

ปีที่ 10
เล่มที่ 1

มกราคม - มิถุนายน 2569

VOL.10 NO.1
JANUARY-JUNE 2026



Vocational Education Innovation and Research Journal

VE-irj

วารสารวิจัยและนวัตกรรมการศึกษา



วารสารวิจัยและนวัตกรรม การอาชีวศึกษา

ISSN : 3027-687X (Online)

ISSN : 3027-6861 (Print)



<https://www.tci-thaijo.org/index.php/ve-irj>

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา			
เจ้าของ ที่ปรึกษา	นายยศพล นายสง่า นายภูวดล ผศ.(พิเศษ) ดร.พีระพล ผศ.(พิเศษ) ดร.เฉลิมศักดิ์ นายสถิตย์ ผศ.(พิเศษ) สุนทร ดร.ประดิษฐ์ ดร.สำเริง	เวณุโกเศศ แต่เชื้อสาย มิ่งขวัญ พลทวี นามเชียงใต้ สำราญสุข นาเมืองรักษ์ พาชื่น วงศ์ศักดิ์	เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5
บรรณาธิการอาวุโส รองบรรณาธิการอาวุโส	ศ.(ญาณวิทย์) ดร.อลงกลด ศ.พล.ต.ต.ดร.เกียรติพงษ์ รศ.ดร.สมศักดิ์ รศ.ดร.ธนศ ผศ.(พิเศษ) ดร.วรวิทย์	แพทยอคมทอง มีเพียร อรรถทิมากุล ธนิยธีรพันธ์ ศรีตระกูล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
บรรณาธิการ รองบรรณาธิการ	ผศ.(พิเศษ) อุดมภูเบศร์ รศ.ดร.บัณฑิต ผศ.(พิเศษ) ดร.ถาวร ผศ.(พิเศษ) ดร.สุนทรพไท	สมบูรณ์เรศ สุขสวัสดิ์ ราชรองเมือง จันทร์ระ	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ทำหน้าที่ อาชีวศึกษาบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	นายปิยะฉัตร ผศ.(พิเศษ) ดร.อนิรุทธิ์ ดร.ชัชวาล	ไตรแสง จันทมูล ปณชนันท์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ผู้อำนวยการสำนักพัฒนายุทธศาสตร์และความร่วมมืออาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
กองบรรณาธิการ	รศ.ดร.กฤตติกา รศ.ดร.ศิริ รศ.ดร.บังอร รศ.ดร.ชญาดา ผศ.ดร.ชูชัย ผศ.ดร.กนกอร ผศ.ดร.สมชาย ผศ.ดร.นิรันดร์ ผศ.ลือพงษ์ ดร.เดชวิชัย ดร.จักรี ผศ.(พิเศษ) ดร.ถาวร ดร.รุ่งสว่าง ดร.กาญจนา	แสนโกษณ์ ธีอาสนา เหม้ง สุระวิชกุล สุจิรกุล บุญมี อินทะดา วิทอนันต์ ลีอนาม พิมพ์โคตร ตันเชื้อ อุทัย บุญหนา เจื่อนกลาง	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยบุรีรัมย์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5
เลขานุการกองบรรณาธิการ	ผศ.กรรณิกา ผศ.จิระพจน์ นางปวีณา	สายสิญจน์ ประพิน สมบูรณ์เรศ	ทำหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ทำหน้าที่ ผู้อำนวยการสำนักพัฒนากิจการนักศึกษาและกิจการพิเศษ ทำหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์ยกระดับความสามารถด้านภาษา
ผู้ช่วยเลขานุการกองบรรณาธิการ	นายกฤตเมธ นางสาวมนทกานต์ นายสิขเรศ นายชจรศักดิ์	สายสิญจน์ ศรีตระกูล วงศ์สุวรรณ วิเศษสุนทร	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองคายเขต 1

ที่อยู่กองบรรณาธิการ 306 หมู่ 5 ต.โพธิ์ชัย อ.เมืองหนองคาย จ.หนองคาย 43000

ผู้ประสานงาน	นางอนุสรณ์ พฤกษ์ศรี	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1	โทร. 042-411447 มือถือ 084-6029320
	นางสาวชไมพร โมรา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1	โทร. 042-411445 มือถือ 094-5058558
	นางสาวหนึ่งฤทัย สัมบุญญา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1	โทร. 042-411445 มือถือ 099-8261962

Website : <https://www.tci-thaijo.org/index.php/ve-irj/index>

E-mail : ivene1journal@gmail.com

กำหนดออก ปีละ 2 ฉบับ (มกราคม – มิถุนายน และ กรกฎาคม – ธันวาคม)

เริ่มตีพิมพ์ มกราคม - มิถุนายน 2560

	หน้า
➤ บทความพิเศษ : พัฒนาการครั้งสำคัญของอาชีวศึกษาสู่มาตรฐานสากลอย่างยั่งยืน : AUN-QA กับมาตรฐานพัฒนาผู้เรียนปริญญาตรีอาชีวศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ สง่า แต่เชื้อสาย	1-8
➤ การบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี อาทิตย์ การเกษ, ชูชีพ ประทุมเวียง, นเรศ ชันธะรี	9-22
➤ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต กัญญภัทร์ ศุภะกุลสวัสดิ์	23-34
➤ การพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนสายอาชีวศึกษา กรณีศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง กัลยารัตน์ ขาวภา, กริช สมกันธา	35-47
➤ การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกร เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวិทยาลัยการอาชีพกระนวน สมรักษ์ พระสลัก	48-59
➤ การใช้แปรงสีฟันทดแทนแปรงสีฟันในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสด จักรกฤษณ์ ทองคำ, จักรวาล ภูเสม, เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์, สุพรรณิการ์ โกสุม, นันทวัน ชมโฉม, ศิวกร ตลับนาค	60-70
➤ การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ “RVC-BizAI Model” ในรายวิชา การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ สุภาดา คำตา	71-82
➤ การพัฒนาเครื่องปรับปรุงผิวเงาเบลอสำหรับใช้ในการศึกษา ณัฐพล บุญอ้ออีก, สิริวรรณ บริพัตรโกศล, นพชัย สายแวว, พิพัฒน์ ไพศาลภานุมาศ, ธรรมรัตน์ สมทอง, กิตติสัมพันธ์ มงคลสุทธิรัตน์	83-92
➤ การศึกษาปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร วิจิต เอียงอ่อน, สุนันทา พรเจริญโรจน์, ภคปภา ศรีณรงค์, เนติพร สุขได้พึ่ง	93-102
➤ การพัฒนาและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คม แรงสูงเนิน	103-111

- สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 112-121
 นิธินันท์ ลิบลับ, ชาญชัย วงศ์สิริสวัสดิ์, อรสา จรุงธรรม
- Improving the Quality of Life of a Model Sufficiency Family : “Lom, Luk, Cluk, Klann, Dern” according to the Sufficiency Economy Philosophy : A Case Study at Baan Yai Kata, Ratchaburi 122-131
 Tassanee Laknapichonchat, Yaoping Liu, Chatchai Rakthin
- การศึกษาองค์ประกอบข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 132-144
 อิทธิพัทธ์ สมจู, อัจฉรา นิยมมาภา
- ระบบมอนิเตอร์อัจฉริยะและคลังข้อมูลคลาวด์สำหรับการจัดการระบบอากาศ 145-155
 คมกริช แสงสุรินทร์, ธนากร วิไล, ศราวุธ ยอดมูลดี, นพรัตน์ งามพ้อง
- การพัฒนาอุปกรณ์วัดความสว่างแสงอาทิตย์โดยใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อวิเคราะห์ค่าความสว่างตามมุมและช่วงเวลาแบบเรียลไทม์ 156-167
 กฤตเมธ สายสัญญาณ, กรรณิกา สายสัญญาณ, ประสานพันธ์ สายสัญญาณ
- โมเดลองค์ประกอบการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 168-174
 เผด็จ อำนาคเพ็ญ, พระมหาศุภชัย สุภกิจโจ
- การวิเคราะห์การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบหล่อเย็นโดยใช้การควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 175-182
 ยุทธนา จันทศิลา, เรวัตร์ อินถา, จิระพจน์ ประพิน

พัฒนาการครั้งสำคัญของอาชีวศึกษา สู่มาตรฐานสากลอย่างยั่งยืน : AUN-QA
กับมาตรฐานพัฒนาผู้เรียนปริญญาตรีอาชีวศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ



สง่า แต่เชื้อสาย

Sanga Taechersai

รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Deputy Secretary-General of the Vocational Education Commission

บทคัดย่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) เปิดสอนหลักสูตรปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ ในสถาบันการอาชีวศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรมาตั้งแต่ พ.ศ. 2556 เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีสมรรถนะสูง ตอบสนองความต้องการกำลังคนของประเทศ ตามเกณฑ์ มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2567 และกฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กำหนดให้ทุกหลักสูตร ต้องมีระบบประกันคุณภาพ และติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสามารถตรวจสอบได้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงออกประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2568 กำหนดให้นำเกณฑ์คุณภาพสำหรับเครือข่าย มหาวิทยาลัยอาชีวศึกษา หรือ AUN-QA มาใช้เป็นกรอบการประกันคุณภาพ ระดับหลักสูตร ซึ่งครอบคลุม 8 เกณฑ์ ตั้งแต่การกำหนดผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่คาดหวังไปจนถึง ผลผลิตและผลลัพธ์ของหลักสูตร พร้อมกำหนดกลไกคณะกรรมการตรวจประเมิน และแนวทางการเตรียมหลักฐานเชิงประจักษ์ ไว้อย่างเป็นระบบ บทความนี้นำเสนอที่มา หลักการ และความสำคัญของกระบวนการประกันคุณภาพดังกล่าวเพื่อสร้างความเข้าใจ ร่วมกันในการขับเคลื่อนคุณภาพ การอาชีวศึกษา ระดับปริญญาตรีของไทยให้เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับประเทศและภูมิภาคอาเซียน

คำสำคัญ : การประกันคุณภาพการศึกษา, เกณฑ์ AUN-QA, ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ, อาชีวศึกษา

Abstract

The Office of the Vocational Education Commission (OVEC) has offered Bachelor's degree programmes in technology or practical arts at Institutes of Vocational Education and Institutes of Vocational Education for Agriculture since 2013, aiming to produce highly competent practice-oriented graduates who meet the country's manpower needs. Under the 2024 Vocational Education Qualifications Standards for the Bachelor's Degree in Technology or Practical Arts and the 2022 Ministerial Regulation on Higher Education Curriculum Standards, every programme is required to maintain a quality assurance system and to track genuine student learning outcomes in a verifiable manner. OVEC therefore issued the 2025 Notification on Internal Quality Assurance Guidelines at the Programme Level for the Bachelor's Degree in Technology or Practical Arts, adopting the ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) criteria as the framework for programme-level quality assurance. The framework comprises eight criteria, ranging from expected learning outcomes to programme output and outcomes, together with an assessment committee mechanism and a systematic approach to evidence preparation. This article presents the background, principles, and significance of this quality assurance process in order to build shared understanding for driving the quality of Thailand's vocational bachelor's degree education to be recognised both nationally and within the ASEAN region.

