาอังกฤษ				
1.	การฟังและการพูด	4.67	0.55	มากที่สุด
2.	การอ่าน	4.54	0.57	มากที่สุด
3.	การเขียน	4.36	0.64	มากที่สุด
โดยภาพรวม		4.57	0.58	มากที่สุด

จากการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่ม พบว่า ผู้จัดการทุกคนเห็นด้วยว่าสมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรมพนักงานทุกคนควรมี จำเป็นสำหรับพนักงานและจำเป็นมากที่สุดสำหรับตำแหน่งหัวหน้า ส่วนสมรรถนะหน้าที่ ทั้ง 6 ด้านผู้จัดการ ฯ เห็นว่าจำเป็น แต่มีการจัดลำดับความสำคัญที่ต่างกัน เช่น

ผู้จัดการส่วนหนึ่งมีความเห็นว่า “ในตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ควรมีสมรรถนะด้านการใช้ภาษาอังกฤษมากที่สุด เนื่องจากหัวหน้าต้องทำหน้าที่ในการสื่อสารกับผู้บริหารชาวต่างชาติ และลูกค้าชาวต่างชาติ ทั้งในกรณีในการให้บริการและการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น”

ผู้จัดการบางคน กล่าวว่า “ตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการ อาจยังต้องมีสมรรถนะด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม มากกว่าสมรรถนะด้านสมรรถนะด้านการบริหารการเงิน เนื่องจากเป็นตำแหน่ง ที่ยังต้องคอยดูแลการให้บริการของพนักงานอย่างใกล้ชิด”

ผู้จัดการบางคน เสริมว่า “สมรรถนะที่กล่าวมา เป็นสมรรถนะที่จำเป็นก็จริง แต่สิ่งหนึ่งที่สังเกตเห็นและคิดว่าจำเป็น ที่สถานศึกษาควรเน้นย้ำ คือสมรรถนะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เพราะพนักงานที่สำเร็จการศึกษาในสมัยนี้ ขาดสมรรถนะนี้อย่างมาก ไม่สามารถคิดวิเคราะห์เหตุผลได้อย่างเหมาะสม การประสานงานกับผู้อื่นมีน้อย”

ผู้จัดการกล่าว เพิ่มเติมว่า “คนที่ทำหน้าที่หัวหน้า ควรมี service mind และสามารถประสานความร่วมมือกับคนอื่นได้ ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น”

ผู้จัดการกล่าวว่า “สิ่งหนึ่งที่คนรุ่นใหม่มีติดตัวคือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ใช้ไม่ได้ หมายความว่าใช้เป็น สถานศึกษาจึงควรเน้นให้นักศึกษาใช้เป็น มีทักษะด้านดิจิทัล (digital literacy)”

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัยโดยนำเสนอข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้ ดังนี้

สมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรม เป็นสมรรถนะที่มีความจำเป็นในระดับมากที่สุด สมรรถนะหน้าที่ ที่จำเป็น ได้แก่ สมรรถนะด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด สมรรถนะด้านการบริการลูกค้า การขาย และการตลาด สมรรถนะด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ และสมรรถนะด้านการใช้ภาษาอังกฤษ ตามลำดับ

1. สมรรถนะทั่วไปด้านการบริการโรงแรม

ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่การให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม การให้บริการผลิตภัณฑ์และการต้อนรับลูกค้าอย่างดี การปฏิบัติตามขั้นตอนสุขอนามัยในที่ทำงานและการปฏิบัติตามขั้นตอนด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยและการประมวลผลธุรกรรมทางการเงินที่ให้บริการ ตามลำดับ

2. สมรรถนะหน้าที่ (functional competency)

เป็นสิ่งสำคัญ ที่สุดที่จะทำให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่ม มากขึ้น โดยเน้นบริการที่เป็นรูปแบบเฉพาะของการบริการที่เป็นกันเอง และมีความอบอุ่นสามารถแบ่งพิจารณาเป็นด้าน ได้ดังนี้

a. สมรรถนะหน้าที่ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ที่จำเป็น ได้แก่

การพัฒนาขั้นตอนการประเมินพนักงานประสิทธิภาพ การวางแผนทบทวนการปฏิบัติงานของพนักงาน การประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงาน การดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการการฝึกอบรม และการจัดเตรียมและฝึกอบรมพัฒนาบุคลากร การวางแผนและดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมต่างๆ และการประเมินประสิทธิผลของระบบการประเมิน ตามลำดับ (Ayuthya & Pimonsompong, 2017) ได้กล่าวไว้เช่นกันว่า การพัฒนาสมรรถนะ ทักษะในการทำงานของหัวหน้างานต้องสามารถวิเคราะห์งาน ออกแบบงานและการประเมินผลงาน การจัดการระบบประเมินผลการฝึกอบรม การติดตามและประเมินประสิทธิผลของผลการฝึกอบรม การประเมินประสิทธิผลของระบบการประเมินและการวางแผนและดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมต่างๆ เป็นสมรรถนะที่ (Suwan & Tantakool, 2020). ได้จากการสัมภาษณ์ ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรระดับบริหารธุรกิจโรงแรมขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อเข้าสู่องค์การสมรรถนะสูง และ (Darunyothin, 2022) วิจัยเรื่อง รูปแบบสมรรถนะที่จำเป็นของผู้บริหารระดับกลางในอุตสาหกรรมบริการโรงแรม ได้พบว่าสมรรถนะด้านการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ (executive HR approach: H) เป็นสมรรถนะหนึ่งที่สำคัญ เพราะหากผู้บริหารมีสมรรถนะนี้ดี จะทำให้มนุษย์ (พนักงาน) แปรเปลี่ยนเป็นทรัพยากรที่มีค่า

ที่สุดขององค์กร สามารถสร้างนวัตกรรมต่างๆ ทำให้องค์กรมีขีดสมรรถนะสูงในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและสามารถสนองต่อความต้องการของลูกค้าและสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

b. สมรรถนะหน้าที่ด้านการบริการลูกค้า การขาย และการตลาด ที่จำเป็น ได้แก่

การจัดระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ และการพัฒนาและดำเนินการตามแผนธุรกิจมีค่าเฉลี่ยสูงสุด การวางแผนและดำเนินกิจกรรมหรือแคมเปญเพื่อส่งเสริมการขาย การประสานกลยุทธ์และกิจกรรมทางการตลาดและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการตลาดซึ่งมีความเห็นในทางเดียวกับงานวิจัยของ (Rodplang & Pathomsirikul, 2017) ที่กล่าวว่า ธุรกิจโรงแรมควรพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้ทันสมัยตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพื่อให้ลูกค้าได้รับความสะดวกสบายและเพิ่มความรวดเร็วต่อกระบวนการขายของธุรกิจ. การจัดเตรียมและนำเสนอผลงาน และการสร้างและรักษาความสัมพันธ์ทางธุรกิจ ตามลำดับ

c. สมรรถนะหน้าที่ด้านการจัดการและความเป็นผู้นำ ที่จำเป็น ได้แก่

การเป็นตัวอย่างที่ดีในการบริหารจัดการบุคคล การตรวจสอบการดำเนินงานในสถานประกอบการเป็นประจำ การจัดการดูแลคุณภาพสำหรับการบริการต่างๆ สำหรับลูกค้า/แขกที่เข้าพัก และการจัดตารางเวลาการทำงานของพนักงาน การสร้างและดูแลสภาพแวดล้อมในการทำงานให้มีความปลอดภัย การบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปในทางเดียวกับเส้นทางอาชีพของพนักงานโรงแรมระดับหัวหน้างานที่ต้องสามารถกำกับดูแลการปฏิบัติงานของพนักงานภายใต้ความรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ayuthya, & Pimonsompong, 2017) และการดูแลทรัพย์สินของบริษัทและโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการการจัดซื้อและสินค้าคงคลัง ตามลำดับ นอกเหนือจาก (Darunyothin, 2022) ยังกล่าวว่า ผู้บริหารระดับกลางจำเป็นต้องใช้ภาวะผู้นำเพื่อนำองค์กรและบุคคลให้มีการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมไปในทิศทางที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมอันพึงประสงค์ขององค์กร รวมถึงมีการประพฤติ ปฏิบัติตนที่เสริมสร้างประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและภาพลักษณ์ขององค์กร และสามารถใช้ศักยภาพภายในตนเป็นแรงขับ (Drive) สำหรับการปฏิบัติงานเพื่อองค์กรอย่างเต็มความสามารถ

d. สมรรถนะหน้าที่ด้านการบริหารการเงิน ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่

การรักษามาตรฐานและบันทึกทางการเงิน และการจัดทำและติดตามงบประมาณการดำเนินงาน การบริหารจัดการสภาพคล่องทางการเงินตามงบประมาณ การกำกับดูแลรายได้และต้นทุนการจัดเลี้ยง การตรวจสอบการทำบัญชีการเงิน และการจัดทำงบการเงินตามปกติ

e. สมรรถนะหน้าที่ด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่ม ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่

การดูแลพื้นที่บริการอาหารและบาร์ให้สะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย การดูแลสถานที่ที่ให้บริการเครื่องดื่มและการรับคำสั่งอาหารจากลูกค้าและให้บริการด้วยความยิ้มแย้มและสุภาพ ด การให้คำแนะนำแก่ลูกค้าเกี่ยวกับบริการอาหารและเครื่องดื่ม และการจัดการบริการเครื่องดื่มแอลกอฮอล์อย่างมีความรับผิดชอบ และการให้บริการด้วยรถเกอริดอง (gueridon-trolley) แต่จากงานวิจัยยังพบว่าสมรรถนะการให้บริการด้วยรถเกอริดอง (gueridon-trolley) และการให้บริการผลิตภัณฑ์ไวน์ที่หลากหลาย เป็นสมรรถนะย่อยที่มีความจำเป็นมากที่สุดในโรงแรมระดับ 5 ดาว ซึ่งสมรรถนะนี้จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถบริการได้อย่างมีมาตรฐานที่สูงขึ้น เป็นสมรรถนะเฉพาะตัว ทักษะบริการในยุคหลังโควิด-19 (Prathumthongand & Sirichodnisakorn, 2022) ได้กล่าวว่า ทักษะบริการของพนักงานโรงแรมยุคใหม่ที่สามารถปลูกฝังให้มีอยู่ในตัวเองและพร้อมที่จะถูกดึงออกมาใช้ในการให้บริการกับลูกค้าในบริบทที่ต่างกันอย่างเหมาะสม คือ เน้นการใช้ทักษะความฉลาดประกอบด้วยความฉลาดทางอารมณ์ (emotional intelligence: EQ) ความฉลาดเชิงวัฒนธรรม (cultural intelligence: CQ) และความฉลาดเชิงประสบการณ์ (experiential intelligence: ExQ)

f. สมรรถนะหน้าที่ด้านการใช้ภาษาอังกฤษ ที่จำเป็นของตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่

ทักษะการฟังและการพูด : การเริ่มการสนทนาและสร้างความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้า การสนทนาภาษาอังกฤษระดับปฏิบัติการเบื้องต้น การตอบสนองต่อคำสั่งที่ได้รับเป็นภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพ การนำเสนอแบบปากเปล่าสั้นๆ เป็นภาษาอังกฤษ ทักษะการอ่าน: การอ่านและตีความคำแนะนำ คำสั่ง และ/หรือไดอะแกรมพื้นฐาน การอ่านเนื้อหาตาม

บทความหรือสื่อที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสารต่างๆ ทักษะการเขียน: การเตรียมจดหมายธุรกิจเป็นภาษาอังกฤษขั้นสูง การเขียนข้อความสั้นๆ เป็นภาษาอังกฤษ และการสื่อสารโดยใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ต่างๆ เป็นไปในทิศทางเดียวกับ ผลการวิจัยของ (Kongtham, 2020) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์ความจำเป็นเกี่ยวกับภาษาอังกฤษสำหรับพนักงาน โรงแรมในจังหวัดภูเก็ตพบว่า ทักษะการพูด การอ่าน การเขียนและการฟัง เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก เพราะพนักงานในธุรกิจ โรงแรมและธุรกิจสายการบิน เป็นธุรกิจบริการที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการประชาชน พนักงานจำเป็นต้องสื่อสารโดยตรง กับลูกค้าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อให้เกิดความพึงพอใจในทุกสถานการณ์ และผลงานของ (Pinsirikul et al., 2023) และสอดคล้องกับพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ที่เป็นจังหวัดท่องเที่ยว มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเข้ามาใช้บริการ และโรงแรม หลายแห่งมีผู้บริหารเป็นชาวต่างชาติ หัวหน้างานจำเป็นต้องมีสมรรถนะดังกล่าว เพื่อประสิทธิภาพในการสื่อสาร ในการปฏิบัติงาน

นอกจากสมรรถนะดังกล่าวข้างต้นแล้ว จากผลการวิจัยของ (Darunyothin, 2022) ได้พบสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับผู้บริหารระดับกลางในอุตสาหกรรมบริการโรงแรม เพิ่มเติมได้แก่ 1) สมรรถนะด้านการสร้างสัมพันธ์ภาพ (relation) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการมีทัศนคติในเชิงบวก การสร้างบรรยากาศที่ดีในการปฏิบัติงาน การทำงานเป็นทีม รวมถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ และประสบการณ์ระหว่างบุคคล (share valued) 2) สมรรถนะด้านการบริหารจัดการตามสถานการณ์ เกี่ยวข้องกับการรักษาแนวทางขององค์กร หรือวิสัยทัศน์ ให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์หรือ สภาพแวดล้อมขององค์กรอยู่เสมอ และสามารถบริหารจัดการจุดอ่อน และเสริมสร้างจุดแข็งให้กับองค์กรอย่างสร้างสรรค์ ในทุกสถานการณ์ สมรรถนะนี้จึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อความอยู่รอดขององค์กรในปัจจุบันอย่างยิ่ง และ 3) สมรรถนะ ด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกี่ยวข้องกับการเปิดโลกทัศน์ใหม่ๆ ให้กับตนเอง ด้วยการเรียนรู้ศาสตร์ต่างๆ อย่างไม่หยุดนิ่ง เพื่อสร้างความพร้อมที่จะเติบโตไปพร้อมกับองค์กร และยังมีองค์ประกอบของสมรรถนะความเป็นผู้นำระดับโลก 15 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การจัดการความสัมพันธ์และทีมงาน 2) ความยืดหยุ่นทางวัฒนธรรม 3) ความฉลาดทางอารมณ์ 4) การสร้างแรงจูงใจ 5) ความฉลาดทางวัฒนธรรม 6) ความสุขุมรอบรอบ 7) ความมีคุณธรรม 8) ความชำนาญข้าม วัฒนธรรม 9) การทำงานเสริมกันแบบยืดหยุ่น 10) ความฉลาดทางธุรกิจ 11) ความแน่วแน่กล้าแสดงออก 12) การสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ 13) การฟื้นตัวได้เร็ว 14) ความสนใจใฝ่รู้ และ 15) การเชื่อในความสามารถของตนเอง (Suwanpramot, & Boonyanmethaporn, 2023) ซึ่งเป็นสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับพนักงานตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและ เครื่องดื่ม

สมรรถนะดังกล่าวทั้งหมดที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สถานประกอบการด้านธุรกิจบริการอาหารและเครื่องดื่ม ธุรกิจโรงแรม และธุรกิจที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ในการพิจารณากำหนดคุณสมบัติของพนักงานที่ต้องการรับสมัคร การกำหนดลักษณะงาน หรือสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถนะของพนักงานในหน่วยงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ พนักงานให้มีมาตรฐานระดับสากล ด้านการศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1 สาขาวิชาการโรงแรม สามารถนำ สมรรถนะทั้งหมดไปพิจารณาเพิ่มเติมในการกำหนดรายวิชา รายละเอียดของเนื้อหาวิชาในหลักสูตรปรับปรุง ปี 2568 โดยเฉพาะสมรรถนะหน้าที่ด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อให้ผู้สำเร็จ เป็นผู้บริหารที่เช่น สมรรถนะหน้าที่ ด้านการบริหารการเงิน สมรรถนะด้านการบริหารจัดการตามสถานการณ์ สมรรถนะด้านความฉลาดทางธุรกิจ สามารถนำ สมรรถนะมาบูรณาการเป็นรายวิชาผู้ประกอบการยุคใหม่ มีทักษะในการบริหารความสัมพันธ์และทำงานร่วมกับเครือข่าย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และมีทักษะการทำงานบนพื้นฐานของข้อมูลและทักษะด้านดิจิทัล (digital literacy)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาสมรรถนะที่จำเป็นของหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้เป็น การศึกษาความคิดเห็นจากระดับผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่ม ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ผู้ทำการวิจัยควรศึกษา

1. ความคิดเห็นจากพนักงานตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดเชียงใหม่
2. ความต้องการพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานตำแหน่งหัวหน้าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อเปรียบเทียบกับสมรรถนะที่จำเป็น นำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะตามมาตรฐาน
3. เปรียบเทียบความคิดเห็นในประเด็นดังกล่าวของผู้จัดการฝ่ายอาหารและเครื่องดื่ม โรงแรมจังหวัดชั้นนำอื่น เช่น ภูเก็ต เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Ayuthya, P. P. N., & Pimonsompong, C. (2017). The Development of Professional Standards for Hotel Employees in Thailand. *Journal of Southern Technology*, 10(2). 1-8. [In Thai]
- Darunyothin, P. (2022). *The Development of Middle Executive Competency Model in Hotel Industry* [Master's thesis]. Ramkhamhaeng University.
http://www.mba-industrial-abstract.ru.ac.th/AbstractPdf/2562-1-1_1612265397.pdf [In Thai]
- Kongtham, I. (2020). Needs Analysis on English Language Functions for Hotel Staff in Phuket Province. *Sripatum Chonburi Journal*, 16(3), 13-22.
- National Tourism Policy Committee, (n.d.). *National Tourism Development Plan No. 3 (2023-2027)*
https://drive.google.com/file/d/12-q4UFjmLAKs2_UW3ux2SB8bh_Umpg/view [In Thai]
- Pinsirikul, Y., Chuduang, W., Nunainam, T., Nunainam, L., & Tapnimit, V. (2023). English Communication Problems and Solutions of Thai Hotel Staff Working with Foreigners in Phuket Province. *Journal of Liberal Arts*, 15(2), 269038.
- Prathumthongand, C. & Sirichodnisakorn, C. (2022). New DNA to The Service Efficiency for Hotel Staff. *Western University Research Journal of Humanities and Social Science*, 8(2), 258-269. [In Thai]
- Rodplang, P. & Pathomsirikul, Y. (2017). Integrated Marketing Communication Model of Hotel Business in Thailand. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, 10(1), 1804-1822. [In Thai]
- Suwan, K., & Tantakool, T. (2020). The Development of Personnel management Competency in Small and Medium Hotel Business to be The High Performance Organization. *Journal of Suvarnabhumi Institute of Technology (Humanities and Social Sciences)*, 6(1), 35-50. [In Thai]
- Suwanpramot, R., & Boonyanmethaporn, W. (2023). Global Leadership Competencies for Leaders in Hotel Business: A Pilot Study. *Journal of Liberal Arts Prince of Songkla University*, 15(1), 265821.
- Thailand Professional Qualification Institute. (Public Organization), (2021). *Professional Qualification and Occupational Standards*. Thailand Professional Qualification Institute (Public Organization).
<https://www.tpqi.go.th/th/qualification>
- Thaithong, N., Praneetham, C., Noades, M. & Sitthijirapat, P. (2018). Competency development of the hotel staff in Koh Samui, Surat Thani province. *Chophayom Journal*, 29(3), 41-54.
- The ASEAN Secretariat. (2020). *ASEAN Tourism Curriculum and Qualifications Framework*. ASSOCIATION OF SOUTHEAST ASIAN NATIONS.
<https://asean.org/our-communities/economic-community/asean-tourism-sector/asean-mra-tp-documents/>

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Konrad, A. (2024). Essential Competencies for Supervisors of Food and Beverage Services in Hotels in the Province of Chiang Mai. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(1), 1–13. Thaijo.
<https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.01>
- MLA Konrad, Apsorn “Essential Competencies for Supervisors of Food and Beverage Services in Hotels in the Province of Chiang Mai.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, Apr. 2024, pp. 1–13, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.01>. Thaijo.
- ISO690 A. Konrad, “Essential Competencies for Supervisors of Food and Beverage Services in Hotels in the Province of Chiang Mai,” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, pp. 1–13, Apr. 2024, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.01>.

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์
เพื่อจัดการศึกษาแบบมุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้
Application of QR Codes to store equipment information
to provide results-oriented education learning

ดาร์รุตน์ สงฆรักษ์^{1*}

Dararut Songkaruk^{1*}

(วันรับบทความ : 8 สิงหาคม 2566/วันแก้ไขบทความ : 24 พฤศจิกายน 2566/วันตอบรับบทความ : 4 ธันวาคม 2566)

(Received Date : Month 8, 2023, Revised Date : November 24, 2023, Accepted Date : December 4, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ 2. ประเมินคุณภาพด้านการใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ และ 3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นบุคลากรภายในวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินรูปแบบที่พัฒนาขึ้น และ 2. ผู้เข้าใช้งาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ และอาจารย์ คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน เพื่อทดลองใช้และศึกษาความพึงพอใจหลังจากใช้งานเสร็จสิ้นแล้ว เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และวิเคราะห์ผลการวิจัยโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพและศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าใช้งาน ผลการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ กรณีศึกษา ครุภัณฑ์ประเภทคอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ 2563 จำนวน 265 รายการ สามารถสรุปผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน ดังนี้ 1. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.76 อยู่ในระดับมากที่สุด 2. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.89 อยู่ในระดับมากที่สุด และ 3. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.91 อยู่ในระดับมากที่สุด และผลวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อระบบ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของความพึงพอใจในการออกแบบคิวอาร์โค้ดอยู่ที่ 4.65 มีความพึงพอใจมากที่สุด 2. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของความพึงพอใจในด้านข้อมูลครุภัณฑ์อยู่ที่ 4.56 มีความพึงพอใจมากที่สุด 3. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของความพึงพอใจในด้านภาพรวมผลการใช้งานอยู่ที่ 4.70 มีความพึงพอใจมากที่สุด จากผลการวิจัยที่ได้สามารถสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ กรณีศึกษา ครุภัณฑ์ประเภทคอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ 2563 ช่วยจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ของหน่วยงาน ช่วยให้ผู้ใช้ปฏิบัติงานสามารถตรวจสอบสถานะรายการครุภัณฑ์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปี และรายงานผลการตรวจสอบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง และยังสามารถเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ได้ง่าย และสะดวกต่อเจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุและอาจารย์ในการใช้งาน อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่ดีสำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ที่สามารถนำการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้

คำสำคัญ: ระบบจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์; คิวอาร์โค้ด

¹ 1518 ถ.ประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กทม./สำนักงานคณบดี วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

¹ 1518 Pracharat 1 Road, Wongsawang, Bangsue Bangkok/Dean Office College Industrial Technology King Mongkut's University Of Technology North Bangkok

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 5073 6424 อีเมล: dararut.s@cit.kmutnb.ac.th

* Corresponding author Tel. +668 5073 6424 Email: dararut.s@cit.kmutnb.ac.th

Abstract

This research aims to: 1. apply QR Codes to store equipment information, 2. evaluate the quality of the use of QR codes in storing equipment data, and 3. Study the satisfaction of users of QR codes in storing equipment information. The population and samples in this research were divided into two groups within the College of Industrial Technology at King Mongkut's University of Technology North Bangkok. The first group is made up of information technology experts. They were selected by a specific method of three people to evaluate the developed model. The second group is system users, which consist of department staff, materials scholars, and lecturers. The system users will be selected by a specific method of 30 people to try it out and study satisfaction after using it. The tool for data collection was a 5-point estimation scale questionnaire, and the research findings were analyzed using frequency, percentage, mean, and standard deviation to assess the quality and satisfaction of users of the developed system Results of the application of QR codes in storing equipment data. A case study of this research is computer-type educational equipment for the fiscal year 2020, with a total of 265 items. The results of this research can be divided into three parts. The first part is QR code design, the overall mean was 4.76, and the highest quality level. In the second part, information on durable articles included an overall mean of 4.89, and the highest quality level. The last part is the effect of use, which has the results of the overall mean equal to 4.91, and the highest level. The results of the analysis of opinions about satisfaction with the system are divided into three aspects. The first part is QR code design, the average overall satisfaction was 4.65, and the highest level of satisfaction. In the second part, information on durable articles included an overall average of satisfaction in the knowledge of commodity information at 4.56, and the highest level of satisfaction. The last part is an overview of the results in the form of mean and standard deviation. There was an overall average of satisfaction in terms of overall usage results of 4.70, and the highest level of satisfaction. From the research results obtained, it can be concluded that Application of QR code to store equipment information for a case study of computer-type educational materials for fiscal year 2020 is a system that helps store the equipment of the department. Which allows practitioners to conveniently and quickly check the status of the inventory list, facilitate the annual inspection of the inventory, report inspection results quickly and accurately, and access information on equipment easily and conveniently to department staff, materials scholars, and lecturers using the system. Furthermore, the development of storing educational materials by QR code is also a good approach for other agencies that can apply the use of QR codes to store equipment information to work.

Keywords: QR code storage; System for Collecting Information

บทนำ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (วทอ.) เป็นหน่วยงานระดับคณะ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ดำเนินการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาประกอบไปด้วย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับปริญญาตรี 2-3 ปี ระดับปริญญาตรี 4 ปี และระดับบัณฑิตศึกษา (ระดับปริญญาโท) มีภารกิจในการจัดการเรียนการสอนแก่นักศึกษา โดยในการบริหารการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวได้มีการนำครุภัณฑ์มาใช้ในการสนับสนุนการดำเนินงาน และการจัดการเรียนการสอน (College of Industrial Technology, 2021) และตามการประกันคุณภาพการศึกษา

เกณฑ์ AUN-QA ในข้อ 9. Facilities and Infrastructure หมายถึง สิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งตามเกณฑ์จะพิจารณาเกี่ยวกับความเพียงพอ เหมาะสม พร้อมใช้งานของสิ่งอำนวยความสะดวกรองรับการศึกษา สนับสนุนการเรียนการสอน และวิจัย (Anuwong & Supasuteekul, 2018) ปัจจุบันวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีครุภัณฑ์ที่ใช้งานอยู่จำนวน 10,665 รายการ มีการควบคุมโดยการบันทึกข้อมูลในระบบบัญชี 3 มิติ และพิมพ์รายงาน ออกมาเป็นแผ่นกระดาษ โดยเขียนหมายเลขครุภัณฑ์ด้วยหมึกสารเคมีและจัดพิมพ์ด้วยสติ๊กเกอร์เพื่อนำไปติดที่ครุภัณฑ์ แต่ละรายการ ซึ่งครุภัณฑ์จำนวนดังกล่าวได้กระจายอยู่ตามหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้ 10 ภาควิชา 1 ศูนย์ฝึกงานผลิต อุตสาหกรรม และ 1 สำนักงานคณบดี การใช้งาน แต่ละประเภทของครุภัณฑ์แตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะ ของครุภัณฑ์นั้น ๆ ตามสภาพการใช้งานจริง และยังมีการเคลื่อนย้ายครุภัณฑ์ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย โดยไม่มีการแจ้ง หน่วยงานที่รับผิดชอบครุภัณฑ์หรือทำการยืมครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามระเบียบ อาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงาน ส่งผลให้การตรวจนับครุภัณฑ์มีความคลาดเคลื่อนไม่ตรงตามจริง รวมไปถึงการบันทึกข้อมูลการแก้ไขข้อมูลที่ไม่สามารถทำได้ โดยสะดวก อีกทั้งปัญหาด้านการค้นหาซึ่งทำได้ยาก เพราะไม่ทราบที่ตั้งที่แน่ชัดและสภาพความพร้อมใช้งานของครุภัณฑ์นั้น ๆ ตามที่ระบุไว้ในรายการได้ ทำให้การตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีในแต่ละปีนั้นต้องใช้เวลานาน (College of Industrial Technology, 2020 a) มีผู้เกี่ยวข้องหลายหน่วยงานทั้งเจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ และอาจารย์ ผู้รับผิดชอบ ครุภัณฑ์ ซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติงานโดยการสำรวจ ตรวจนับจำนวนครุภัณฑ์ตามรายการของงบประมาณประจำปี (Government Procurement and Inventory Management Act B.E. 2560, 2017) ซึ่งครุภัณฑ์ของวิทยาลัยเทคโนโลยี อุตสาหกรรมมีจำนวน 10,665 รายการ ซึ่งเป็นจำนวนมากและไม่ได้ถูกจัดเก็บไว้ในสถานที่เพียงแห่งเดียว ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้คณะกรรมการตรวจสอบพัสดุประจำปีต้องใช้เวลาในการตรวจนับจำนวนครุภัณฑ์ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยผลการตรวจสอบรายการครุภัณฑ์นั้นมักจะพบว่าครุภัณฑ์อยู่ในรายการจริง แต่ไม่สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้ (College of Industrial Technology, 2020 b) ซึ่งสอดคล้องกับ (Kamnerdwam & Yokchawee, 2021) ได้นำเสนอ การศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับระบบคิวอาร์โค้ดและการประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กร โดยพบว่า มีการประยุกต์ใช้ ระบบคิวอาร์โค้ดใน 4 องค์การหลัก คือ 1) หน่วยงานด้านการศึกษา 2) หน่วยงานด้านการท่องเที่ยว 3) หน่วยงานด้าน สาธารณสุข และ 4) หน่วยงานด้านการผลิตสินค้าและบริการอื่น ๆ ซึ่งแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในองค์กรด้วย การประยุกต์ใช้ระบบคิวอาร์โค้ดสามารถช่วยองค์กรใน 6 มิติหลัก คือ 1) การลดระยะเวลา 2) การลดความผิดพลาด 3) การลดต้นทุน 4) การเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว 5) การเพิ่มโอกาสด้านการขาย และ 6) การเพิ่มความน่าเชื่อถือได้อย่าง มีประสิทธิภาพ โดยเทคโนโลยีทางด้านระบบคิวอาร์โค้ด (QR Code System) เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ องค์กรสามารถพิจารณาเลือกมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในส่วนต่าง ๆ ขององค์กรในยุคแห่ง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันได้ ดังนั้นแล้วเพื่อให้การบริหารจัดการการเรียนการสอนของวิทยาลัยเทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะนำคิวอาร์โค้ดมาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ เพื่อช่วย เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการจัดเก็บข้อมูล การระบุตัวตนของครุภัณฑ์ การระบุสถานที่ตั้งของครุภัณฑ์ ซึ่งเจ้าหน้าที่ ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ อาจารย์ ผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ และคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุประจำปี สามารถทำงานให้ สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ยังสามารถรองรับการใช้งานและสนับสนุนการเรียนการสอนและวิจัยได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์
2. เพื่อประเมินคุณภาพด้านการใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์
4. เพื่อยืนยันผลการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นจากการ Focus Group

ขอบเขตของการวิจัย

1. การสร้างคิวอาร์โค้ดโดยใช้ข้อมูลครุภัณฑ์ประเภทคอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ 2563 จำนวน 265 รายการ ประกอบไปด้วยครุภัณฑ์ทั้งหมด 14 ประเภท

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณและระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งจะใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพและศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าใช้งานการใช้อีอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น กรณีศึกษา ครุภัณฑ์ประเภทคอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ 2563 จำนวน 265 รายการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่พัฒนาขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภายในวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินงานที่พัฒนาขึ้น
2. ผู้ใช้งาน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ และอาจารย์ภายในวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน เพื่อทดลองใช้งานและหาความพึงพอใจหลังจากการทดลองใช้งานแล้ว

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย การจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ด้วยคิวอาร์โค้ด กรณีศึกษา ครุภัณฑ์ประเภทคอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ 2563 จำนวน 265 รายการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่พัฒนาขึ้น แบบประเมินคุณภาพด้านการใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์สำหรับผู้ใช้งาน

การสร้างเครื่องมือสำหรับงานวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาจากเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - a. วิเคราะห์ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีครุภัณฑ์ที่ใช้งานอยู่จำนวน 10,665 รายการ ซึ่งเป็นจำนวนมากและไม่ได้ถูกจัดเก็บไว้ในสถานที่เพียงแห่งเดียว ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ต้องใช้เวลาในการตรวจนับจำนวนครุภัณฑ์ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยผลการตรวจสอบรายการครุภัณฑ์นั้นมักจะพบว่าครุภัณฑ์อยู่ในรายการจริงแต่ไม่สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้ ปัจจุบันการควบคุมครุภัณฑ์ใช้การบันทึกข้อมูลในระบบบัญชี 3 มิติและพิมพ์รายงานออกมาเป็นแผ่นกระดาษ โดยเขียนหมายเลขครุภัณฑ์ด้วยหมึกสารเคมีและจัดพิมพ์ด้วยสติ๊กเกอร์เพื่อนำไปติดที่ครุภัณฑ์แต่ละรายการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ช่วยลดขั้นตอน ลดระยะเวลาในการทำงาน เพิ่มความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะนำ คิวอาร์โค้ดมาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการจัดเก็บระบบข้อมูล การระบุตัวตนของครุภัณฑ์ การระบุสถานที่ตั้งของครุภัณฑ์ ซึ่งเจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ อาจารย์ผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ และคณะกรรมการตรวจสอบพัสดุประจำปี สามารถทำงานได้อย่างสะดวกซึ่งคิวอาร์โค้ดนี้สามารถนำมาใช้ในการระบุตัวตนของครุภัณฑ์เพื่อแก้ไขปัญหาที่ไม่สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

- b. การพัฒนางาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับการทำวิจัยครั้งนี้ เพื่อนำมาประเมินความเป็นไปได้ที่จะนำมาพัฒนางาน โดยที่ผู้วิจัยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์และออกแบบการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ด้วยคิวอาร์โค้ด
3. สร้างการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ด้วยคิวอาร์โค้ด



รูปที่ 1 คิวอาร์โค้ด



รูปที่ 2 สติกเกอร์หมายเลขครุภัณฑ์

4. วิเคราะห์และออกแบบ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ จำนวน 1 ชุด โดยแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งงานปัจจุบัน หน่วยงาน และประสบการณ์ทำงาน เป็นต้น

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งาน จำนวน 1 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากเอกสารงานวิจัยจากหลายแหล่ง และกำหนดขอบข่ายเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้ค้นคว้าได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายชื่อ ดังนี้

- 1.00-1.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
- 1.51-2.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
- 2.51-3.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- 3.51-4.50 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
- 4.51-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
4. นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานไปใช้กับเจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ และอาจารย์ เพื่อเก็บข้อมูลให้เท่ากับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

c. การยืนยันผลการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นจากการ Focus Group

สัมภาษณ์ผู้ใช้งานซึ่งเป็นตัวแทนกลุ่มอาจารย์ผู้ใช้งาน จำนวน 11 ท่าน จาก 11 หน่วยงาน ของวิทยาลัยเทคโนโลยี อุตสาหกรรม เพื่อรับฟังความคิดเห็นต่อการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ (เดิม) และการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ (ใหม่) แบ่งเป็น 8 หัวข้อ ดังนี้ 1. ความสามารถในการระบุตัวตนของครุภัณฑ์ 2. ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ 3. ความสามารถในการลดขั้นตอนในการทำงาน 4. ความสามารถในการลดเวลาในการทำงาน 5. ความสะดวกในการใช้งาน 6. ความสามารถในการประหยัดทรัพยากร 7. มีความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูลครุภัณฑ์ 8. ภาพรวมของการใช้งานระบบ

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์

ขั้นที่ 1 สร้างและประเมินคุณภาพการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ สามารถสรุปผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

a. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด มีผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด			
1.1 การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ง่ายต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 ความรวดเร็วในการแสดงผล	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 ขนาดของคิวอาร์โค้ด	4.67	0.67	มากที่สุด
1.6 ความละเอียดของสัญลักษณ์	4.33	0.67	มากที่สุด
1.7 คุณภาพของคิวอาร์โค้ดที่พิมพ์ออกมา	4.33	0.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด สามารถสรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ที่ 4.76 อยู่ในระดับมากที่สุด

b. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านข้อมูลครุภัณฑ์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
2. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์			
2.1 ความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูลครุภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ความชัดเจนของข้อมูลครุภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูลครุภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ความชัดเจนของรูปภาพครุภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 ความถูกต้องของรูปภาพครุภัณฑ์	4.67	0.67	มากที่สุด
2.6 ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพสื่อความหมาย	4.67	0.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.89	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านข้อมูลครุภัณฑ์ สามารถสรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.89 อยู่ในระดับมากที่สุด

c. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน มีผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพด้านภาพรวมผลการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
3. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน			
3.1 สะดวกในการใช้งานด้วยตัวเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ข้อมูลครุภัณฑ์ที่ได้ตรงตามความต้องการ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ประหยัดเวลาในการทำงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 ลดขั้นตอนในการทำงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5 ประหยัดทรัพยากรในการทำงาน	4.67	0.67	มากที่สุด
3.6 คิวอาร์โค้ดสามารถสแกนได้ง่าย	4.67	0.67	มากที่สุด
3.7 สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.91	0.19	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านภาพรวมผลการใช้งาน สามารถสรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.91 อยู่ในระดับมากที่สุด