Keywords : Quality Assurance, AUN-QA Criteria, Bachelor's Degree in Technology or Practical Arts, Vocational Education

ที่มาและความสำคัญ

สถาบันการอาชีวศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้เปิดสอนหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ (ทล.บ.) มาตั้งแต่ พ.ศ. 2556 เพื่อสร้าง “บัณฑิตนักปฏิบัติ” ที่มีทั้งความรู้เชิงทฤษฎีและความเชี่ยวชาญเชิงปฏิบัติในวิชาชีพ ตอบสนองนโยบายการผลิต และพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศ ต่อมาคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ออกประกาศ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2567 ลงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2567 ข้อ 17 (8) กำหนดให้ทุกหลักสูตรต้องมีระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร ตามที่สภาสถาบันกำหนด โดยความเห็นชอบของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [1], [2]

ขณะเดียวกัน กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 13 ได้กำหนดไว้ในทิศทางเดียวกันว่า เพื่อสร้างความมั่นใจในคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา สถาบันอุดมศึกษาต้องมีระบบการประกันคุณภาพผลลัพธ์การเรียนรู้จริงของทุกหลักสูตรในแต่ละระดับมาตรฐานคุณวุฒิ และติดตามประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ดังกล่าวที่สามารถติดตามตรวจสอบได้ตามหลักธรรมาภิบาล เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงกระบวนการบริหารจัดการ หลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ให้ได้ผลลัพธ์ตามมาตรฐานคุณวุฒิ [3]

ด้วยเหตุนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้ออกประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ.2568 ลงวันที่ 29 สิงหาคม 2568 กำหนดให้นำเกณฑ์คุณภาพ สำหรับเครือข่ายมหาวิทยาลัยอาชีวศึกษาในการประเมิน และรับรองคุณภาพการจัดการศึกษา ระดับหลักสูตร AUN-QA (Asean University Network Quality Assurance) มาใช้เป็นแนวปฏิบัติการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตรของสถาบัน [1]

การประกันคุณภาพหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการมีความสำคัญในหลายมิติ **ประการแรก** เป็นกลไกสร้างความเชื่อมั่นแก่นักเรียน ผู้ปกครอง สถานประกอบการ และตลาดแรงงาน ว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

จากสายอาชีวศึกษามีคุณภาพและสมรรถนะเทียบเคียงได้กับบัณฑิตจากสถาบันอุดมศึกษาทั่วไป **ประการที่สอง** เกณฑ์ AUN-QA เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในภูมิภาคอาเซียน การนำเกณฑ์นี้มาใช้จึงช่วยให้หลักสูตรของไทยสามารถเทียบเคียงคุณภาพกับมหาวิทยาลัยในภูมิภาค และสนับสนุนการเคลื่อนย้ายนักศึกษาและกำลังคนตามกรอบประชาคมอาเซียน และ **ประการที่สาม** กระบวนการประกันคุณภาพ *ที่ยึดหลักการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcome-Based Education : OBE)* ช่วยให้หลักสูตรปรับปรุงเนื้อหา และวิธีการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการอย่างต่อเนื่อง มีใช้เพียงการจัดทำเอกสารเพื่อรองรับการตรวจประเมินเท่านั้น

หลักการและแนวคิดของเกณฑ์คุณภาพ AUN-QA

เกณฑ์คุณภาพ AUN-QA พัฒนาขึ้นโดยเครือข่ายมหาวิทยาลัยอาเซียน (ASEAN University Network : AUN) ซึ่งก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2538 จากความร่วมมือของสถาบันอุดมศึกษาในประเทศสมาชิกอาเซียนจำนวน 13 สถาบัน และได้ขยายความร่วมมือเป็น 27 สถาบัน ในเวลาต่อมาโดย AUN-QA แบ่งการประกันคุณภาพออกเป็น 3 มิติ ได้แก่ Strategic หรือการประกันคุณภาพระดับสถาบัน Systemic หรือการประกันคุณภาพระบบการประกันคุณภาพภายใน และ Tactical หรือการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร ที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานำมาใช้กับหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ โดยเน้นที่การจัดการเรียนการสอน และพิจารณาคุณภาพภายในสามด้านประกอบกัน คือ คุณภาพของปัจจัยนำเข้า (Input) คุณภาพของกระบวนการ (Process) และคุณภาพของผลผลิตและผลลัพธ์ (Output/Outcome) [4]

เวอร์ชันของเกณฑ์ AUN-QA ที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานำมาประยุกต์ใช้ คือ AUN-QA Version 4.0 ซึ่งประกอบด้วย 8 เกณฑ์ ครอบคลุมตั้งแต่การกำหนดและสื่อสารผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes) ไปจนถึงผลผลิตและผลลัพธ์ของหลักสูตร (Output and Outcomes) ดังสรุปในตารางที่ 1 ทั้งนี้ สอศ. ได้จัดทำคู่มือแนวปฏิบัติการเขียนรายงานการประเมินตนเอง (Self-Assessment Report: SAR) ตามเกณฑ์ดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางให้สถาบันและหลักสูตรนำไปปรับใช้ในบริบท ของอาชีวศึกษาไทย อย่างเป็นรูปธรรม [5]

ตารางที่ 1 เกณฑ์คุณภาพ AUN-QA ระดับหลักสูตร (Version 4.0) 8 เกณฑ์ ที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นำมาใช้ในการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ

เกณฑ์ที่	ชื่อเกณฑ์ (ภาษาอังกฤษ)	สาระสำคัญ
1	Expected Learning Outcomes (ELO)	การกำหนดและสื่อสารผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของสถาบัน
2	Programme Structure and Content	การออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและแผนการศึกษาที่เชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ
3	Teaching and Learning Approach	การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด
4	Student Assessment	การกำหนดนโยบายและแนวปฏิบัติด้านการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้
5	Academic Staff	การพัฒนาสมรรถนะและบริหารกำลังคนสายวิชาการให้เพียงพอและเหมาะสมกับภารกิจของหลักสูตร
6	Student Support Services	การสนับสนุนและการให้บริการแก่ผู้เรียนทั้งด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เกณฑ์ที่	ชื่อเกณฑ์ (ภาษาอังกฤษ)	สาระสำคัญ
7	Facilities and Infrastructure	การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกและทรัพยากรที่เพียงพอ เหมาะสม และปลอดภัยต่อการเรียนการสอน
8	Output and Outcomes	ผลผลิตและผลลัพธ์ของหลักสูตร ได้แก่ อัตราการสำเร็จการศึกษา การมีงานทำ และความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพหลักสูตรตามเกณฑ์ AUN-QA

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องช่วยสะท้อนภาพการนำเกณฑ์ AUN-QA ไปใช้ในสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันการศึกษาเฉพาะทางวิชาชีพของไทย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดแนวปฏิบัติของอาชีวศึกษาให้รอบคอบ และสอดคล้องกับบริบทจริง

การศึกษาผลการประเมินคุณภาพระดับหลักสูตรของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 9 หลักสูตร พบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมของแต่ละหลักสูตรอยู่ระหว่าง 3.71 ถึง 3.88 ซึ่งยังไม่บรรลุเป้าหมายตามแผนปฏิบัติการของคณะที่กำหนดไว้ที่ 4.00 และเมื่อจัดลำดับความต้องการพัฒนา พบว่าเกณฑ์ที่ 8 ผลผลิตและผลลัพธ์เป็นลำดับแรกที่ต้องเร่งพัฒนา รองลงมาคือเกณฑ์ที่ 7 สิ่งอำนวยความสะดวก และโครงสร้างพื้นฐาน สะท้อนว่าการเชื่อมโยงผลลัพธ์การเรียนรู้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ยังเป็นความท้าทายร่วมของหลักสูตรจำนวนมาก แม้ในระดับอุดมศึกษาทั่วไปที่มีประสบการณ์ใช้เกณฑ์นี้มานาน [6]

งานศึกษาอีกชิ้นหนึ่งชี้ให้เห็นว่าหลายสถาบันยังมีโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับระบบ AUN-QA โดยมองว่าเป็นเพียงภาระงานด้านเอกสารมากกว่าเครื่องมือพัฒนาคุณภาพ ส่งผลให้ผลการประเมิน ไม่ถูกนำไปใช้ ปรับปรุงหลักสูตรอย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงเสนอให้สร้างความเข้าใจหลักการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ (OBE) และวัฒนธรรมคุณภาพแก่ผู้บริหารและอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อนเข้าสู่กระบวนการตรวจประเมิน [7] สอดคล้องกับการศึกษาการใช้ระบบ AUN-QA ในวิทยาลัยพยาบาล ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาเฉพาะทางวิชาชีพ ที่มีบริบทใกล้เคียงกับอาชีวศึกษา พบว่าการนำเกณฑ์มาใช้ช่วยให้หลักสูตรมีความชัดเจนด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ มากขึ้น และทำให้เกิดกลไกทบทวนหลักสูตรอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง [8]

ในด้านหลักการ การศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcome-based Education: OBE) ซึ่งเป็นรากฐานของเกณฑ์ AUN-QA ทุกเกณฑ์ ได้รับการอธิบายว่า เป็นกุญแจสำคัญ ของการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นความยืดหยุ่นทั้งรูปแบบการเรียนรู้ การวัดผล และเวลา ช่วยให้ผู้เรียน มีความพร้อม และมีอิสระในการเรียนรู้ตามแนวทางของตนเองอันจะนำไปสู่การเตรียมความพร้อมสู่การจ้างงานในอนาคต [9] และเมื่อพิจารณาบริบทของหลักสูตรปริญญาตรี อาชีวศึกษาโดยตรง การศึกษาสภาพการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 พบว่าการประกันคุณภาพการอาชีวศึกษา ระดับปริญญาเป็นหนึ่งในเกณฑ์สำคัญของรูปแบบการจัดการศึกษาที่มี ประสิทธิภาพ ควบคู่กับการจัดการเรียนรู้ การวัดผลเชิงประจักษ์ และการพัฒนาคณาจารย์ ซึ่งทั้งหมดอยู่ภายใต้ข้อกำหนดจำเพาะของหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ [10]

แนวปฏิบัติการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติการประกันคุณภาพการศึกษา ภายในระดับหลักสูตร ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2568 ได้กำหนดกรอบ การดำเนินงานไว้อย่างชัดเจนใน 4 ประเด็นหลัก

ประเด็นแรก ทุกหลักสูตรที่ดำเนินการตามเกณฑ์ มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ พ.ศ. 2567 ต้องได้รับการตรวจประเมินคุณภาพทุกปีการศึกษาตามคู่มือการประเมินตนเองที่สถาบันกำหนด โดยมีเงื่อนไขระยะเวลา และแนวปฏิบัติเป็นไปตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนด

ประเด็นที่สอง ให้สภาสถาบันแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจประเมินจำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน มีวาระดำรงตำแหน่ง 1 ปีการศึกษา โดยต้องเป็นผู้ผ่านการอบรมผู้ตรวจประเมินตามเกณฑ์คุณภาพ AUN-QA และต้องไม่เป็นผู้สอนหรือมีส่วนได้ส่วนเสียในหลักสูตรที่ตรวจประเมิน