ขั้นที่ 2 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้สำหรับการพัฒนาการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์กรณีศึกษา ครุภัณฑ์ประเภทคอมพิวเตอร์ ประจำปีงบประมาณ 2563 จำนวน 265 รายการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ตารางที่ 4 จำนวนผู้เข้าใช้งานการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์

เพศ	จำนวนผู้ใช้	ร้อยละ
ชาย	9	30.00
หญิง	21	70.00
รวม	30	100

2. ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจ

เป็นการประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ และอาจารย์ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

- ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ วุฒิการศึกษา ตำแหน่งงานปัจจุบัน หน่วยงาน และประสบการณ์ทำงาน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนความถี่และร้อยละของผู้เข้าใช้งาน จำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูล	ค่าความถี่	ค่าร้อยละ
1. เพศ		
1.1 ชาย	9	30.00
1.2 หญิง	21	70.00
รวม	30	100
2. วุฒิการศึกษา		
2.1 ปริญญาตรี	10	33.33
2.2 ปริญญาโท	11	36.67
2.3 ปริญญาเอก	9	30.00
รวม	30	100

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อมูล	ค่าความถี่	ค่าร้อยละ
3. ตำแหน่งงานปัจจุบัน		
3.1 เจ้าหน้าที่ภาควิชา	14	46.67
3.2 นักวิชาการพัสดุ	7	23.33
3.3 อาจารย์	9	30.00
รวม	30	100
4. หน่วยงาน		
4.1 สำนักงานคณบดีวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	6	20.00
4.2 โรงเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ไทย-เยอรมัน	3	10.00
4.3 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม	1	3.33
4.4 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล	2	6.66
4.5 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง	1	3.33
4.6 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล	2	6.67
4.7 ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ	0	0.00
4.8 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า	5	16.67
4.9 ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม	5	16.67
4.10 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม	1	3.33
4.11 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	2	6.67
4.12 ศูนย์ฝึกงานผลิตอุตสาหกรรม	2	6.67
รวม	30	100
5. ประสบการณ์ทำงาน		
5.1 น้อยกว่า 5 ปี	6	20.00
5.2 5-10 ปี	3	10.00
5.3 11-15 ปี	3	10.00
5.4 15 ปีขึ้นไป	18	60.00
รวม	30	100

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้เข้าใช้งานการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70.00 และเพศชาย ร้อยละ 30.00 มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 33.33 ปริญญาโท ร้อยละ 36.67 และปริญญาเอก ร้อยละ 30.00 มีตำแหน่งงานปัจจุบันเป็น เจ้าหน้าที่ภาควิชา ร้อยละ 46.67 นักวิชาการพัสดุ ร้อยละ 23.23 และอาจารย์ ร้อยละ 30.00 หน่วยงานที่สังกัด คือ สำนักงานคณบดีวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ร้อยละ 20.00 โรงเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ไทย-เยอรมัน ร้อยละ 10.00 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม ร้อยละ 3.33 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล ร้อยละ 6.66 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง ร้อยละ 3.33 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล ร้อยละ 6.67 ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ ร้อยละ 0.00 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า ร้อยละ 16.67 ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม ร้อยละ 16.67 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 3.33 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 6.67 และศูนย์ฝึกงานผลิตอุตสาหกรรม ร้อยละ 6.67 และประสบการณ์ทำงาน 15 ปีขึ้นไปมากที่สุด ร้อยละ 60 รองลงมา คือ น้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 20 5-10 ปี ร้อยละ 10.00 และ 11-15 ปี ร้อยละ 10.00 ตามลำดับ

b. ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ และด้านภาพรวมผลการใช้งาน

i. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด มีผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด			
1.1 การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว	4.70	0.22	มากที่สุด
1.2 ง่ายต่อการใช้งาน	4.73	0.15	มากที่สุด
1.3 ความรวดเร็วในการแสดงผล	4.70	0.22	มากที่สุด
1.4 ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล	4.67	0.23	มากที่สุด
1.5 ขนาดของคิวอาร์โค้ด	4.57	0.25	มากที่สุด
1.6 ความละเอียดของสัญลักษณ์	4.60	0.25	มากที่สุด
1.7 คุณภาพของคิวอาร์โค้ดที่พิมพ์ออกมา	4.60	0.25	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.65	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้ใช้งานได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด สรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.65 มีความพึงพอใจมากที่สุด

ii. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งาน แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ด้านข้อมูลครุภัณฑ์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์			
2.1 ความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูลครุภัณฑ์	4.63	0.24	มากที่สุด
2.2 ความชัดเจนของข้อมูลครุภัณฑ์	4.57	0.25	มากที่สุด
2.3 ความรวดเร็วในการแสดงข้อมูลครุภัณฑ์	4.70	0.22	มากที่สุด
2.4 ความชัดเจนของรูปภาพครุภัณฑ์	4.43	0.25	มากที่สุด
2.5 ความถูกต้องของรูปภาพครุภัณฑ์	4.47	0.24	มากที่สุด
2.6 ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพสื่อความหมาย	4.50	0.26	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่า ผู้ใช้งานได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ สรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.56 มีความพึงพอใจมากที่สุด

iii. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน มีผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ด้านภาพรวมผลการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน			
3.1 สะดวกในการใช้งานด้วยตัวเอง	4.73	0.20	มากที่สุด
3.2 ข้อมูลครุภัณฑ์ที่ได้ตรงตามความต้องการ	4.67	0.23	มากที่สุด
3.3 ประหยัดเวลาในการทำงาน	4.73	0.20	มากที่สุด
3.4 ลดขั้นตอนในการทำงาน	4.70	0.22	มากที่สุด
3.5 ประหยัดทรัพยากรในการทำงาน	4.67	0.23	มากที่สุด
3.6 คิวอาร์โค้ดสามารถสแกนได้ง่าย	4.60	0.25	มากที่สุด
3.7 สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้	4.77	0.19	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.70	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 พบว่า ผู้เข้าใช้งานได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ด้านภาพรวมผลการใช้งาน สรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.70 มีความพึงพอใจมากที่สุด

c. การยืนยันผลการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นจากการ Focus Group

สัมภาษณ์ผู้ใช้งานซึ่งเป็นตัวแทนกลุ่มอาจารย์ผู้ใช้งาน จำนวน 11 ท่าน จาก 11 หน่วยงาน ของวิทยาลัยเทคโนโลยี อุตสาหกรรม เพื่อรับฟังความคิดเห็นต่อการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ (เดิม) และการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ (ใหม่) แบ่งเป็น 8 หัวข้อ ดังนี้

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นต่อการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ (เดิม) และการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ (ใหม่)

หัวข้อ	เดิม	ใหม่
1. ความสามารถในการระบุตัวตนของครุภัณฑ์	- ไม่สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้อย่างชัดเจน - มีการค้นหาข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และเอกสารจึงทำให้เข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ไม่ได้ทันที - ครุภัณฑ์ถูกเคลื่อนย้ายไปหน่วยงานอื่นได้ง่าย - ทำให้มีการสลับครุภัณฑ์ผิดหน่วยงาน - ทำให้มีครุภัณฑ์หายจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ	- คิวอาร์โค้ดสามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้อย่างชัดเจน - เมื่อสแกนคิวอาร์โค้ดทำให้สามารถทราบข้อมูลครุภัณฑ์ได้ทันที - ทำให้ครุภัณฑ์ไม่ถูกเคลื่อนย้ายไปหน่วยงานอื่นได้ง่าย - ทำให้ไม่มีการสลับครุภัณฑ์ผิดหน่วยงาน - ป้องกันครุภัณฑ์หายจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ
2. ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์	- ใช้ระยะเวลานานกว่าจะเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ทำให้ไม่ทันต่อการทำงาน - ใช้ระยะเวลานานในการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์ - ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ได้ด้วยตัวเอง	- คิวอาร์โค้ดทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ได้รวดเร็วทันต่อการทำงาน - สามารถแก้ไขปัญหาการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์
3. ความสามารถในการลดขั้นตอนในการทำงาน	- การทำงานของคณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์มีหลายขั้นตอนไม่สามารถลดขั้นตอนได้ - ต้องใช้ระยะเวลาทำการสำรวจครุภัณฑ์นานเนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายครุภัณฑ์ไปยังหน่วยงานอื่น - ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ได้ด้วยตัวเองต้องรอเอกสารจากหน่วยพัสดุ	- คิวอาร์โค้ดลดขั้นตอนในการทำงานของคณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์เนื่องจากสามารถสแกนจากคิวอาร์โค้ดก็สามารถเห็นข้อมูลของครุภัณฑ์ได้ทันที - ไม่ต้องเดินตามหาครุภัณฑ์เนื่องจากที่ครุภัณฑ์มีคิวอาร์โค้ดติดอยู่ทำให้สามารถระบุที่อยู่ได้ชัดเจนครุภัณฑ์ไม่โดนย้ายไปหน่วยอื่น
4. ความสามารถในการลดเวลาในการทำงาน	- ต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์นาน - คณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์หาครุภัณฑ์ไม่พบหลายรายการ - คณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์ไม่สามารถจัดทำรายงานผลการตรวจสอบได้ทันกำหนด	- คิวอาร์โค้ดลดเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์ ทำให้คณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์ใช้ระยะเวลาที่สั้นลง - คณะกรรมการตรวจสอบครุภัณฑ์สามารถจัดทำรายงานผลการตรวจสอบได้ทันกำหนด

ตารางที่ 9 (ต่อ)

หัวข้อ	เดิม	ใหม่
5. ความสะดวกในการใช้งาน	- ข้อมูลที่จัดเก็บเป็นไฟล์และในรูปแบบเอกสาร - หาข้อมูลได้ยากทำให้ไม่สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ - ระบุตัวตนของครุภัณฑ์ด้วยตนเองไม่ได้ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์	- คิวอาร์โค้ดใช้งานง่ายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ - คิวอาร์โค้ดนำไปใช้สืบค้น ระบุตัวตนของครุภัณฑ์ด้วยตนเองไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์
6. ความสามารถในการประหยัดทรัพยากร	- การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์และรูปแบบเอกสาร และการนำไปใช้จะต้องได้รับสำเนาจากหน่วยพัสดุทำให้ไม่สามารถลดการใช้กระดาษได้ - ลดการใช้ทรัพยากรสำนักงานไม่ได้ - ลดการใช้ทรัพยากรบุคคลในการตรวจสอบครุภัณฑ์ไม่ได้	- คิวอาร์โค้ดลดการใช้กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริง จากเดิมการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์และรูปแบบเอกสาร และการนำไปใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน - คิวอาร์โค้ดเข้ามาช่วยลดการใช้ทรัพยากรสำนักงานที่เคยใช้ - คิวอาร์โค้ดลดการใช้ทรัพยากรบุคคลในการตรวจสอบครุภัณฑ์
7. มีความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูลครุภัณฑ์	- มีข้อมูลของครุภัณฑ์หลายตัวรวมกันทำให้ได้รับข้อมูลครุภัณฑ์ที่ไม่ชัดเจน - ข้อมูลที่จัดเก็บเป็นไฟล์และในรูปแบบเอกสารสร้างความสับสนได้ง่าย - ไม่มีรูปภาพครุภัณฑ์ประกอบกับข้อมูลครุภัณฑ์	- คิวอาร์โค้ดมีข้อมูลครุภัณฑ์ถูกต้อง ครบถ้วน - ขนาดของรูปภาพครุภัณฑ์มีความชัดเจนและเหมาะสม
8. ภาพรวมของการใช้งาน	การเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ทำได้ยาก มีหลายขั้นตอนและใช้ระยะเวลานานในการเข้าถึงข้อมูลจึงทำให้การทำงานไม่สะดวก ไม่มีความคล่องตัวและเกิดความล่าช้าในการทำงาน ข้อมูลครุภัณฑ์ที่ได้รับไม่สามารถระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้ทันทีและไม่ชัดเจน เพราะข้อมูลอยู่ในรูปแบบไฟล์และเอกสารจึงทำให้เกิดความสับสนและได้รับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมากเกินไปและการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์และรูปแบบเอกสาร และการนำไปใช้จะต้องได้รับสำเนาจากหน่วยพัสดุทำให้ไม่สามารถลดการใช้กระดาษได้	ช่วยอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ที่มีความถูกต้องและครบถ้วนและนำไปใช้ในการสืบค้นเพื่อระบุตัวตนของครุภัณฑ์ สามารถทำให้การทำงานสะดวก รวดเร็วเพิ่มขึ้นและยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรสำนักงาน ลดขั้นตอนและลดระยะเวลาในการตรวจสอบพัสดุประจำปี เพราะช่วยให้คณะกรรมการฯ ใช้เวลาในการดำเนินการตรวจสอบพัสดุประจำปีสั้นลงและทำให้การจัดทำรายงานผลการตรวจสอบพัสดุประจำปีได้ทันตามเวลาที่กำหนด

ตารางที่ 9 (ต่อ)

หัวข้อ	เดิม	ใหม่
	การดำเนินการตรวจสอบพัสดุประจำปีต้องใช้ทรัพยากรบุคคลจำนวนมากมาช่วยในการทำงานเนื่องจากใช้ระยะเวลาในการทำงานเป็นระยะเวลานานเพราะมีครุภัณฑ์เป็นจำนวนมากและหาครุภัณฑ์ไม่พบเนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายครุภัณฑ์ จึงส่งผลให้คณะกรรมการตรวจสอบพัสดุประจำปีมีการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปีไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	

สรุปผล

ผลจากการพัฒนาการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ มีการออกแบบคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ช่วยจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ของหน่วยงาน ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานะรายการครุภัณฑ์ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบครุภัณฑ์ประจำปี และรายงานผลการตรวจสอบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ได้ง่าย และสะดวกต่อเจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ และอาจารย์ในการใช้งาน

ผลการประเมินคุณภาพของการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยแบ่งหัวข้อการประเมิน ดังนี้

1. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.76 และมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากที่สุด
2. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.89 และมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากที่สุด
3. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.91 และมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ผลจากการประเมินความพึงพอใจจากการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ โดยเจ้าหน้าที่ภาควิชา นักวิชาการพัสดุ และอาจารย์ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผู้วิจัยแบ่งหัวข้อการประเมิน ดังนี้

1. สรุปข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

พบว่า ผู้เข้าใช้งานการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายมีค่าเท่ากับ ร้อยละ 70.00 มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทมากที่สุด มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 36.67 ปริญญาตรี มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 33.33 และระดับปริญญาเอก มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 30.00 ตามลำดับ มีตำแหน่งงานปัจจุบันเป็นเจ้าหน้าที่ภาควิชามากที่สุด มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 46.67 อาจารย์ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 30.00 และนักวิชาการพัสดุ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 23.33 ตามลำดับ หน่วยงานที่สังกัด คือ สำนักงานคณบดีวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 20.00 โรงเรียนเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ไทย-เยอรมัน มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 10.00 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 3.33 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 6.66 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 3.33 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 6.67 ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 0.00 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 16.67 ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 16.67 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 3.33 ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 6.67 ศูนย์ฝึกงานผลิตอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 6.67 และประสบการณ์ทำงาน 15 ปีขึ้นไป มีค่ามากที่สุด มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 60 รองลงมา คือน้อยกว่า 5 ปี มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 20.00 5-10 ปี และ 11-15 ปี มีค่าเท่ากัน มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 10.00 ตามลำดับ

2. สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์
 - a. ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.65 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
 - b. ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.56 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
 - c. ด้านภาพรวมผลการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.70 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการพัฒนาการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ สามารถวัดคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.85 มีความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.64 ซึ่งสามารถสรุปผลได้ว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จริงและทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รองรับกับความต้องการของผู้ใช้งาน ช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ถูกต้องและแม่นยำพร้อมทั้งระบุตัวตนของครุภัณฑ์ได้ มีความง่ายต่อการใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Kitdesh & Kaewbooddee, 2018) ได้นำเสนอในเรื่องของ OR Code ในประเทศไทยและการประยุกต์ใช้ภายในโรงพยาบาลในยุคไทยแลนด์ 4.0 โดยพบว่าโรงพยาบาลต่าง ๆ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในส่วนหนึ่งของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น การรับชำระเงินค่ารักษาพยาบาล ทำให้ผู้ป่วยได้รับความสะดวกสบายในการชำระเงินค่ารักษาพยาบาลมากขึ้น และการเก็บข้อมูลยา รวมไปถึงการจ่ายยาสำหรับผู้ป่วยของโรงพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความผิดพลาด และเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งทำให้โรงพยาบาลลดความซับซ้อนในการจัดการต่าง ๆ และผู้ป่วยได้รับผลประโยชน์สูงสุดในการรับบริการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Pislae-ngam, 2022) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์สำหรับการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการออกแบบและประเมินเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด ประกอบ 5 ด้าน คือ 5 ด้าน คือ 1. รูปแบบ 2. การเข้าถึงได้ง่าย 3. การประมวลผลรวดเร็ว 4. ความถูกต้องและความแม่นยำของข้อมูล และ 5. ความทันสมัยของเทคโนโลยี โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด (Mean = 4.54 S.D. = 0.81) 2) และผลความพึงพอใจในด้านเข้าถึงได้ง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด โดยภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (Mean = 4.47 S.D. = 0.56) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Jaratsantijit, 2018) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์เพื่อจัดการข้อมูลครุภัณฑ์และโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อตรวจนับครุภัณฑ์ พบว่า ระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์ช่วยให้เจ้าหน้าที่งานพัสดุสามารถรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ และบริหารจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลครุภัณฑ์มีความถูกต้อง การสืบค้นข้อมูลทำได้สะดวกรวดเร็ว และช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงาน ส่วนผลการวิจัยด้านโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อตรวจนับ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเจ้าหน้าที่งานพัสดุและคณะกรรมการตรวจนับครุภัณฑ์ โดยช่วยให้การตรวจนับครุภัณฑ์ทำได้รวดเร็วขึ้น ก่อให้เกิดความสะดวกและช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงาน โปรแกรมสามารถทำการค้นหาครุภัณฑ์ เก็บบันทึกสภาพครุภัณฑ์ และเก็บบันทึกตำแหน่งที่ตั้งครุภัณฑ์เมื่อครุภัณฑ์ถูกเคลื่อนย้าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Panyavaraporn et al., 2020) ที่ได้พัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์บนพื้นฐานของ NFC ที่ใช้สำหรับระบุตัวตนหรือจัดเก็บข้อมูลผ่านคลื่นที่ช่วงความถี่ 13.56 MHz และไม่ต้องอาศัยการสัมผัส ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นจะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่อเก็บวันเดือนปีที่ซื้อ ราคา อายุการใช้งาน ชื่อรุ่น หน่วยงานที่รับผิดชอบ รหัสครุภัณฑ์ และหมายเลขแท็ก รวมถึงระบบยืม-คืนครุภัณฑ์และแสดงรายงานผลการตรวจนับประจำปี ระบบสามารถตรวจสอบครุภัณฑ์ได้ครบ ลดความผิดพลาด ลดระยะเวลา และเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบครุภัณฑ์ อีกทั้งในปัจจุบันเทคโนโลยีมีวิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็วและยังไม่มีแนวโน้มว่าจะหยุดการพัฒนาส่งผลให้มีเทคนิควิธีการใหม่ ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นและพัฒนาโดยเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ช่วยลดขั้นตอน ลดระยะเวลาในการทำงาน เพิ่มความถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เช่น เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดที่สามารถนำมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ในรูปแบบบาร์โค้ด 2 มิติ ที่มีความสะดวกในการใช้งานผ่านสมาร์ตโฟน ซึ่งเปรียบเสมือนปัจจัยที่ 5 ในการดำรงชีวิตของผู้คนในยุคปัจจุบัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Paojeen & Kaewurai, 2020) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความคิดเห็นต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ในประเด็น ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล ลดขั้นตอนในการเก็บข้อมูล