ประเด็นที่สาม คณะกรรมการตรวจประเมินมีหน้าที่ตรวจสอบวิเคราะห์ รายงานผล การประเมินตนเอง ของหลักสูตร ตรวจสอบข้อมูลด้านกระบวนการและผลลัพธ์ โดยศึกษาจากรายงานการประเมินตนเอง และการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง หากจำเป็น พร้อมกำหนดอัตราค่าตอบแทนกรรมการไว้ชัดเจน คือ ประธานกรรมการไม่เกิน 1,500 บาท และกรรมการไม่เกิน 1,000 บาทต่อหลักสูตร และประเด็นสุดท้าย ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามประกาศนี้ได้ ให้เป็นดุลยพินิจของสภาสถาบัน โดยความเห็นชอบ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [1]

เพื่อสนับสนุนให้สถาบันและสถานศึกษาเตรียมความพร้อมเชิงประจักษ์อย่างเป็นระบบ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้จัดทำคู่มือแนวปฏิบัติการเขียนรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ตามเกณฑ์ AUN-QA Version 4.0 โดยกำหนดหลักฐานและกิจกรรมที่สอดคล้องกับทั้ง 8 เกณฑ์อย่างชัดเจน ครอบคลุมตั้งแต่การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาบุคลากร ระบบติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้ และการสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พร้อมระบุหน่วยงานรับผิดชอบหลักในแต่ละกิจกรรม เช่น อาชีวบัณฑิต หลักสูตร สภาสถาบัน สำนักนโยบายและแผนการอาชีวศึกษา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา เพื่อให้การประกันคุณภาพเป็นส่วนหนึ่งของงานประจำและลดความสับสนในการจัดเตรียมหลักฐาน [5]

ตัวอย่างกิจกรรมตามเกณฑ์ AUN-QA กับทิศทางการเปลี่ยนแปลงอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี

คู่มือแนวปฏิบัติการเขียนรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ตามเกณฑ์ AUN-QA Version 4.0 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ระบุตัวอย่างหลักฐานและกิจกรรมที่สอดคล้องกับแต่ละเกณฑ์ไว้อย่างละเอียดครบทั้ง 8 เกณฑ์ [5] ซึ่งหากสถาบันการอาชีวศึกษานำไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ มิใช่เพียงเพื่อรองรับการตรวจประเมินตามวาระ จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพในหลักสูตร ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการอย่างเป็นรูปธรรมในหลายมิติ ดังตัวอย่างสรุปในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างกิจกรรมสำคัญตามเกณฑ์ AUN-QA และทิศทางการพัฒนาที่จะเกิดขึ้นกับหลักสูตรปริญญาตรีอาชีวศึกษา

เกณฑ์ที่	ตัวอย่างกิจกรรมสำคัญตามเกณฑ์ AUN-QA	ทิศทางการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1	ทบทวน PLO/CLO ให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์สถาบัน และความต้องการของสถานประกอบการ สื่อสารผ่านคู่มือนักศึกษาและเว็บไซต์หลักสูตร พร้อมจัดทำระบบติดตามผลการบรรลุ ELOs ของบัณฑิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรชัดเจน วัดผลได้จริง และเชื่อมโยงกับความต้องการกำลังคนของประเทศ
3	จัดอบรมการใช้ AI ในการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริม Active Learning และ Problem-Based Learning ฝึกประสบการณ์ในสถานประกอบการ และสนับสนุนกิจกรรมที่ปลูกฝังความคิด สร้างสรรค์ นวัตกรรม และความเป็นผู้ประกอบการ	ครูมีเทคนิคการสอนที่ทันสมัย ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง และมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เกณฑ์ที่	ตัวอย่างกิจกรรมสำคัญ ตามเกณฑ์ AUN-QA	ทิศทางการพัฒนา และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
5	จัดทำกรอบสมรรถนะอาจารย์ (Competency Framework) แผนพัฒนารายบุคคล (IDP) ตามผล การประเมิน และระบบรางวัล/เชิดชูเกียรติที่เชื่อมโยงกับผลการปฏิบัติงาน	บุคลากรสายวิชาการมีสมรรถนะสูงขึ้น มีความก้าวหน้าทางวิชาชีพ และมีความผูกพันต่อองค์กร
8	ติดตามอัตราการสำเร็จการศึกษาและภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ผลการประเมินจากสถานประกอบการ และจัดทำ Benchmarking กับหลักสูตร / สถาบันอื่น	มีข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำไปใช้ปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง และวัดความสำเร็จของหลักสูตรได้อย่างชัดเจน

การดำเนินกิจกรรมตามเกณฑ์ AUN-QA ในลักษณะดังกล่าวอย่างต่อเนื่องส่งผลดี ต่อ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในหลายระดับ ในระดับผู้เรียน บัณฑิตปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ จะได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพทั้งความรู้เชิงทฤษฎี และทักษะเชิงปฏิบัติ พร้อมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่จำเป็นต่อโลกการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในระดับ สถานประกอบการ การที่หลักสูตรปรับเนื้อหาและการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการ ของภาคอุตสาหกรรม อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้บัณฑิตที่พร้อมปฏิบัติงานจริง และลดระยะเวลาการฝึกอบรมซ้ำหลังเข้าทำงาน ในระดับสถาบัน การมีระบบประกันคุณภาพ ที่เป็นมาตรฐานเดียวกับมหาวิทยาลัย ชี้นำ ในภูมิภาคอาเซียนช่วยยกระดับ ความน่าเชื่อถือ และภาพลักษณ์ของหลักสูตร และในระดับประเทศ ผลลัพธ์ที่ได้คือกำลังคนอาชีวศึกษา สมรรถนะสูงที่ตอบสนอง ความต้องการของภาคการผลิตและบริการ อันเป็นฐานสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ในระยะยาว