ครุภัณฑ์ ช่วยให้ค้นหาข้อมูลง่ายและสะดวก และผู้มีความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่ดีสำหรับหน่วยงานอื่น ๆ ที่สามารถนำการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป คือ พัฒนาการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ให้ครอบคลุมทุกประเภท ที่มีลักษณะการใช้งานที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตามสัญญาเลขที่ Res CIT0526/2021 โครงการทุนอุดหนุนเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนนักวิจัยสายสนับสนุนวิชาการ

เอกสารอ้างอิง

- Anuwong, K. & Supasuteekul, A. (2018). AUN-QA Concept and Criteria at Programme Level. *Journal of Industrial Education, Faculty of Education, Srinakharinwirot University*, 12(1), 9-18.
<https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/article/download/10318/8631/30347> [in Thai]
- College of Industrial Technology. (2021). *Self-assessment report, academic year 2021*. College of Industrial Technology. [in Thai]
- College of Industrial Technology. (2020 a). *Actual inventory report*. College of Industrial Technology. [in Thai]
- College of Industrial Technology. (2020 b). *Inventory inspection report, academic year 2021*. College of Industrial Technology. [in Thai]
- Government Procurement and Inventory Management Act B.E. 2560 (2017). (2017, February 24). *Government Gazette*. No. 134 Section 24 A. page 13-54. <https://corporate.airportthai.co.th/wp-content/uploads/2019/06/Government-Procurement-and-Inventory-Management-Act-B.E.-2560.pdf> [in Thai]
- Jaratsantijit, Y. (2018). Development of Asset Management System for Managing Asset Data and Mobile Application for Counting Asset. *Council of University Administrative Staff of Thailand*, 7(2), 24-35.
<https://www.council-uast.com/journal/upload/fullpaper/27-06-2019-549756406.pdf> [in Thai]
- Kamnerdwam, T.A. & Yokchawee, S. (2021). QR code system and application to increase efficiency in organization. *UBU Engineering Journal* 14(2), 24-37. [in Thai]
- Kitdesh, A. & Kaewbooddee, K. (2018). OR CODE in Thailand and Application of QR Code Technology in the Hospital in Thailand 4.0. *Mahidol R2R e-Journal* 5(2), 51-59. [in Thai]
- Panyavaraporn, J. Dechapiboon, T., Eiampech, M. & Ruksee, S. (2020). NFC-Based Asset Management System. *RMUTI JOURNAL Science and Technology* 13(3), 69-87. [in Thai]
- Paojeen, J. & Kaewurai, R. (2020). QR Code for Equipment Online Database Application of the Faculty of Public Health, Naresuan University. *Journal of Information and Learning* 31(3), 37-46.
<https://doi.org/10.14456/jil.2021.15> [in Thai]
- Pislae-ngam, K. (2018). Application of Quick Response Code Technology in Languages Communications and Technology Course of General Education Program. *Innovation for Learning and Invention 2018* (pp. 262-272). Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
<https://www.teched.rmutt.ac.th/ili2018/wp-content/uploads/2018/08/12-ILI-032-กัณฑ์กมล-พิศलगาม.pdf> [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Songkaruk, D. (2024). Application of QR Codes to store equipment information to provide results-oriented education learning. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(1), 14–28. Thaijo.
<https://doi.org/10.14416/j.ft ee.2024.04.02>
- MLA Songkaruk, Dararut. “Application of QR Codes to store equipment information to provide results-oriented education learning.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, Apr. 2024, pp. 14–28, <https://doi.org/10.14416/j.ft ee.2024.04.02>. Thaijo.
- ISO690 D. Songkaruk, “Application of QR Codes to store equipment information to provide results-oriented education learning” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, pp. 14–28, Apr. 2024, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ft ee.2024.04.02>.

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

Creation and Efficiency Determination of a Modular Refrigeration and Air Conditioning Practice Set According to the National Skilled Labor Standards

ประเทียบ พรหมสินอง¹, ปรีดา เสม้า¹ และ ศักดิ์สิทธิ์ ชื่นชมณาจาด^{1*}
Prataeb Promseenong¹, Prida Sema¹ and Saksit Chuenchomnakjad^{1*}

(วันรับบทความ : 25 ตุลาคม 2566/วันแก้ไขบทความ : 17 พฤศจิกายน 2566/วันตอบรับบทความ : 4 ธันวาคม 2566)
(Received Date : October 25, 2023, Revised Date : November 17, 2023, Accepted Date : December 4, 2023)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ 2) หาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ นักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนจากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 21 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) ชุดฝึกปฏิบัติระบบการทำความเย็นปรับอากาศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2) แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบการทำความเย็นปรับอากาศ 3) แบบทดสอบความรู้และแบบประเมินการปฏิบัติงาน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติทำความเย็นและปรับอากาศ ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.40) โดยที่ประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ผลคะแนนระหว่างเรียนมีเฉลี่ยร้อยละ 84.56 และคะแนนจากการประเมินผลหลังการเรียน มีเฉลี่ยร้อยละ 82.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80/80 และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนจากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.51) และผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติของนักศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นคิดเป็นร้อยละ 95.24

คำสำคัญ : ชุดฝึกระบบปรับอากาศ, ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน, การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน

^{1*} อาจารย์ สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

^{1*} Lecturer, Department of Industrial Education and Technology, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Phitsanulok

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร: 0918387299 อีเมล: saksit273@rmutl.ac.th

* Corresponding author Tel: 0918387299 e-mail: saksit273@rmutl.ac.th

Abstract

The objectives of this research were (1) to create a modular refrigeration and air-conditioning training kit in accordance with the National Skill Standards; (2) to determine efficiency using modular refrigeration and air-conditioning practice kits; and (3) to study students' satisfaction with teaching and learning from the use of modular refrigeration and air conditioning training units in accordance with the National Skill Standards. The collected data were from a sample group of high school students: 21 students using a specific selection method. The tools used to collect data consisted of 1) the refrigeration and air conditioning training kit created by the researchers; 2) the quality assessment of the refrigeration training system; 3) the knowledge test and performance assessment; and 4) the questionnaire of students' satisfaction with the refrigeration and air-conditioning training set. The results showed that the quality was very good ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.40) in accordance with the National Skill Standards. The efficiency of the modular cooling and air-conditioning practice was 84.56 and post-test score was 82.37 percent, which was higher than the prescribed criteria for effectiveness at 80/80. The students' satisfaction with teaching and learning from the use of modular cold and air-conditioning training kits according to the National Skill Standards was at a highest level ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.51). Lastly, the results of the National Skill Standards test of students who have learned using the modular refrigeration and air conditioning training set were 95.24 percent.

Keyword : Air conditioning training kit, Modular air conditioning system, Skill standard test

บทนำ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ผู้ติดตั้ง ปรับปรุง ประกอบ และซ่อมแซมอุปกรณ์ของเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ โดยปฏิบัติงานตรวจสอบระบบวงจรทางเดิน สายไฟฟ้าหรือส่วนต่างๆ เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และทางกล ถอดซ่อมชิ้นส่วนอุปกรณ์ ที่ชำรุด อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 22 วรรคหนึ่งแห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. 2545 คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานจึงกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติสาขาอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก โดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ซึ่งตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน ซึ่งผู้ที่ปฏิบัติงานดังกล่าวจะต้องผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติจึงจะสามารถ ประกอบอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็กได้ สอดคล้องกับ (Announcement of the Skill Development Promotion Committee, 2020) เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก สถาบันที่มีการเรียนการสอน วิชาการทำความเย็นและปรับอากาศ มีหลายสถาบัน อาทิเช่น สถาบันอาชีวศึกษาทั้งในภาครัฐและเอกชน หรือในกลุ่ม สถาบันอุดมศึกษา ซึ่งนักศึกษาที่ศึกษาในรายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศเมื่อสำเร็จการศึกษาต้องมีสมรรถนะ ในการเป็นช่างซ่อมและแก้ไขปัญหาต่างๆ ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก เป็นสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่งที่มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติสภาพการเรียนการสอนในรายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศ ของสาขาวิชาช่างยนต์ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและจำแนก หัวข้อการสอนเกี่ยวกับงานการทำความเย็นและปรับอากาศพบว่ารายละเอียดของเนื้อหาค่อนข้างมากพอสรุปออกเป็น ระบบได้คือ งานท่อ งานติดตั้ง งานบรรจุสารทำความเย็น งานระบบสุญญากาศ งานบรรจุสารทำความเย็น การวิเคราะห์ปัญหา งานบริการและงานซ่อมบำรุง จากประสบการณ์ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนพบว่าครูผู้สอนที่ระบบปรับอากาศ และอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน และบางหน่วยของการเรียนประสบปัญหาคือหน่วยการเรียนการสอน

ครุภัณฑ์ที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชากับการทดสอบตามมาตรฐานฝีมือแรงงาน นอกจากนี้สื่อที่มีอยู่ในปัจจุบันค่อนข้างล้าสมัย ชุดสื่อการสอนมีอายุการใช้งานมานานหลายปี ทำให้เสื่อมคุณภาพและชำรุดเสียหายส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจในการฝึกปฏิบัติ จึงส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sawadipan & Dechakamphu, 2020)

นอกจากปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนแล้ว จากการที่นักศึกษาไปทำการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานเพื่อขอใบอนุญาตในการประกอบอาชีพสาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็กระดับ 1 ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงานผู้ที่ปฏิบัติงานดังกล่าวจะต้องผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติจึงจะสามารถประกอบอาชีพช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็กได้ ซึ่งสอดคล้องกับ (Announcement of the Skill Development Promotion Committee, 2019) เรื่อง วิธีการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานและการออกหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ผ่านการทดสอบ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ 1 พบว่านักศึกษาขาดทักษะในการปฏิบัติงานตามระยะเวลาที่กำหนดตลอดจนการปฏิบัติงานไม่ได้ตามรูปแบบที่กำหนด ส่งผลให้ไม่ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน ซึ่งหากปล่อยไว้เช่นนี้ย่อมส่งผลถึงคุณภาพและภาพลักษณ์ที่ดีของการผลิตบัณฑิตของสถาบันการศึกษา จากการวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาดังกล่าวแล้วพบว่า มีหลากหลายวิธีที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ เช่น การจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งวิธีการจัดสรรงบประมาณต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ยาวนาน และต้องใช้งบประมาณที่สูงในการจัดซื้อ แต่แนวทางที่ผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าวิธีที่เหมาะสมกับปัญหาและเหมาะสมกับบริบทของนักเรียน ตลอดจนมีความรวดเร็วที่สุด คือ การที่ผู้สอนทำการสร้างหรือพัฒนาสื่อวัตกรรมการเรียนการสอนที่เป็นประเภทชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน โดยใช้อุปกรณ์จริงที่มีใช้ในระบบปรับอากาศให้มีความสอดคล้องกับการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานระดับชาติ ในขณะเดียวกันการจัดการเรียนรู้ควรมีการปรับปรุงและพัฒนา ใบความรู้ ใบงาน และสื่อการสอนต่างๆ ให้เหมาะสมสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ซึ่งการที่จะให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของระบบปรับอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นควรจัดให้มีการเรียนทฤษฎีควบคู่ไปกับการลงฝึกปฏิบัติจริง ที่สอดคล้องกับมาตรฐานฝีมือแรงงานระดับชาติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานเกิดความชำนาญก่อนที่จะไปแก้ไขปัญหาระบบปรับอากาศได้จริง ทำให้ลดความเสียหายของอุปกรณ์ที่ต่างๆ ประหยัดระยะเวลาลงได้และได้มาตรฐานฝีมือแรงงานระดับชาติสอดคล้องกับ (Farlangthong, 2018)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดต้องการจัดทำสื่อวัตกรรมการชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศที่สามารถฝึกต่อวงจรไฟฟ้า งานท่อ งานติดตั้ง งานบรรจุสารทำความเย็น งานระบบสุญญากาศ งานบรรจุสารทำความเย็น การวิเคราะห์ปัญหา งานบริการและงานซ่อมบำรุง ที่สอดคล้องตามมาตรฐานฝีมือแรงงานระดับชาติ และนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ อันเป็นการพัฒนาการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการทำงาน เป็นการพัฒนานุเคราะห์ของประเทศชาติให้มีศักยภาพที่จะนำเอาความรู้ความสามารถที่มีไปพัฒนาประเทศชาติให้ก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนจากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - a. ประชากร เป็น นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 3
 - b. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 21 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง
 - c. ตัวแปรที่ศึกษา
 - i. ตัวแปรต้น คือ ชุดฝึกปฏิบัติระบบปรับอากาศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 1. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย one group pretest - posttest design ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

pre-test	treatment	post-test
T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบการวิจัย

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบปรับอากาศ

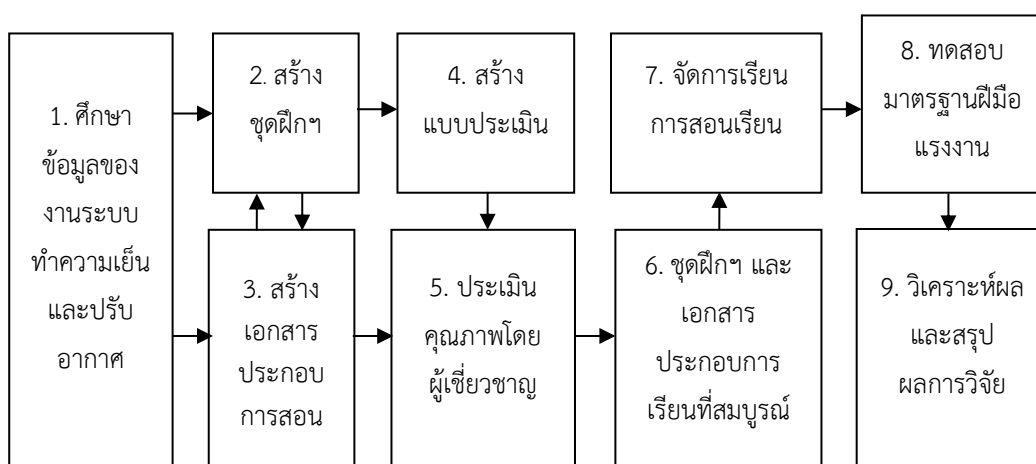
T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- a. ชุดฝึกปฏิบัติระบบการทำความเย็นปรับอากาศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- b. แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบการทำความเย็นปรับอากาศ
- c. แบบทดสอบความรู้และแบบประเมินการปฏิบัติงาน
- d. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติทำความเย็นและปรับอากาศ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลข้อมูลในการสร้างชุดปฏิบัติฯ และสร้างเอกสารประกอบการสอน จากนั้นทำการประเมินระดับคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบ
การทำความเย็นปรับอากาศที่สร้างขึ้น และประเมินผลการเรียนรู้

ระยะที่ 3 ประเมินผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

ระยะที่ 4 ประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบ
การทำความเย็นปรับอากาศที่สร้างขึ้น

ระยะที่ 5 วิเคราะห์ผลและประเมินผลการดำเนินงาน



ก.ชุดการสอนที่สร้างขึ้น



ข.การจัดการเรียนการสอน



ค.การทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน

รูปที่ 2 การใช้ชุดฝึกที่สร้างขึ้นในการจัดการเรียนการสอน และการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน

ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตาม
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ มีผลการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินระดับคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ที่สร้างขึ้นตาม
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

ผู้วิจัยนำชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านคุณภาพแล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจำแนกออกเป็นแต่
ละด้าน ดังนี้ ระดับคุณภาพด้านชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานฝีมือ
แรงงานแห่งชาติ และระดับคุณภาพด้านเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติงานระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยก
ส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

- a. ผลระดับคุณภาพด้านชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตาม
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมาย ระดับคุณภาพด้านชุดฝึกปฏิบัติระบบ ทำความเย็น
และปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (N=5)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	ก. ด้านการออกแบบ			
1	ความคงทนแข็งแรง	5.00	0.00	ดีมาก
2	ขนาดและรูปร่าง	4.60	0.55	ดีมาก
3	วัสดุที่ใช้ในการสร้าง	4.80	0.45	ดีมาก
4	การจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์	4.40	0.55	ดี
5	อุปกรณ์มีความทันสมัย	4.40	0.55	ดี
6	ความสวยงามของชุดฝึกระบบปรับอากาศ	4.80	0.45	ดีมาก
	เฉลี่ยรวมด้านการออกแบบ	4.67	0.42	ดีมาก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมาย ระดับคุณภาพด้านชุดฝึกปฏิบัติระบบ ทำความเย็น และปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (N=5) (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	ข. ด้านการใช้งาน			
7	การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	4.80	0.45	ดีมาก
8	งานท่อและเชื่อมประสาณ	4.40	0.55	ดี
9	การทำสุญญากาศ	5.00	0.00	ดีมาก
10	การบรรจุสารทำความเย็น	5.00	0.00	ดีมาก
11	การต่อวงจรไฟฟ้า	4.60	0.55	ดีมาก
12	การแก้ไขปัญหาระบบปรับอากาศ	4.40	0.55	ดี
13	การใช้เป็นชุดฝึกทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน	4.60	0.55	ดีมาก
	เฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน	4.69	0.38	ดีมาก
	ภาพรวมคุณภาพด้านชุดฝึก	4.68	0.40	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าโดยภาพรวมระดับคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.40) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านการออกแบบและด้านการใช้งาน มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.42) และ ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.38) ตามลำดับ

b. ผลระดับคุณภาพด้านเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติงานระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมาย ระดับคุณภาพของเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติงานระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (N=5)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	ด้านงานท่อและเชื่อมประสาณ			
1	ความสวยงามการจัดพิมพ์	4.60	0.55	ดีมาก
2	รายละเอียดของภาพประกอบใช้งาน	4.80	0.45	ดีมาก
3	ลักษณะของงานท่อในการฝึกหัด	4.60	0.55	ดีมาก
4	เกณฑ์ในประเมินงานท่อและเชื่อมประสาณ	4.40	0.55	ดี
	เฉลี่ยรวมด้านงานท่อและเชื่อมประสาณ	4.60	0.52	ดีมาก
	ด้านงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ			
5	ความสวยงามการจัดพิมพ์	4.40	0.55	ดี
6	รายละเอียดของภาพประกอบใบงาน	4.40	0.55	ดี
7	การบันทึกข้อมูลเครื่องปรับอากาศ	4.80	0.45	ดีมาก
8	เกณฑ์การประเมินการติดตั้ง	4.60	0.55	ดีมาก
9	เกณฑ์การประเมินการต่อวงจรไฟฟ้า	4.80	0.45	ดีมาก
10	เกณฑ์การประเมินความถูกต้องในงานไฟฟ้า	4.60	0.55	ดีมาก

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมาย ระดับคุณภาพของเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติงาน ระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (N=5) (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
11	เกณฑ์การประเมินระบบสารทำความเย็น	4.80	0.45	ดีมาก
12	เกณฑ์การประเมินการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	4.60	0.55	ดีมาก
	เฉลี่ยรวมด้านงานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	4.63	0.51	ดีมาก
	ด้านความปลอดภัยและทัศนคติ			
13	ความสวยงามการจัดพิมพ์	4.20	0.45	ดี
14	เกณฑ์ในการให้คะแนนที่เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
15	ส่งเสริมให้ผู้เรียนระมัดระวังในการปฏิบัติงาน	4.40	0.55	ดี
	เฉลี่ยรวมด้านความปลอดภัยและทัศนคติ	4.53	0.33	ดีมาก
	ภาพรวมคุณภาพของเอกสาร	4.59	0.45	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าโดยภาพรวมระดับคุณภาพของเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติงานระบบทำความเย็น และปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยเรียงลำดับระดับคุณภาพจากมากสุดไปหาน้อย ได้ดังนี้ (1) งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.51) (2) งานท่อและเชื่อมประสาณ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) และ (3) ความปลอดภัยและทัศนคติ ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.33) ตามลำดับ

2. ประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย สำหรับขั้นตอนการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นให้เนื้อหา ขั้นทำแบบทดสอบ และขั้นประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่เป็นความรู้ทางทฤษฎี และการปฏิบัติโดยใช้ชุดฝึกระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนกับใบงาน จากการรวบรวมข้อมูลแสดง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติที่สร้างขึ้น (N=21)

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนจากการประเมินระหว่างเรียน	390	329.79	84.56
คะแนนจากการประเมินหลังการเรียน		321.25	82.37

จากตารางที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือ แรงงานแห่งชาติที่สร้างขึ้น นำไปทดลองใช้สอนจริงในภาคปฏิบัติกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผลการประเมิน ตามสภาพจริงระหว่างเรียน มีเฉลี่ยร้อยละ 84.56 และคะแนนจากการประเมินผลหลังการเรียน มีเฉลี่ยร้อยละ 82.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80/80 และผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติของนักศึกษาจำนวน 21 คน พบว่ามีนักศึกษาผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานร้อยละ 95.24

3. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนจากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ (N=21)

ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านใบงาน			
1. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและชัดเจน	4.67	0.48	มากที่สุด
2. รูปภาพสอดคล้องกับวิธีการใช้	4.43	0.51	มาก
3. เรียงลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก	4.71	0.46	มากที่สุด
4. รูปภาพสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.71	0.46	มากที่สุด
5. มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.62	0.50	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านใบงาน	4.63	0.48	มากที่สุด
ด้านชุดฝึกปฏิบัติงาน			
6. ส่งเสริมการเรียนรู้งานท้อและการเชื่อมประสาน	4.71	0.46	มากที่สุด
7. ส่งเสริมการเรียนรู้การติดตั้งระบบปรับอากาศ	4.62	0.50	มากที่สุด
8. ส่งเสริมการเรียนรู้การต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ	4.57	0.51	มากที่สุด
9. ส่งเสริมการเรียนรู้ระบบสารทำความเย็น	4.52	0.60	มากที่สุด
10. ส่งเสริมการเรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาของระบบปรับอากาศ	4.43	0.51	มาก
11. ส่งเสริมการเรียนรู้การทำงานของเครื่องปรับอากาศ	4.57	0.60	มากที่สุด
12. การนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพประจำได้จริง	4.62	0.59	มากที่สุด
13. อุปกรณ์มีความทันสมัย	4.71	0.46	มากที่สุด
14. สะดวกต่อการใช้งาน	4.43	0.68	มาก
15. สมรรถนะจากการเรียนเพื่อขอสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน	4.67	0.48	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมชุดฝึกปฏิบัติงาน	4.59	0.54	มากที่สุด
ภาพรวมความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอน	4.61	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าโดยภาพรวมระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนจากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านใบงาน และด้านชุดฝึกปฏิบัติงาน นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองด้าน

สรุปและอภิปรายผล

ระดับคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.40) ที่ผลการวิจัยเป็นลักษณะนี้เนื่องจากนวัตกรรม

มีความแข็งแรง สวยงาม และสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ (Wongsuriya et al., 2020) ที่ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกพื้นฐานวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่ทำการประเมินความเหมาะสมคุณภาพของชุดสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าระดับคุณภาพของชุดฝึกที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีผลประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวงจรไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 78.89 / 79.78 และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้ก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการผลิตสื่อหรือชุดการสอนก่อนนำไปใช้ประกอบการสอนจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด

ผลจากการหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วน ตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติที่สร้างขึ้น มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80/80 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดฝึกที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และตอบสนองตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติของนักศึกษาที่ผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนที่สร้างขึ้นคิดเป็นร้อยละ 95.24 เป็นเหตุผลอันสำคัญที่สถาบันการศึกษาสามารถนำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับนักวิชาชีพหรือผู้ที่สนใจเพื่อให้ความรู้และมีทักษะในการซ่อมบำรุงเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ นอกจากนี้ยังและเป็นการฝึกการตัดสินใจแก้ไขปัญหากรณีเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะการปฏิบัติงานสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Theobald, E. J. et al, 2020) การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจะช่วยลดช่องว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการสอบและมีอัตราการสอบผ่านสูง ตลอดจนสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนที่ท้าทายความสามารถในการทำงาน ซึ่งผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เป็นเพราะว่าผู้วิจัยมีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาการเรียนรู้จากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก และเชื่อมโยงเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Thuanthong, 2023) ที่ได้ทำการพัฒนาสื่อการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ระบบประสาทสำหรับ นักศึกษาพยาบาล โดยการการจัดเรียงลำดับตั้งแต่ง่ายไปถึงเนื้อหาซับซ้อน รวมถึงในระหว่างเรียนมีแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อประเมินผลย้อนกลับด้วยตนเองในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นการช่วยกระตุ้นหรือเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับ (Uari, 2019) ที่กล่าวว่า การจัดระบบเนื้อหาอย่างเป็นระบบการเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และมีความเชื่อมโยงจึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจการเรียนรู้ได้ดีและช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจำและระลึกถึงข้อมูลนั้นได้ดีขึ้น และนอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำหลักทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ มาใช้คือ การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง (learning by doing) หมายถึงผู้เรียนได้กระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ได้ฝึกในสภาพสิ่งแวดล้อมจริงได้ฝึกคิดและลงมือทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ในส่วนที่เป็นภาคทฤษฎีและการปฏิบัติควบคู่กันไปจึงทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้เป็นอย่างดี และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Suherman et al., 2020) ที่เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้โมเดลตามความสามารถเกี่ยวกับความสามารถพื้นฐานในการตรวจสอบคุณลักษณะของสารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น และนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกมีความพึงพอใจต่อการฝึกของพวกเขาในระดับที่สูง เช่นเดียวกับการศึกษาของ (Wongsuriya et al., 2020) ที่ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกพื้นฐานวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และผลการศึกษาคความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกพบว่ามีความพึงพอใจอยู่ระดับมากเช่นเดียวกัน

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติที่สร้างขึ้น มีประโยชน์ต่อผู้เรียน นักเรียนสามารถปฏิบัติงานและแสดงออกได้ตามศักยภาพของตนเอง มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างภายในกลุ่มของนักเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นสามารถแสวงหาความรู้จากสื่อการสอนที่สร้างขึ้นได้อย่างเต็มที่เป็นการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติและรู้เท่าทันต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับ (Supipetch, 2023) ที่ได้ศึกษานวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาในอนาคต พบว่า ในระบบการศึกษาจะต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสามารถเติบโตในโลกแห่งความซับซ้อนและความไม่แน่นอน

ต้องคิดค้นนวัตกรรมใหม่ด้านการศึกษาอย่างเร่งด่วนเพื่อให้เกิดความรู้และนวัตกรรมที่จำเป็นในการกำหนดอนาคตที่ยั่งยืนสำหรับทุกคนในทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนรูปแบบการศึกษาในทุกช่วงอายุและในทุกด้านของชีวิต โดยผ่านการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ในด้านการพัฒนาความรู้ ด้านทักษะ และการมีวิสัยทัศน์ของคนในสังคม เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่สมดุลและยั่งยืน สร้างอนาคตที่ดีของการศึกษาเพื่อความสำเร็จของแต่ละบุคคลและสังคมส่วนรวม ให้เกิดความอยู่รอดและความเจริญรุ่งเรืองของประเทศและประชาคมโลก ซึ่งเกิดจากผลของการศึกษาในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สร้างบุคลากรที่มีคุณภาพและมีทักษะที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ในอนาคต ซึ่งในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ครูสอนจะต้องคิดค้นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ได้ลงมือทำกิจกรรมจริงได้ทดลองทำในสิ่งที่คิดผ่านกรณีศึกษาในการจำลอง สถานการณ์ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น จะช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจนเกิดประสบการณ์และทักษะเฉพาะตนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปปรับใช้และต่อยอดในการประกอบอาชีพในอนาคต และนอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดงบประมาณของสถานศึกษาในการจัดหาครุภัณฑ์ที่มีราคาสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Nuangchaler, 2020) เพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีทักษะในการปฏิบัติงาน และรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยี

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนรายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศ ควรสร้างชุดฝึกอบรมปรับอากาศที่สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้และมีทักษะสามารถในการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องของระบบปรับอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ครูผู้สอนที่จะนำชุดฝึกอบรมปรับอากาศไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรศึกษาและทำความเข้าใจในการใช้งานชุดฝึกอบรมปรับอากาศที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นก่อน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยและเพื่อการพัฒนาทักษะในการบริการระบบปรับอากาศแก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สถาบันการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการทำความเย็นและปรับอากาศที่เน้นบัณฑิตนักปฏิบัติ ควรนำแบบจากการวิจัยไปสร้างเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะในการบริการระบบปรับอากาศและยังเป็นการประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์ที่มีราคาสูง

เอกสารอ้างอิง

- Announcement of the Skill Development Promotion Committee (2020). *National Skill Standards Electrician career field Electronics and computers Home and small commercial air conditioning technician branch*, volume 137, special section, page 24. [in Thai]
- Announcement of the Skill Development Promotion Committee (2019). *Regarding methods for testing labor skill standards. and issuance of a certificate of having passed the test National Skill Standards Electrician career field Electronics and computers Home and small commercial air conditioning technician branch*, level 1, volume 136, special section, page 28. [in Thai]
- Farlangthong, S. (2018). The Guidelines for increasing the competitiveness of manufacturers of air conditioners with high energy efficiency in Bangkok and surrounding areas. *Management Faculty, Dhonburi Rajabhat University* [in Thai]
- Nuangchaler, P. (2020). Teachers in the 21st Century. *Journal of Humanities and Social Science Mahasarakham University*, 39(1), 15-24. [in Thai]
- Sawadipan, P. & Dechakamphu, N. (2020). A Development of an Automotive Air Conditioning Training Kit. *Journal of Teacher Professional Development*, 1(1), 84-95. [in Thai]

- Suherman, A., Wiyono, A., Yayat, Y., Negara, R. M. H. K., & Berman, E. T. (2020, April). Enhancing student learning achievement using competency-based modules on basic competencies examining the characteristics of refrigerants and lubricating oils. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830(4) Article 042100. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/830/4/042100/meta>
DOI 10.1088/1757-899X/830/4/042100
- Supipetch, T. (2023). Innovation in Teaching and Learning for the Future Education. *Journal of Educational Management and Research Innovation*, 5(2), 471-480. [in Thai]
- Theobald, E. J., Hill, M. J., Tran, E., Agrawal, S., Arroyo, E. N., Behling, S., ... & Freeman, S. (2020). Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate science, technology, engineering, and math. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(12), pp 6476-6483. <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1916903117>, DOI 10.1073/pnas.1916903117
- Thuanthong, T. (2023). The Development of Instructional media to Enhance Knowledge in Anatomy of Nervous system for Nursing Students. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 9(8), 203-213. [in Thai]
- Urai Apichatbanlue. (2019). Professional teaching techniques. Textbook Production Center King Mongkut's University of Technology Klao Phra Nakhon Nuea, Bangkok, pp. 159-186. [in Thai]
- Wongsuriya, W., Sinpaitoon, P., & Chanhom, P. (2020). The Development of Electrical Circuit Training Package of Split Type Air Conditioning on Refrigeration and Air Conditioning. *Journal of Industrial Education*, 19(1), 68-74. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Promseenong, P., Sema, P., & Chuenchomnakjad, S.. (2024). Creation and Efficiency Determination of a Modular Refrigeration and Air Conditioning Practice Set According to the National Skilled Labor Standards. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(1), 29–39. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ft.2024.04.03>
- MLA Chuenchomnakjad, Saksit, et al. “Creation and Efficiency Determination of a Modular Refrigeration and Air Conditioning Practice Set According to the National Skilled Labor Standards.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, Apr. 2024, pp. 29–39, <https://doi.org/10.14416/j.ft.2024.04.03>. Thaijo.
- ISO690 S. Chuenchomnakjad, P. Sema, and P. Promseenong, “Creation and Efficiency Determination of a Modular Refrigeration and Air Conditioning Practice Set According to the National Skilled Labor Standards” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, pp. 29–39, Apr. 2024, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ft.2024.04.03>.

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ Development and Training of User Interface Training Kit for Smart Farm Control System

พิสิฐ สอนละ¹ และ วารินี วีระสินธุ์^{1*}
Pisit Sornla¹ and Warinee Weerasin^{1*}

(วันรับบทความ : 1 ธันวาคม 2566/วันแก้ไขบทความ : 8 ธันวาคม 2566/วันตอบรับบทความ : 22 ธันวาคม 2566)
(Received Date : December 1, 2023, Revised Date : December 8, 2023, Accepted Date : December 22, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกอบรมต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ 2) ประเมินประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ การออกแบบเครื่องต่อประสานงานดังกล่าว จะทำการควบคุมอุปกรณ์ ได้แก่ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น เซนเซอร์วัดแสง และเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เป็นตัวควบคุมการทำงานและประมวลผลค่าที่ได้รับมาจากเซนเซอร์ไปควบคุมการทำงานของรีเลย์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และแสดงผลออกทางจอที่สามารถตั้งเงื่อนไขการควบคุมการทำงานต่าง ๆ จากนั้นนำไปฝึกอบรมให้กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เกษตรกรชุมชนพุทธรักษ์ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะของการอ่านค่าจากอุปกรณ์เซนเซอร์กับเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ไม่เกิดการคลาดเคลื่อนในการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า และมีคุณภาพของเครื่องมือโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D.= 0.73) 2) ผลการทดสอบการทำงานของชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลการวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นในดิน และแสงสว่าง รวมถึงการตั้งค่าเงื่อนไขการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้ตามขอบเขตที่กำหนดได้ และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรชุมชนพุทธรักษ์ที่เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D.= 0.73) จึงสรุปได้ว่า ชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ชุดฝึก, ส่วนต่อประสานผู้ใช้, ระบบควบคุม, ฟาร์มอัจฉริยะ

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

¹ Faculty of industrial education engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน อีเมล: warinee.w@rmutp.ac.th

* Corresponding author e-mail: warinee.w@rmutp.ac.th

Abstract

This research aims to 1) develop a user interface training kit for a smart farm control system, 2) evaluate the performance of a user interface training kit for a smart farm control system, and 3) study satisfaction with the use of user interfaces training kit for smart farm control systems. The design of this coordination device including temperature and humidity sensors, light sensors, and soil moisture sensors. It uses an ESP32 microcontroller board to control the work and processes the values received from the sensors to control the work of a relay that acts as an on-off switch for electrical equipment and displays the results on the LCD screen where control conditions can be set. Then, they were used to train a sample of 35 people from the Pu Sawan community, Phetchaburi Province. The research tools included a user interface training kit and satisfaction questionnaire.

The results found that 1) evaluating the performance of the user interface training kit for the smart farm control system by taking readings from the sensor devices against the conditions set on the ESP32 microcontroller board. There were no deviations in the operation of the electrical equipment, and the overall quality of the tool is at a high level ($\bar{X} = 4.44$, S.D.= 0.73), 2) the user interface training kit for the smart farm control system can display temperature measurement results, relative humidity, soil moisture, and lighting. Including setting the operating conditions of electrical equipment and lights to indicate the operating status of the equipment within specified limits, and 3) the Pu Sawan community that received the training kit was satisfied with the overall use at the highest level ($\bar{X} = 4.55$, S.D.= 0.73). Therefore, it can be concluded that the user interface for smart farm control systems can be optimized.

Keyword : Training Kit, User Interfaces, Control Systems, Smart Farm

บทนำ

ภาคเกษตรมีความสำคัญอย่างมากต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย เนื่องจากแรงงานในภาคเกษตรมีจำนวนมากกว่า 12 ล้านคนหรือคิดเป็น 31% ของกำลังแรงงานทั้งประเทศ ครอบคลุมครัวเรือน 6.8 ล้านครัวเรือน (National Statistical Office, 2023) ซึ่งที่ผ่านมาภาคเกษตรมีแนวโน้มลดลงและกำลังเผชิญประเด็นปัญหาทางการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชที่มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีบริบทของการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มแรงงานที่ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุทำให้ภาคเกษตรมีแนวโน้มขาดแคลน ประกอบกับผู้บริโภคให้ความสำคัญกับระบบการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมส่งผลให้การทำเกษตรต้องมุ่งสู่เกษตรยั่งยืน ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดการใช้สารเคมี และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม จึงทำให้ทิศทางการเกษตรของประเทศไทยต้องมุ่งสู่การเกษตรแบบเน้นมูลค่าเพิ่มและความยั่งยืนด้วยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ทั้งการเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค (Eastern Special Economic Corridor Innovation Zone , 2023)

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับภาคการเกษตร จึงทำให้รูปแบบการทำการเกษตรจากการเกษตรแบบดั้งเดิม (traditional farming) ไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ (modern farming) ที่มีประสิทธิภาพและสร้างมูลค่าให้สูงขึ้น ด้วยการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเพาะปลูก การบำรุงรักษา การแปรรูปจนถึงการตลาด ซึ่งการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการฟาร์มหรือโรงเรือนของภาคการเกษตรเป็นการประหยัดต้นทุนและเวลา ไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายจ้างบุคลากรในฟาร์มที่เป็นงานที่เพิ่มผลผลิตได้น้อย อาจจะเป็นการนำซอฟต์แวร์มาแจ้งเตือน หรือนำฮาร์ดแวร์เข้ามาร่วมใช้ในฟาร์ม เป็นต้น แนวคิด “สมาร์ทฟาร์ม” โดยการใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีและอำนวยความสะดวก การจัดการฟาร์มเกษตรกรรมในรูปแบบที่เรียกว่า ระบบฟาร์มอัจฉริยะ (smart farm system) เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อที่จะสอดคล้องกับ Thailand 4.0 โมเดลพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ (Pothong et al., 2019)

ระบบฟาร์มอัจฉริยะจะเป็นระบบเกษตรที่มีการใช้ทรัพยากรให้สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่และมีการดูแลโดยนำเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจที่ถูกต้อง ทำให้สามารถคาดการณ์ผลผลิตได้อย่างแม่นยำ ช่วยลดการสูญเสียต้นทุน ปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี น้ำ และลดการใช้แรงงานคน (Chandramanya et al., 2021) อีกทั้งยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ด้วยเหตุนี้เกษตรกรที่สูงอายุบางครั้งยังเข้าไม่ถึงเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นการยากที่จะนำมาใช้ควบคุมฟาร์มของตน การนำเทคโนโลยีนวัตกรรมที่จะมาควบคุมระบบฟาร์มนั้นจะต้องมีการออกแบบที่เข้าใจง่าย สามารถปรับแต่งได้ด้วยตนเอง ไม่จำเป็นต้องใช้อินเทอร์เน็ต เพราะบางครั้งพื้นที่การเกษตรห่างไกลจากสัญญาณอินเทอร์เน็ต

จากเหตุผลข้างต้นที่กล่าวมา คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้เพื่อปรับเงื่อนไขและตั้งค่าระบบได้ด้วยตนเอง เพื่อให้เกษตรกรที่สูงอายุสามารถควบคุมระบบฟาร์มของตนเองได้ โดยใช้ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมของฟาร์มอัจฉริยะทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น ในการออกแบบครั้งนี้คำนึงถึงประโยชน์การใช้งานและประสบการณ์ของผู้ใช้งานเพื่อผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนหรือตั้งค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

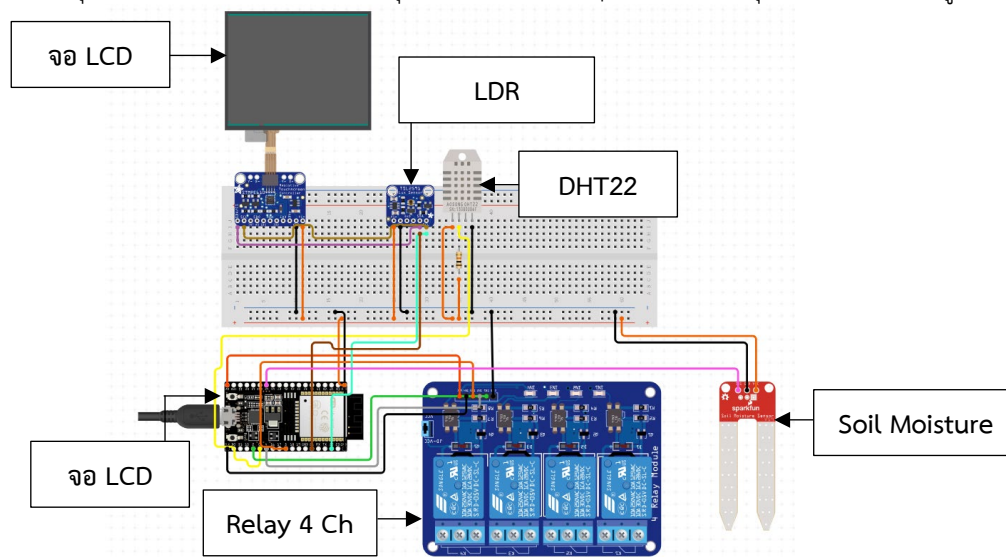
1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการพัฒนาเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ และส่วนการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้นให้กับชุมชน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ส่วนการพัฒนาชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ คณะผู้วิจัยดำเนินการออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมระบบการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์ต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนการออกแบบเครื่องต่อประสานผู้ใช้ คณะผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบวงจรในการควบคุมการทำงานของระบบ รวมไปถึงอุปกรณ์เซนเซอร์ต่าง ๆ ที่จะนำมาควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ ดังรูปที่ 1



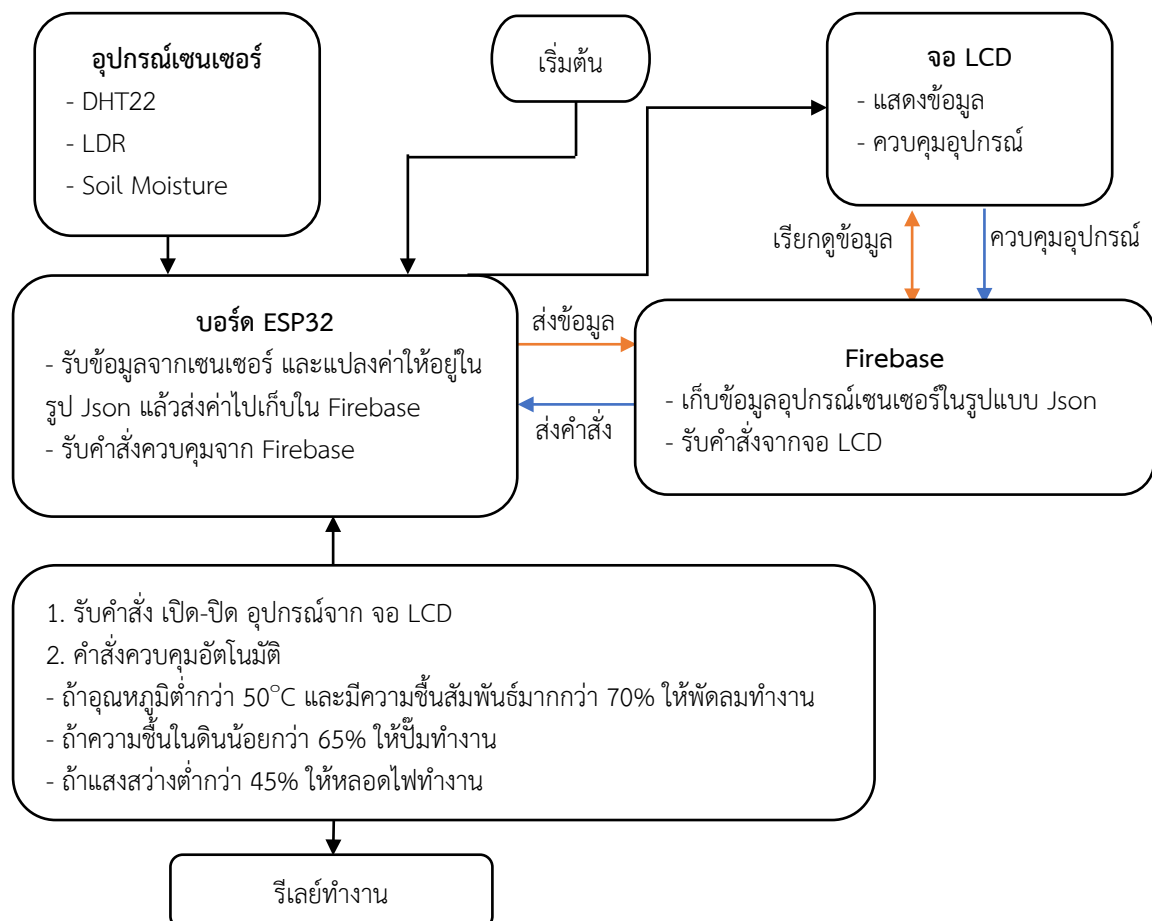
รูปที่ 1 การออกแบบวงจรในการควบคุมการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 1 คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบวงจรการควบคุมการทำงานของระบบฟาร์มอัจฉริยะ ประกอบด้วย อุปกรณ์เซนเซอร์ 3 ชนิด ได้แก่ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (DHT22) เซนเซอร์วัดแสง (LDR) และเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (soil moisture) ซึ่งจะทำการส่งค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ค่าความชื้นในดิน และแสงสว่างโดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เป็นตัวควบคุมการทำงานและประมวลผลค่าที่ได้รับมาจากเซนเซอร์ไปควบคุมการทำงานของรีเลย์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า อาทิเช่น ปั๊มน้ำ พัดลมระบายอากาศ เป็นต้น

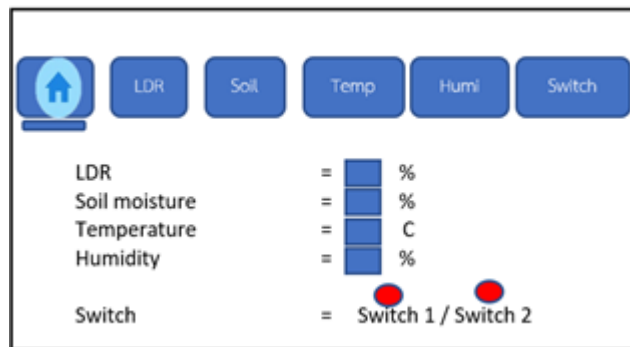
2. ส่วนการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมระบบ

คณะผู้วิจัยดำเนินการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์เซนเซอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ตามที่กำหนดลงในแพลตฟอร์ม firebase ที่ทำการจัดการข้อมูลอุปกรณ์ต่าง ๆ ในรูปแบบ Json ที่ทำการแปลงค่าและควบคุมคำสั่งต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 2 และทำการออกแบบหน้าต่างแสดงค่าต่าง ๆ ที่วัดได้จากอุปกรณ์เซนเซอร์ของส่วนต่อประสานผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้งานง่ายต่อการควบคุมและแสดงค่าต่าง ๆ บนหน้าจอ LCD ที่ใช้สำหรับกดปุ่มหรือตั้งเงื่อนไขการทำงานที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยการออกแบบหน้าต่างประสานผู้ใช้นั้น สามารถแสดงผล ได้แก่ การแสดงค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นในดิน และแสงสว่าง ซึ่งแสดงค่าออกเป็นตัวเลขและมีไฟแสดงสถานะการทำงานของรีเลย์ที่ขึ้นอยู่กับสวิตช์ 1 และสวิตช์ 2 ที่สามารถนำอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ มาเชื่อมต่อใช้งานได้ แสดงดังรูปที่ 3

เมื่อคณะผู้วิจัยได้นำเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล



รูปที่ 2 ไดอะแกรมการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์เซนเซอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ



รูปที่ 3 การออกแบบหน้าต่างสัมผัสแสดงค่าต่าง ๆ ที่วัดได้จากอุปกรณ์เซนเซอร์ของส่วนต่อประสานผู้ใช้

ส่วนการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้นให้กับชุมชน คณะผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมบริการวิชาการเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องต่อประสานผู้ใช้ที่พัฒนาให้กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เกษตรกรชุมชนพุสุวรรค์ จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 35 คน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับผู้นำชุมชนเพื่อขอลงพื้นที่ในการจัดอบรมบริการวิชาการให้แก่ชุมชน
2. กำหนดวันและเวลาในการลงพื้นที่และประชาสัมพันธ์กิจกรรมบริการวิชาการให้กับผู้นำชุมชนติดประกาศและประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย
3. จัดกิจกรรมบริการวิชาการให้แก่เกษตรกรชุมชนเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องต่อประสานงานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้นให้กับกลุ่มเป้าหมาย
4. ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ โดยใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้

- a. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และทฤษฎีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- b. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบที่สอดคล้องกับกับการประเมินระบบ 3 ด้าน

ได้แก่ ด้านฟังก์ชันการทำงานของเครื่องต่อประสานงานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน และด้านประโยชน์การใช้งาน ซึ่งเป็นแบบสอบถามลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (likert scale) และมีเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ [6] ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด
- c. นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ผลการพิจารณาพบว่า แบบสอบถามมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ระหว่าง 0.66 – 1.00 จึงแสดงให้เห็นว่าแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้อย่างมีคุณภาพ จากนั้นทำการปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปสอบถามกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เมื่อคณะผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ และฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเครื่องต่อประสานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้นให้กับเกษตรกรชุมชนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ผลการวิจัย

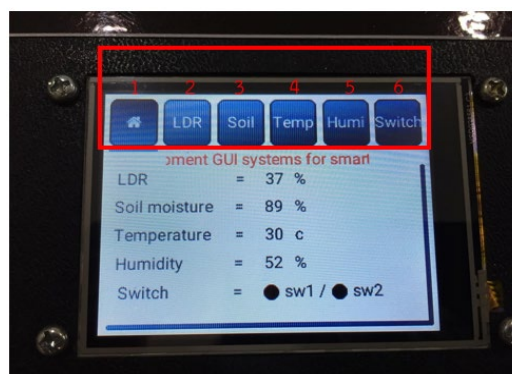
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาและฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นนำไปทดสอบและให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของเครื่องมือ อีกทั้งได้นำไปให้กับผู้ใช้งานและผู้สนใจทั่วไปประเมินความพึงพอใจที่ต่อการใช้งานเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การพัฒนาเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ

เมื่อทำการทดสอบความถูกต้องของวงจรต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยได้นำไปออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อลดความผิดพลาดในการประกอบวงจร จากนั้นดำเนินการประกอบส่วนทั้งหมดลงในวงจร ซึ่งภายในเครื่องต่อประสานผู้ใช้ ประกอบด้วย บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 รีเลย์ และภาคจ่ายไฟ ซึ่งอุปกรณ์เซนเซอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้านั้น คณะผู้วิจัยได้ทำสายเชื่อมต่อให้ยาวขึ้นเพื่อสะดวกในการนำอุปกรณ์เซนเซอร์ไปติดตั้งไว้ยังจุดต่าง ๆ ภายในฟาร์มที่ต้องการ และนำเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถเคลื่อนย้ายไปติดตั้งในที่ที่เหมาะสมได้ ในการแสดงผลการทำงานหน้าจอหลักสามารถแสดงค่าทั้งหมดออกมาและสามารถสัมผัสเข้าไปเพื่อกำหนดเงื่อนไขภายในชื่อของเซนเซอร์ หมายเลข 1 คือ หน้าจอที่แสดงผลการวัดของเซนเซอร์ทุกตัวเป็นเปอร์เซ็นต์และการทำงานของ switch 1, 2 หมายเลข 2 คือ หน้าต่างเข้าไปตั้งค่า LDR หมายเลข 3 คือ หน้าต่างเข้าไปตั้งค่าของ Soil Moisture หมายเลข 4 คือ หน้าต่างเข้าไปตั้งค่า temperature หมายเลข 5 คือ หน้าต่างเข้าไปตั้งค่าของ humidity หมายเลข 6 คือ หน้าต่างสั่งการควบคุมเปิดปิด switch 1, 2 ดังรูปที่ 4 และรูปที่ 5



รูปที่ 4 เครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น



รูปที่ 5 หน้าต่างแสดงผลรวมทั้งหมด

2. การประเมินประสิทธิภาพเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ

การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะนั้น คณะผู้วิจัยดำเนินการตั้งค่า set point ให้กับอุปกรณ์เซนเซอร์ต่าง ๆ ที่ยอมรับได้เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงาน และเพื่อทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์กับเงื่อนไขที่กำหนด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์กับเงื่อนไขที่กำหนด

อุปกรณ์เซนเซอร์	ผลการทดลอง				
	ค่าที่วัดได้	ค่า Set Point	หลอด LED แสดงสถานะ	สถานะรีเลย์	อุปกรณ์ไฟฟ้า (พัดลม)
LDR (Lux)	45%	47%	ดับ	ไม่ทำงาน	ดับ
	14%	12%	ติด	ทำงาน	ติด
DHT22 Temperature	25°C	55°C	ดับ	ไม่ทำงาน	ดับ
	17°C	12°C	ติด	ทำงาน	ติด
DHT22 Humidity	51%	67%	ดับ	ไม่ทำงาน	ดับ
	52%	17%	ติด	ทำงาน	ติด
Soil Moisture (Relative Humidity)	94%	53%	ดับ	ไม่ทำงาน	ดับ
	46%	49%	ติด	ทำงาน	ติด
(%) ความคลาดเคลื่อน	0.00%				

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองอุปกรณ์เซนเซอร์ พบว่า เครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะสามารถแสดงผลการวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นในดิน และแสงสว่าง รวมถึงการตั้งค่าเงื่อนไขการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้ตามขอบเขตที่กำหนด จึงสรุปได้ว่า เครื่องต่อประสานผู้ใช้ที่พัฒนามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานได้จริง

จากนั้นนำเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะที่ผ่านการทดสอบแล้วไปหาคุณภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตร จำนวน 2 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ

ด้านการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
ด้านฟังก์ชันการทำงานของเครื่องต่อประสานงานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น	4.67	0.58	มากที่สุด
ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.00	1.00	มาก
ด้านประโยชน์การใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.44	0.73	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D.= 0.73) เมื่อพิจารณาารายด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยที่มากที่สุดไปยังค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุด พบว่า ด้านฟังก์ชันการทำงานของเครื่องต่อประสานงานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น และด้านประโยชน์การใช้งานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.58) และด้านความสะดวกสบายในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D.= 1.00)

3. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ
คณะผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้ที่พัฒนาให้กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ชุมชนพสุพรรณ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 35 คน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ ซึ่งมีผลการศึกษาความพึงพอใจดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ

ด้านการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านฟังก์ชันการทำงานของเครื่องต่อประสานงานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น	4.49	0.51	มาก
ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.51	0.51	มากที่สุด
ด้านประโยชน์การใช้งาน	4.66	0.48	มากที่สุด
รวม	4.55	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะพบว่า เกษตรกรชุมชนพสุพรรณที่เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจต่อการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, S.D.= 0.73) เมื่อพิจารณารายด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยที่มากที่สุดไปยังค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุด พบว่า ด้านประโยชน์การใช้งานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, S.D.= 0.48) รองลงมาได้แก่ ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.51$, S.D.= 0.51) และด้านฟังก์ชันการทำงานของเครื่องต่อประสานงานผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำที่สุด ($\bar{X} = 4.49$, S.D.= 0.51) ซึ่งเกษตรกรชุมชนพสุพรรณที่เข้ารับการอบรมเกิดทักษะการเรียนรู้ในการนำเครื่องต่อประสานงานผู้ใช้ไปควบคุมฟาร์มของเกษตรกร ส่งผลต่อการลดการสูญเสียต้นทุนการผลิตได้อย่างดี

สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพเครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ มีการควบคุมอุปกรณ์เซนเซอร์ 3 ชนิด ได้แก่ DHT22 เซนเซอร์วัดแสง (LDR) และเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน (soil moisture) ที่ทำการส่งค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้นสัมพัทธ์ ค่าความชื้นในดิน และแสงสว่างโดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 เป็นตัวควบคุมการทำงานและประมวลผลค่าที่ได้รับมาจากเซนเซอร์ไปควบคุมการทำงานของรีเลย์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และแสดงผลออกทางจอ LCD ที่สามารถตั้งเงื่อนไขการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของอุปกรณ์เซนเซอร์เพื่อสั่งงานให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้ ผลการพัฒนา พบว่า เครื่องต่อประสานผู้ใช้สำหรับระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะสามารถแสดงผลการวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นในดิน และแสงสว่าง รวมถึงการตั้งค่าเงื่อนไขการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า และไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ได้ตามขอบเขตที่กำหนด สามารถนำไปใช้งานได้จริง เนื่องจากการออกแบบสามารถนำไปติดตั้ง และเคลื่อนย้ายได้ง่ายเหมาะสมสำหรับเกษตรกรรุ่นเก่าที่สนใจเทคโนโลยีสมัยใหม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Wuttisit, C. ,2021) ที่ได้ทำการพัฒนาแบบจำลองระบบควบคุมการปลูกพืชในโรงเรือนด้วย IoT บนแพลตฟอร์ม NETPIE โดยการใช้อุปกรณ์เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และความชื้นในดิน ที่ทำการควบคุมการเปิดและปิดของปั๊มน้ำ และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ และแสดงผลผ่านทางแพลตฟอร์มของ NETPIE ผลการพัฒนาพบว่าสามารถควบคุมการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Rodmorn et al., 2021) ที่ได้ประยุกต์ใช้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะสำหรับการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม โดยนำเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ ความชื้นในดิน ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถตรวจสอบแปลงเพาะปลูกและช่วยรดน้ำในแปลงผักกาดหอมได้อัตโนมัติ ทำให้เกษตรกรประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ส่วนผลการฝึกอบรมให้กับเกษตรกรชุมชนพสุพรรณ พบว่า เกษตรกรชุมชนพสุพรรณที่เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจต่อการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการออกแบบส่วนประสานผู้ใช้นั้น เกษตรกรสามารถเคลื่อนย้าย และติดตั้งในที่ที่เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเองได้ อีกทั้งยังควบคุมและตั้งค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ง่าย

สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Chandraramya et al., 2021) ที่ได้ทำการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับแอปพลิเคชันควบคุมฟาร์มอัจฉริยะ โดยนำเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนการวางแผนและการตัดสินใจการควบคุมฟาร์ม ส่งผลให้เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Srisongmuang et al., 2021) ที่ได้ทำศึกษาความพึงพอใจการใช้ระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนปลูกพืชโดยใช้คอมพิวเตอร์แบบฝังให้กับเกษตรกรชุมชนแล้วพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดต่อการใช้งานระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการใช้อุปกรณ์เซนเซอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงและมีความคงทน เพื่อลดปัญหาการวัดที่คลาดเคลื่อนเนื่องจากการใช้อุปกรณ์เซนเซอร์ที่มีคุณภาพต่ำ
2. ควรมีการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ในรูปแบบของแอปพลิเคชัน เพื่อให้เกษตรกรรุ่นใหม่ได้เข้ามาช่วยเหลือเกษตรกรรุ่นเก่าได้

เอกสารอ้างอิง

- Chandraramya, L. & Thammasiriroj, W. (2021). User interface design for smart farms-controlled application case study on a flower farm. *Silpakorn University Journal*, 41(4), 65-76. [in Thai]
- Eastern Special Economic Corridor Innovation Zone. (2023). *Modern Agriculture*. EECi. <https://www.eeci.or.th/en/focused-industries/target-industries/> [in Thai]
- National Statistical Office. (2023). *The labor force survey whole kingdom*. Ministry.
- Pothong, T., Mekarun, P., & Choosumrong, S. (2019). Development of Smart Farming Service System for Smart Farmer using FOSS4G and IoT. *Naresuan Agriculture Journal*, 16(2), 10-17. [in Thai]
- Rodmorn, C., Panmuang, M., & Jonglakha W. (2021). Application with the Wireless Sensor Network in Smart Farms. *Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal*, 13(2), 315-329. [in Thai]
- Srisongmuang P, Srisongmuang C, Budsabok S, Homsup C. (2021). Development of Smart Farms in Greenhouses through the Embedded System. *Jornal Appl Res Sci Tech*, 20(1), 21-29. [in Thai]
- Wuttisit, C. (2021). Development of Building Planting Control System Model with IoT-based Using NETPIE Platform. *Journal of Industrial Technology Buriram Rajabhat University*, 3(2), 30-39. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Sornla, P., & Weerasin, W. (2024). Development and Training of User Interface Training Kit for Smart Farm Control System. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(1), 40-48. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.04>
- MLA Sornla, Pisit, & Weerasin, Warinee "Development and Training of User Interface Training Kit for Smart Farm Control System." *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, Apr. 2024, pp. 40-48, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.04>. Thaijo.
- ISO690 P. Sornla, and W. Weerasin, "Development and Training of User Interface Training Kit for Smart Farm Control System" *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, pp. 40-48, Apr. 2024, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.04>.

การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ The Development of Practical Set for PLC Programming to Control a Pneumatic System

วิสันต์ หวังวรวงษ์¹ วิเชษฐ์ สุวรรณศรี² อัศลาน บินอาแวกาแอะ² อุดมศักดิ์ จันทรทาโพ³ ณัฐพล จินุพงศ์³
และทรงธรรม ตีวานิชสกุล^{3*}

Wisarn Wangworawong¹, Wichet Suwannasri², Aslan Binawaekachaeh², Udomsak Janthontapo³,
Nuttapon Jeenupong³, Songtham Deewanichsakul^{3*}

(วันรับบทความ : 27 ตุลาคม 2566/วันแก้ไขบทความ : 11 ธันวาคม 2566/วันตอบรับบทความ : 5 มกราคม 2567)

(Received Date : October 27, 2023, Revised Date : December 11, 2023, Accepted Date : January 5, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซี (PLC) ควบคุมระบบนิวเมติกส์ โดยมีขั้นตอนวิจัย ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ โดยเริ่มจากศึกษารายละเอียดเนื้อหาหลักสูตรและออกแบบชุดปฏิบัติ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ออกแบบเป็นชุดอุปกรณ์หีบจับชิ้นงานและจัดหาวัสดุสำหรับสร้างชุดฝึกปฏิบัติ จากนั้นดำเนินการสร้างชุดฝึกปฏิบัติ และเอกสารประกอบการสอนสำหรับชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซี พร้อมทั้งนำชุดปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คน ประเมินความเหมาะสม ผลการประเมิน พบว่าชุดฝึกปฏิบัติ และเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกปฏิบัติมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 23 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 84.96/82.40 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

คำสำคัญ : ชุดฝึกปฏิบัติ, นิวเมติกส์, พีแอลซี

¹ วิทยาลัยการอาชีพตากใบ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ จังหวัดราชบุรี 96110

² วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ จังหวัดราชบุรี 96110

³ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110

¹ Takbai Industrial and Community Education College, Princess of Naradhiwas University, Narathiwat 96110 Thailand

² Narathiwat Technical College, Princess of Naradhiwas University, Narathiwat 96110 Thailand

³ Department of Technical Education, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani 12110 Thailand

* ผู้สนับสนุนประสานงาน อีเมล: songtham_d@rmutt.ac.th

* Corresponding author e-mail: songtham_d@rmutt.ac.th

Abstract

This research is to develop the practical set of PLC programming for control of pneumatic systems. The research steps are as follows: Step 1: Develop a practice set for programming PLCs to control pneumatic systems, starting with studying the details of the course content and designing a practice set. This research has designed a set of workpiece handling equipment and provided the materials used to create a practice set. Then proceeded to create a practice set and teaching materials for a PLC programming practice set. After that, the developed practice set was given to a sample group of 15 experts to evaluate its appropriateness. The results of research found that the developed PLC programming practice set and teaching materials were suitability at a high level. Step 2: Evaluate teaching efficiency with a PLC programming practice set to control a pneumatic system. The researcher took the developed PLC programming practice set and tested it with a purposive sampling group of 23 third-year mechanical engineering students, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. The result of the research was found that the efficiency of teaching and learning was effective 84.96/82.40, which shows that the practice set can be used in teaching and learning effectively.

Keyword : practical set, pneumatic, PLC

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาสิ่งต่าง ๆ อย่างมากมาย อีกทั้งยังก่อให้เกิดการเลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างกว้างขวาง ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีโดยตรงจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพของทรัพยากรมนุษย์ให้สูงขึ้น โดยต้องมีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีระบบการควบคุมอัตโนมัติได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในภาคอุตสาหกรรมการผลิต และเป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานทางวิศวกรรมหลายรูปแบบ ซึ่งมีจุดประสงค์หลักเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานและการควบคุมคุณภาพ ความเร็ว และมีความแม่นยำในระบบการผลิต (Hovimanporn, 2018) ถือได้ว่าระบบควบคุมอัตโนมัติเป็นสิ่งสำคัญ และเป็นระบบหลักที่ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้มาตรฐานและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้การเรียนการสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เพราะถ้าถ้านักศึกษาสามารถเรียนรู้ และเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ ตลอดจนเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานระบบอัตโนมัติจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการทำงานของนักศึกษาต่อไปในอนาคต ผลจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีทำให้งานระบบควบคุมอัตโนมัติได้ถูกสอดแทรกไว้กับการเรียนการสอนสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม เช่น ไฟฟ้า เครื่องกล เมคคาทรอนิกส์ และเครื่องมือวัดและควบคุม เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรมผลิตที่อาศัยเครื่องจักรทำงานแทนคนในรูปแบบของระบบการควบคุมอัตโนมัติ (Panprayoon, 2020) และระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมนิยมนำตัวควบคุม programmable logic controller หรือที่รู้จักกันในชื่อพีแอลซี (PLC) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมมาใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำสูง (Suksong, & Pratumswan, 2018) โดยทั่วไปเครื่องจักรอัตโนมัติจะนำระบบนิวเมติกส์มาใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความสะดวกในการควบคุมการทำงาน การออกแบบวงจรควบคุมได้ง่าย ตลอดจนมีความปลอดภัยสูง ซึ่งระบบนิวเมติกส์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นระบบการควบคุมด้วยไฟฟ้า และควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) (Khwanmuang, 2021)

อย่างไรก็ตาม วิชาการควบคุมอัตโนมัติเป็นวิชาหนึ่งที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมีรายละเอียดของเนื้อหา คือ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการของระบบควบคุมอัตโนมัติ การควบคุมระบบนิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์

ทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติ เช่น เซอร์ที่ใช้ในการควบคุมอัตโนมัติ และการควบคุมการทำงานด้วยพีแอลซี และการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม (Rajamangala University of Technology Thanyaburi, 2020) จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนในส่วนของการควบคุมนิวเมติกส์ พบว่า นักศึกษามีทักษะปฏิบัติการประลองได้ดีในส่วนของการควบคุมนิวเมติกส์พื้นฐาน และนิวเมติกส์ไฟฟ้า ส่วนการควบคุมนิวเมติกส์ด้วยพีแอลซี พบว่า ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานการเคลื่อนที่เข้า-ออกของกระบอกสูบตามเงื่อนไขบนแผงประลองที่กำหนดให้ได้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวยังไม่สอดคล้องกับการทำงานจริงของเครื่องจักรอัตโนมัติส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานเครื่องจักรอัตโนมัติ สอดคล้องกับ (Siriwattananon et al., 2022) ที่พบว่า ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมได้เฉพาะในส่วนที่เป็นคำสั่งพื้นฐานเท่านั้น ส่วนการเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานเครื่องจักรอัตโนมัติตามเงื่อนไขที่กำหนดนั้นยังทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าข้อจำกัดของชุดฝึกกระบวนนิวเมติกส์บนแผงประลองนั้นยังไม่สามารถแสดงผล และจำลองสถานการณ์การทำงานของอุปกรณ์เครื่องจักรอัตโนมัติให้กับผู้เรียนได้มองเห็นกระบวนการทำงานของระบบอย่างชัดเจน และเป็นสาเหตุที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับการศึกษาของ (Suksong, & Pratumswan, 2018) ที่พบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในหัวเรื่องการควบคุมระบบนิวเมติกส์ด้วยโปรแกรมพีแอลซี (PLC) คือ นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมแล้วนักศึกษาจะต้องนำโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วไปทดลองควบคุมการทำงานกับอุปกรณ์จริงของระบบนิวเมติกส์ แต่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด เพราะไม่มีอุปกรณ์จริงให้นักศึกษาใช้สำหรับการทดลอง เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพง อีกทั้งจำนวนนักศึกษาในแต่ละชั้นเรียนมีจำนวนค่อนข้างมากจึงอาจเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ด้วยเหตุนี้ชุดฝึกปฏิบัตินิวเมติกส์ที่นำมาใช้ในการแสดงผลการเขียนโปรแกรมคำสั่งพีแอลซีควรมีลักษณะเป็นอุปกรณ์ของจริงที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม และนำมาจำลองสถานการณ์การทำงาน เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน และการควบคุม ตลอดจนการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งส่งผลให้นักศึกษาได้เรียนรู้ และมองเห็นการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติได้ดีกว่าการทดลองของชุดฝึกบนแผงประลอง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและมองเห็นกระบวนการทำงานของระบบนิวเมติกส์อย่างชัดเจน (Porncharoen & Disklud, 2022) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติจำเป็นต้องมีชุดฝึกปฏิบัติที่เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจและเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้านวิชาชีพ ตลอดจนควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทชุดฝึกปฏิบัติการทดลองให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และการเรียนรู้ของผู้เรียน (Juntamongkol & Chimpalee, 2020) อย่างไรก็ตาม การควบคุมด้วยพีแอลซี (PLC) เป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยที่นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมทุกสาขาจำเป็นต้องเรียนรู้ ตลอดจนสามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญและมีประโยชน์อย่างมากกับนักศึกษา (Khwanmuang, 2021) ด้วยเหตุนี้จึงควรที่จะหาแนวทางการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและฝึกปฏิบัติให้นักศึกษามีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการควบคุมระบบนิวเมติกส์ด้วยพีแอลซี ซึ่งการนำชุดฝึกปฏิบัติมาใช้ในการเรียนการสอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น และผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติจริงได้ (Sontipan, 2022) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องมีชุดฝึกปฏิบัติที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน พร้อมทั้งมีอุปกรณ์การทำงานจริงที่สามารถจำลองสถานการณ์ เพื่อฝึกทักษะ การคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมถึงต้องตอบสนองการเรียนรู้แบบทันทีทันใด เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

จากประเด็นปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ขึ้น เพื่อให้ได้ชุดฝึกปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนให้มีความรู้ และทักษะปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ ซึ่งเป็นสมรรถนะวิชาชีพที่จำเป็นของผู้เรียนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม อีกทั้งยังเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลน และประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา ซึ่งถือได้ว่าเป็นประโยชน์ที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูอาจารย์ที่มีประสบการณ์การสอนในรายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ การควบคุมอัตโนมัติ หรือโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จำนวน 15 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัย คือ 1) ชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ ประกอบด้วย ใบเนื้อหา ใบงานปฏิบัติ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 2) แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติโดยมีรายละเอียดในการดำเนินการสร้างดังนี้

- a. ศึกษาข้อมูลรายละเอียดของเนื้อหาวิชา

ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ งานเขียนโปรแกรมพีแอลซี และการควบคุมระบบนิวเมติกส์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีให้สอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรม

- b. ออกแบบชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบเป็นชุดอุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ พร้อมทั้งจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย 1) กระบอสูบแบบไร้ก้าน จำนวน 1 ตัว 2) กระบอสูบแบบสองทาง จำนวน 1 ตัว 3) กระบอสูบจับชิ้นงาน จำนวน 1 ตัว 4) วาล์ว 5/2 โซลินอยด์สองข้าง จำนวน 3 ตัว 5) รีดสวิตช์ จำนวน 6 ตัว 6) พีแอลซี รุ่น Siemens S7-1200 จำนวน 1 ตัว 7) เพาเวอร์ซัพพลาย 24 โวลต์ จำนวน 1 ตัว 8) เซอร์กิตเบรกเกอร์ จำนวน 1 ตัว 9) สวิตช์ จำนวน 4 ตัว และ 10) หลอดไฟ จำนวน 3 หลอด

- c. สร้างชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

สร้างชุดฝึกปฏิบัติตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเริ่มจากการติดตั้งอุปกรณ์ การต่อวงจรควบคุมระบบไฟฟ้า และการต่อวงจรควบคุมระบบนิวเมติกส์ พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดฝึกปฏิบัติที่ได้พัฒนาขึ้น

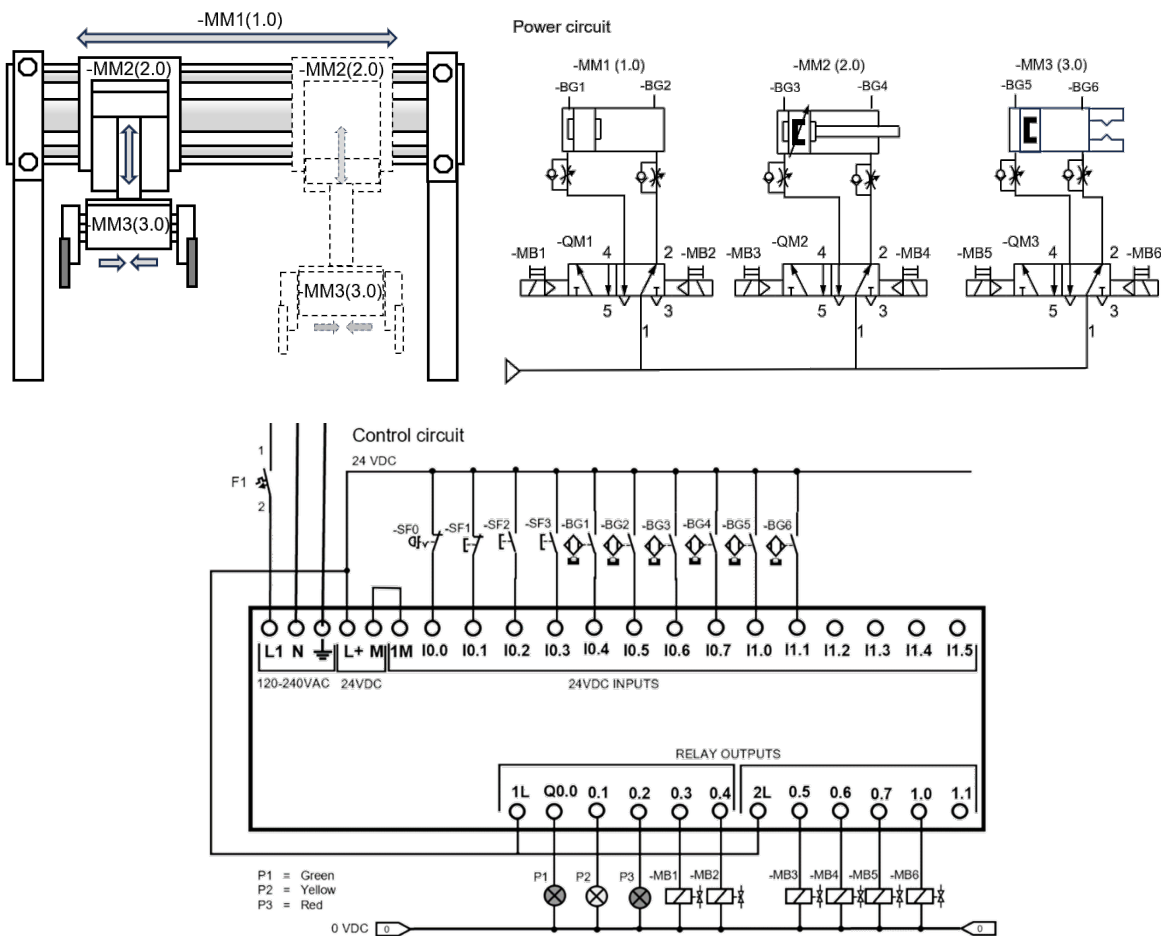
- d. สร้างเอกสารประกอบการสอน

ศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น คำอธิบายรายวิชา ตำรา เอกสาร และคู่มือ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์งาน เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาให้สอดคล้องกับชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์งานได้รายการงาน จำนวน 4 งาน ดังนี้

- I. งานเขียนโปรแกรม PLC ควบคุมกระบอสูบเคลื่อนที่ไปกลับแบบอัตโนมัติ
- II. งานเขียนโปรแกรม PLC ควบคุมกระบอสูบ 2 ตัว ทำงานแบบต่อเนื่อง
- III. งานเขียนโปรแกรม PLC ควบคุมกระบอสูบ 3 ตัว ทำงานแบบต่อเนื่อง
- IV. งานเขียนโปรแกรม PLC ควบคุมเครื่องหยิบจับชิ้นงาน

- e. ทดลองใช้ชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

ทดลองใช้ชุดฝึกปฏิบัติทั้งในส่วนของชุดฝึกปฏิบัติ และเอกสารประกอบการสอน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของเนื้อหา และภาษาที่ใช้ ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการสอน ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกปฏิบัติก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน



ภาพที่ 1 การออกแบบชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

f. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกปฏิบัติ

สร้างแบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกปฏิบัติ โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ 1) ด้านชุดฝึกปฏิบัติ และ 2) ด้านเอกสารประกอบการสอน เพื่อหาคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

g. ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกปฏิบัติ

ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกปฏิบัติโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และจัดพิมพ์แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติงานฉบับสมบูรณ์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

a. การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติให้กับครูอาจารย์ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนการควบคุมนิวเมติกส์ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติด้วยแบบประเมินที่สร้างขึ้น

b. ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

ประเมินความเหมาะสมในด้านชุดฝึกปฏิบัติ และด้านเอกสารประกอบการสอนและแบบทดสอบปฏิบัติ พร้อมทั้งนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกปฏิบัติให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชุดฝึกปฏิบัติที่สมบูรณ์สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

c. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

นำผลคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเทียบค่าเฉลี่ยจากเกณฑ์ระดับความเหมาะสม (Srisa-ard, 2017) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับ น้อยที่สุด

d. ได้ชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ที่สมบูรณ์ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 23 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ และ 2) แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 แนะนำเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในการใช้ชุดฝึกปฏิบัติ

3.2 ดำเนินการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ที่ได้พัฒนาขึ้น และเมื่อจบในแต่ละหัวข้องานให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรม เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนระหว่างเรียน

3.3 ทดสอบหลังเรียน (post-test) หลังจากให้ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนครบทุกหัวข้องานแล้วจึงให้ผู้เรียนทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบปฏิบัติอีกครั้งหนึ่ง

3.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบปฏิบัติมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติต่อไป

ผลการวิจัย

ผลการประเมินความเหมาะสมด้านชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ โดยครูอาจารย์ที่สอนในรายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ และการควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 15 คน ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

ข้อ	ประเด็นที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	ชุดฝึกปฏิบัติเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	0.49	มากที่สุด
2	มีลักษณะจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.60	0.51	มากที่สุด
3	มีความสัมพันธ์กับใบงานปฏิบัติ	4.00	0.76	มาก
4	สอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรม	4.53	0.52	มากที่สุด
5	กำหนดตำแหน่งและติดตั้งอุปกรณ์เหมาะสม	4.27	0.46	มาก
6	ความปลอดภัยในขณะที่ทำการปฏิบัติ	4.20	0.68	มาก
7	มีความสะดวกในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	4.33	0.72	มาก
8	ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ	4.53	0.52	มากที่สุด
9	ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม	4.47	0.52	มาก
10	รูปร่าง ขนาดมีความเหมาะสม	4.87	0.35	มากที่สุด
11	มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษา	4.80	0.41	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.48	0.54	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) เมื่อพิจารณาเรียงตามลำดับเป็นรายข้อดังนี้ คือ รูปร่าง ขนาดมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.87$) มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษา ($\bar{X} = 4.80$) ชุดฝึกปฏิบัติเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ($\bar{X} = 4.67$) มีลักษณะจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.60$) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.53$) สอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรม ($\bar{X} = 4.53$) ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และทักษะการเขียนโปรแกรม ($\bar{X} = 4.47$) มีความสะดวกในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.33$) กำหนดตำแหน่งและติดตั้งอุปกรณ์เหมาะสม ($\bar{X} = 4.27$) ความปลอดภัยในขณะทำการปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.20$) และมีความสัมพันธ์กับใบงานปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.00$)

2. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบการสอนงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมเอกสารประกอบการสอนงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

ข้อ	ประเด็นที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	ใบเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.53	0.52	มากที่สุด
2	ใบเนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	0.38	มาก
3	ใบเนื้อหาที่มีความถูกต้องและทันสมัย	4.13	0.35	มาก
4	ใบงานปฏิบัติเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.07	0.59	มาก
5	ใบงานปฏิบัติสอดคล้องกับงานจริงและสร้างแรงจูงใจในการเรียน	4.67	0.49	มากที่สุด
6	ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.40	0.63	มาก
7	รูปแบบใบงานปฏิบัติง่ายต่อการใช้งาน	4.60	0.51	มากที่สุด
8	เอกสารประกอบการสอนมีรูปภาพประกอบชัดเจน	4.33	0.62	มาก
9	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานจริงได้	4.27	0.46	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.50	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า เอกสารประกอบการสอนงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีของชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$) เมื่อพิจารณาเรียงตามลำดับเป็นรายข้อดังนี้ คือ ใบงานปฏิบัติสอดคล้องกับงานจริงและสร้างแรงจูงใจในการเรียน ($\bar{X} = 4.67$) รูปแบบใบงานปฏิบัติง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.60$) ใบเนื้อหาครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ ($\bar{X} = 4.53$) ความชัดเจนในการอธิบายลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.40$) เอกสารประกอบการสอนมีรูปภาพประกอบชัดเจน ($\bar{X} = 4.33$) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานจริงได้ ($\bar{X} = 4.27$) ใบเนื้อหาที่มีความถูกต้องและทันสมัย ($\bar{X} = 4.13$) ใบงานปฏิบัติเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ($\bar{X} = 4.07$) และใบเนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{X} = 4.00$)

3. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3 ผลคะแนนฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนและทดสอบปฏิบัติ

รายการ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน	23	50	42.48	84.96
คะแนนทดสอบปฏิบัติ	23	20	16.48	82.40

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนจากการฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีระหว่างเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.96 ส่วนคะแนนทดสอบปฏิบัติหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.40

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาวิจัยการพัฒนาและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

โดยเริ่มจากศึกษาข้อมูลรายละเอียดของเนื้อหาวิชา และออกแบบชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบเป็นชุดอุปกรณ์หยิบจับชิ้นงานเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ พร้อมทั้งจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งรายการอุปกรณ์สามารถจัดหาได้ง่าย และสอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรม จากนั้นดำเนินการสร้างชุดฝึกปฏิบัติตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเริ่มจากการติดตั้งอุปกรณ์ ต่อวงจรควบคุมระบบนิวเมติกส์ และต่อวงจรควบคุมระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของชุดฝึกปฏิบัติ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดฝึกปฏิบัติที่ได้พัฒนาขึ้น หลังจากนั้นจึงดำเนินการสร้างเอกสารประกอบการสอนให้สอดคล้องกับชุดฝึกปฏิบัติ และประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซี และเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ และทักษะการปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ (Kobklangdon et al., 2022) ที่ว่าชุดการสอนปฏิบัติสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยีทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมให้มีทักษะการปฏิบัติที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังพบว่าชุดฝึกปฏิบัติควรมีขนาด รูปร่างที่เหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน การเคลื่อนย้าย และเก็บรักษา ตลอดจนอุปกรณ์ควรจัดหาได้ง่าย และมีโครงสร้างที่ยืดหยุ่นต่อการใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนและรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม (Chaiyawong et al., 2022) นอกจากนี้การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติเพื่อใช้ในการเรียนการสอนยังเป็นการประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อชุดฝึกปฏิบัติที่มีราคาแพงได้อีกด้วย สอดคล้องกับ (Suksong et al., 2019) ที่ได้สร้างชุดการเรียนการสอนควบคุมเซอร์โวนิวเมติกส์ด้วย PLC ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาขาดชุดฝึกปฏิบัติงานจริงที่เหมาะสม เนื่องจากมีราคาแพง และขาดงบประมาณในการจัดซื้อ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติจำเป็นต้องมีชุดฝึกปฏิบัติที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และสอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีทักษะปฏิบัติตรงตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ตลอดจนควรมีชุดฝึกปฏิบัติที่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างความเข้าใจ และการเรียนรู้ทักษะจากการปฏิบัติทางวิชาชีพด้วยตนเอง

2. การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์

ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปีที่ 3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 23 คน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.96/82.40 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะงานเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์ที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นเพราะว่าชุดฝึกปฏิบัตินี้ได้มีการวิเคราะห์งาน (job analysis) โดยแบ่งเป็นรายการงานย่อย ๆ จำนวน 4 งาน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติทักษะงานเขียนโปรแกรมโดยเริ่มจากงานที่ง่ายไปสู่งานที่ยาก และผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นลำดับขั้น การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะปฏิบัติที่ดีนั้น ผู้สอนควรเริ่มจากการวิเคราะห์งานที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ โดยแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ๆ และเรียงลำดับจากงานที่ง่ายไปหายาก พร้อมทั้งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติทักษะงานย่อย ๆ จนเกิดการเรียนรู้และทักษะในงานนั้นด้วยการลงมือปฏิบัติ สอดคล้องกับ (Koednet & Phaudjantuk, 2021) ที่ว่าการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะปฏิบัติที่ดีนั้น ผู้สอนควรเริ่มจากการวิเคราะห์สิ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติ โดยแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ๆ และลำดับงานจากง่ายไปหายาก แล้วให้ผู้เรียนได้ฝึกทำงานย่อย ๆ นั้นจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และเกิดทักษะความชำนาญในสิ่งที่ได้ลงมือกระทำนั้น สอดคล้องกับ (Hart, 2018) ที่กล่าวว่า ทักษะปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและบรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ตั้งไว้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่า ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และผู้เรียนมีส่วนร่วมในการฝึกปฏิบัติ ตลอดจนชุดฝึกปฏิบัติ และเอกสารประกอบการสอน ใบเนื้อหา

และไปงานปฏิบัติยังสอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรม ทำให้กระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีทักษะการเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์มากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติจำเป็นต้องมีชุดฝึกปฏิบัติที่เหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะงานจริงในอุตสาหกรรม และมีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ คณิตวิเคราะห์ และแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบจากการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ตลอดจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะปฏิบัติวิชาชีพอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทชุดฝึกปฏิบัติ หรือชุดทดลองที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะงานจริงในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติมีสมรรถนะตรงตามที่หลักสูตรกำหนดไว้
2. ควรมีการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในงานประกอบและติดตั้งระบบนิวเมติกส์ควบคุมด้วยพีแอลซี เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกมีสมรรถนะในงานติดตั้งและประกอบอุปกรณ์ งานต่อวงจรควบคุมระบบนิวเมติกส์ งานต่อวงจรระบบไฟฟ้าควบคุม และงานเขียนโปรแกรมควบคุมระบบนิวเมติกส์ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะงานติดตั้งเครื่องจักรอัตโนมัติจริงในงานอุตสาหกรรม

เอกสารอ้างอิง

- Chaiyawong, K., Phintha, K., Khamngam, P., & Puseeda, S. (2022). Development of Practice-Based Training Package on Microcontroller of Internet of Things System for High Vocational Education. In *14th National Conference on Technical Education* (pp 297-302). [in Thai].
- Hart, T. (2018). *Practical work: the benefits, challenges, and solutions*. Cambridge University Press & Assessment. <https://www.cambridge.org/us/education/blog/2018/12/05/practical-work-benefits-challenges-and-solutions/>
- Hovimanporn, S. (2018). *Programmable Logic Controller*. (1st ed.). Bangkok: Academic Promotion Division, King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai].
- Juntamongkol, S. & Chimpalee, J. (2020). A Study of the Needs for Teaching Instructional Media for Hydraulics and Pneumatics Course of Students, Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. *Narkbhutparitat Journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University*, 12(3), 10-22. [in Thai].
- Khwanmuang, S. (2021). Pneumatic Training Set Controlled with Electrical and PLC Rajamangala University of Technology Lanna Tak. *Journal of Industrial Education*, 20(1), 53-63. [in Thai].
- Khwanmuang, S. (2021). Programmable logic controller training set. *Journal of Industrial Education*, 20(3), 80-90. [in Thai].
- Kobklangdon, W., Chumchuen, N., & Orakatimakul, S. (2022). Development of Electrical Measurement Tools Practical Training Kit for Industrial Teacher Training. In *Proceedings of the 14th National Conference on Technical Education* (pp. 324-330). King Mongkut's University of Technology North Bangkok <https://doi.org/10.14416/c.fte.2022.06.046>
- Koednet, A., & Phaudjantuk, S. (2021). Enhancing the Learning Management Design Abilities of Third-year Students in the Bachelor of Education Program in Mathematics through the Use of Learning Management through Practical Skills. *Journal of Education Studies*, 49(2), EDUCU4902011. [in Thai].
- Panprayoon, T. (2020). Construction and Efficiency Verification of the Experimental Set for Electric Motor Controller with Programmable Logic Controller for the Second Years Students in Higher Vocational Certificate Level, Electric Power Division, Chiangrai Industrial and Community Education College. *Journal of Teacher Professional Development*, 1(1), 75-85. [in Thai].

- Porncharoen, P., & Disklud, N. (2021). *Development of Conveyor Belt Model Control Demonstration Kit with Pneumatic System*. In Proceedings of the 44th Electrical Engineering Conference (EECON44) (pp. 732-735). Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.
- Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (2020). *Teaching management in Bachelor's degree of technical education in mechanical engineering program B.E. 2563*. Pathum Thani: Rajamangala University of Technology Thanyaburi. 174.(1st ed.) Rajamangala University of Technology Thanyaburi [in Thai].
- Siriwattananon. N., Kohpeisansukwattana. N., & Deewanichsakul. S. (2022). Development of Instructional Package on Pneumatic Control using PLC. *Technical Education Journal : King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 13(2), 79-87.
<https://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/jote/article/view/5973> [in Thai].
- Sontipan, B. (2022). "Development of a Programmable Logic Controller Training Kit for Vocational Education Students." [Master's Thesis in Technical Education, Mechanical Engineering Education, Faculty of Technical Education. Unpublished] King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai].
- Srisa-ard, B. (2017). *Basic Research* (10th ed.). Bangkok: Suwiriyasat. [in Thai].
- Suksong, N. & Pratumswan, P. (2018). *The Servo – Pneumatic System Control through Programmable Logic Controller*. In Research Administration Network Conference 12th. May 27-29, 2018, Thammarin Hotel, Trang Province, Thailand. [in Thai].
- Suksong, N., Kosolsombat, S., Damnoei, S., Singjan, A., & Saengphothi, C. (2019). The Efficiency Evaluation of Instruction Module for Servo-Pneumatic Control Through PLC. *Journal for Research and Innovation Institute of Vocational Education Bangkok*, 2(2), 60-72. [in Thai].
<https://www.iveb.ac.th/en/journal?id=291>

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Wangworawong, W., Suwannasri, W., Binawaekachaeh, A., W., Janthontapo, U., Jeenupong N. & Deewanichsakul, S. (2024). The Development of Practical Set for PLC Programming to Control a Pneumatic System. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(1), 49–58. Thaijo.
<https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.05>
- MLA Songtham, Deewanichsakul, et al. "The Development of Practical Set for PLC Programming to Control a Pneumatic System." *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, Apr. 2024, pp. 49–58, <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.05>. Thaijo.
- ISO690 W. Wangworawong, W. Suwannasri, A. Binawaekachaeh, U. Janthontapo, N. Jeenupong and S. Deewanichsakul, "The Development of Practical Set for PLC Programming to Control a Pneumatic System," *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 15, no. 1, pp. 49–58, Apr. 2024, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ftce.2024.04.05>.

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา Journal of Technical and Engineering Education : JTechEE



วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3217 อีเมล : JTechEE@fte.kmutnb.ac.th