เมื่อมองไปข้างหน้า การขับเคลื่อนกิจกรรมตามเกณฑ์ AUN-QA อย่างต่อเนื่อง และจริงจัง จะนำไปสู่ภาพใหม่ ของอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีของไทย ที่หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการได้รับการยอมรับเทียบเคียง กับหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาทั่วไปทั้งในประเทศและภูมิภาคอาเซียน ระบบประกันคุณภาพ กลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมการทำงานปกติของสถาบันมากกว่าภาระงานเฉพาะช่วงรับการตรวจประเมินหลักสูตรมีความเชื่อมโยง กับภาคอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) อย่างใกล้ชิดและเป็นพลวัตผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้เป็นทั้ง “บัณฑิตนักปฏิบัติ” ที่มีทักษะเชิงเทคนิคสูง และผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตที่ปรับตัวได้ในโลกการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่งผลให้ภาพลักษณ์ของอาชีวศึกษาปริญญาตรีเปลี่ยนจาก “ทางเลือกรอง” มาเป็น “ทางเลือกหลัก” ของการศึกษา เพื่อการประกอบอาชีพที่มีคุณภาพในระดับสากล และเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อน การพัฒนาประเทศ อย่างยั่งยืนต่อไป

จุดเน้นสำคัญของฝั่งอาชีวศึกษา ในการประยุกต์ใช้เกณฑ์ AUN-QA V4.0

ปริญญาตรี สายอาชีวศึกษาเน้นความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและตลาดแรงงานอย่างเข้มข้น: หลักสูตรอาชีวจะให้ความสำคัญอย่างมากกับการนำข้อมูลความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอก (ตลาดแรงงาน , สถานประกอบการ) มาใช้กำหนดผลการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนการสอนจะต้องถูกปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มั่นใจว่า “ตอบโจทย์ความต้องการของสถานประกอบการอุตสาหกรรม” อย่างแท้จริง

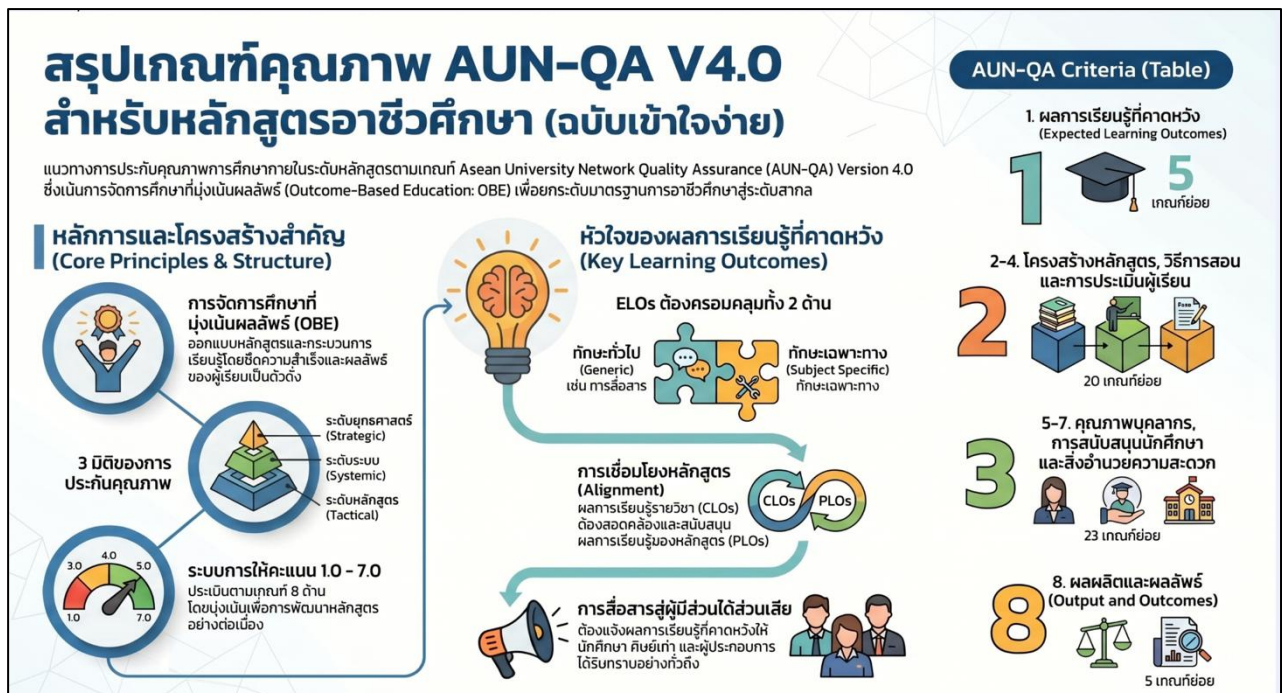
มุ่งเน้นทักษะวิชาชีพเฉพาะทาง (Subject Specific Outcomes) นอกเหนือจากทักษะทั่วไป เช่น การสื่อสารหรือ การแก้ปัญหาแล้ว หลักสูตรจะต้องกำหนดผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้และทักษะเฉพาะด้านในสาขาวิชาชีพ อย่างชัดเจน โดยโครงสร้างหลักสูตรจะต้องจัดลำดับการเรียนรู้จากระดับพื้นฐานไปจนถึง "รายวิชาเฉพาะทาง" อย่างเป็นระบบ

ปลูกฝังความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนของอาชีวศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิด สร้างสรรค์ สามารถคิดค้นนวัตกรรม และที่สำคัญคือต้องปลูกฝัง "แนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ" (Entrepreneurial

mindset) รวมไปถึงเกณฑ์การประเมินผลผลิตของบัณฑิต ก็จะมีการติดตามผลในเรื่องของ "การประกอบอาชีพอิสระ และการเป็นผู้ประกอบการ" ด้วย

อิงมาตรฐานสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ แม้ทั้งอุดมศึกษาและอาชีวศึกษาจะใช้หลักการจัดการศึกษาแบบ มุ่งผลลัพธ์ (Outcomes-based education) เหมือนกัน แต่หลักสูตรของอาชีวศึกษาจะถูกออกแบบภายใต้มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาโดยเฉพาะ

สรุป คือ : ทั้งสองระบบใช้เกณฑ์ AUN-QA V4.0 ที่มี 8 เกณฑ์หลักเหมือนกัน แต่ฝั่งอาชีวศึกษาจะตีความและให้น้ำหนัก ไปที่การปฏิบัติงานจริง ทักษะเฉพาะทาง นวัตกรรม และการตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรม และสถานประกอบการอย่างเด่นชัด



รูปที่ 1 สรุปเกณฑ์คุณภาพ AUN-QA V4.0 สำหรับหลักสูตรอาชีวศึกษา

สรุป

การประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการด้วยเกณฑ์ AUN-QA มิได้เป็นเพียงกระบวนการ “ตรวจ” เพื่อรับรองสถานะของหลักสูตรเท่านั้น แต่เป็นกลไก “พัฒนา” หลักสูตรอย่างต่อเนื่อง บนหลักการของการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (OBE) ซึ่งยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานำเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานเดียวกับมหาวิทยาลัยชั้นนำในภูมิภาคอาเซียนมาใช้กับหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สะท้อนความมุ่งมั่นในการยกระดับคุณภาพการอาชีวศึกษาไทยให้เทียบเคียงได้ในระดับสากล และเป็นฐานสำคัญของวิสัยทัศน์ การผลิต และพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงเพื่อการพัฒนาประเทศ

ความสำเร็จของการขับเคลื่อนเกณฑ์คุณภาพ AUN-QA ให้เกิดผลอย่างแท้จริง จำเป็นต้อง อาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งสถาบันการอาชีวศึกษา ผู้บริหารหลักสูตร คณาจารย์ คณะกรรมการตรวจประเมิน และหน่วยงานส่วนกลางของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้แก่ กลุ่มประกันคุณภาพการอาชีวศึกษา สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ ที่ต้องร่วมกันสร้างความเข้าใจในหลักการของ OBE และนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงหลักสูตรอย่างจริงจัง มิใช่เพียงการจัดทำเอกสารเพื่อรองรับการตรวจประเมินตามวาระ เพื่อให้บัณฑิตปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการของไทย

เป็นที่ยอมรับ ทั้งในด้านความรู้เชิงทฤษฎี ความเชี่ยวชาญเชิงปฏิบัติ และคุณภาพ ตามมาตรฐานสากลอันจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of the Vocational Education Commission, “Announcement of the Office of the Vocational Education Commission on Guidelines for Internal Educational Quality Assurance at the Program Level for Bachelor's Degree Programs in Technology or Practice-Oriented Fields B.E. 2568 (2025),” dated Aug. 29, 2025. (in Thai)
- [2] Vocational Education Commission, “Announcement of the Vocational Education Commission on Standards for Vocational Qualifications at the Bachelor's Degree Level in Technology or Practice-Oriented Fields B.E. 2567 (2024),” dated Feb. 5, 2024. (in Thai)
- [3] “Ministerial Regulation on Standards for Higher Education Curricula B.E. 2565 (2022),” Royal Thai Government Gazette, vol. 139, part 20A, Mar. 31, 2022. (in Thai)
- [4] ASEAN University Network, *Guide to AUN-QA Assessment at Programme Level Version 4.0*. Bangkok, Thailand: ASEAN University Network Secretariat, 2020.
- [5] Office of the Vocational Education Commission, Appendix to the Guideline Manual for Writing the SAR Report Based on AUN-QA Version 4, OVEC Edition. (Internal publication). (in Thai)
- [6] B. Saelim, “Guidelines for Quality Development at the Program Level under AUN-QA Criteria of the Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University,” *Journal of Humanities and Social Sciences*, Mahasarakham University, vol. 43, no. 1, 2024. (in Thai)
- [7] K. Anuwong, A. Supasutheekul, and W. Yoonisi, “(Probable) Misconceptions about ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) at a Programme Level,” *Journal of Research and Curriculum Development*, vol. 10, no. 2, pp. 14–23, 2020. (in Thai)
- [8] J. Sanongyard, K. Anuwong, S. Hemthanon, and P. Nitirat, “I The Use of the Educational Quality Assurance System of the ASEAN University Network (AUN-QA) for the Curriculum-Level Assurance in Nursing Colleges,” *The Journal of Baromrajonani College of Nursing, Nakhonratchasima*, vol. 25, no. 2, pp. 247–260, 2019. (in Thai)
- [9] S. Thepsaeng, K. Naruekhoskittikirati, and A. Thepsaeng, “Outcome-Based Education(OBE):Important Key in Student-Centered Learning Management,” *Journal of Interdisciplinary Research and Educational Innovation*, vol. 2, no. 1, pp. 39–52, 2023. (in Thai)
- [10] U. Somboonret and A. Chantamool, “The Model for Efficient Vocational Education Management of the Undergraduate Education Level in Technology or Practical Fields of the Institutes of Vocational Educational: Northeastern Region 3 ,Thailand,” *Academic and Research Journal of Northeastern University*, vol. 15, no. 4, pp. 169–180, 2025.

การบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี
Performance-based budget management of the college under the Office of
Vocational Education Commission in Ubonratchathani Province

อาทิตย์ การเกษ^{1*}, ชูชีพ ประทุมเวียง² และ นเรศ ขันธะรี³
Arthit Karakate^{1*}, Chucheepratumviang² and Narech Khantaree³

^{1,2,3}สาขาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000

^{1,2,3}Educational Administration, Faculty of Education, Ubon Ratchathani Rajabhat University, Ubon Ratchathani, 34000

Received : 2025-05-28 Revised : 2025-07-17 Accepted : 2025-07-23

บทคัดย่อ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี 2) เปรียบเทียบการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่งประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน และขนาดของสถานศึกษา 3) ศึกษาแนวทางการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา ตัวอย่างจำนวน 254 คน เป็นผู้บริหารสถานศึกษา 15 คน และครู 239 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณและแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 สถิติที่ใช้ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการทดสอบค่าเอฟ ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันในการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา โดยรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก 2) เปรียบเทียบการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา จำแนกตามตำแหน่งและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) แนวทางการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาผู้บริหารควรจัดทำประมาณฐานสมรรถนะเชื่อมโยงยุทธศาสตร์กระจาย

อำนาจและให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมควรมีระบบติดตามและประเมินผลงบประมาณที่โปร่งใสมีมาตรฐานโปร่งใส และยั่งยืน

คำสำคัญ : การบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน, อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

Abstract

This research aimed to 1) study the performance-based budget management in educational institutions under the Office of Vocational Education in Ubon Ratchathani Province 2) compare the performance-based budget management in these institutions classified by position, work experience, and school size; and 3) explore guidelines for performance-based budget management in educational institutions. The sample consisted of 254 individuals, including 15 school administrators and 239 teachers. The research instruments were a Likert-scale questionnaire and a semi-structured interview. The reliability coefficient of the questionnaire was 0.98. The statistics used included frequency, percentage, mean, standard deviation, t-test, and F-test. The research findings revealed that 1) The current state of performance-based budget management in educational institutions was, overall, at a high level. 2) There were statistically significant differences in performance-based budget management based on position and work

*อาทิตย์ การเกษ

E-mail address : Arthit.kate@gmail.com

experience at the .01 level, and based on school size at the .05 level. 3) For effective performance-based budget management, school administrators should develop competency-based budgets aligned with strategic plans, promote decentralization, encourage participation from all parties, and implement a transparent, standardized, and sustainable budget monitoring and evaluation system.

Keywords : Budget Management, Performance Based Budgeting, Vocational Education in Ubon Ratchathani Province

1. บทนำ

แนวทางสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีเสถียรภาพและศักยภาพในระยะยาวนั้น ประเทศไทยได้กำหนด ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) เป็นกรอบแนวทางสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีเสถียรภาพ มั่งคั่ง และยั่งยืน มุ่งสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้ว โดยยึดหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวทางหลัก หัวใจสำคัญของการพัฒนา คือ "ทรัพยากรมนุษย์" ที่ต้องได้รับการส่งเสริมให้มีคุณภาพ ทั้งด้านความรู้ คุณธรรม สุขภาวะ และทักษะสำคัญในศตวรรษ ที่ 21 อาทิ ทักษะภาษา การคิดวิเคราะห์ และนวัตกรรม การปฏิรูปการศึกษาในทุกระดับตั้งแต่ปฐมวัยจนถึงอุดมศึกษา จึงเป็นกลไกหลักที่ช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ยังให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับศักยภาพรายบุคคล การดูแลผู้มีความสามารถพิเศษ และการส่งเสริมระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต ควบคู่กับการสร้างค่านิยมที่ดี และคุณธรรม ให้ฝังรากในวิถีชีวิต พร้อมทั้งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน การศึกษาอย่างเท่าเทียม ยกระดับคุณภาพสถาบัน เสริมสร้าง สุขภาวะครอบครัว และพัฒนาทักษะอาชีพให้สอดคล้องกับ บริบทพื้นที่ ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาคน ไทยให้เป็นพลังหลักในการขับเคลื่อนประเทศอย่างมั่นคงและ ยั่งยืนในระยะยาว [1]

การจัดการอาชีวศึกษาเป็นการศึกษาด้านวิชาชีพที่สอดคล้อง กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษา แห่งชาติ และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยมีเป้าหมายในการผลิต และพัฒนากำลังคนในระดับฝีมือ เทคนิค และเทคโนโลยีให้ ตอบโจทย์ตลาดแรงงานอย่างแท้จริง มุ่งเน้นการสร้างแรงงาน

ที่มีทักษะและสมรรถนะสูง อันเป็นรากฐานสำคัญของการ พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ทั้งนี้การเรียนการสอน ผลิตความรู้ทางทฤษฎีระดับสากลเข้ากับภูมิปัญญาไทย เพื่อ พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการประกอบอาชีพหรือเป็น ผู้ประกอบอาชีพอิสระอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบการจัดการ อาชีวศึกษาแบ่งออกเป็น การศึกษาในระบบ นอกกระบบ และ ระบบทวิภาคี โดยให้ความสำคัญกับทักษะ ความรู้ และ สมรรถนะตามมาตรฐานวิชาชีพ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ผู้เรียน และเปิดโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพอย่าง เท่าเทียม [2] การจัดการอาชีวศึกษาเป็นกลไกสำคัญที่ตอบ โจทย์การศึกษาไทยในยุค 4.0 อย่างชัดเจน เนื่องจากเน้นการ พัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการผลิตแรงงานที่มีความเชี่ยวชาญ ในสายอาชีพต่าง ๆ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งมีส่วนสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศ การศึกษาในระดับอาชีวศึกษามุ่งเสริมสร้างให้นักศึกษามีคุณสมบัติสำคัญ อาทิ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะวิชาชีพ และทักษะชีวิต นอกจากนี้ ยังเน้นพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมให้นักศึกษา สามารถทำงานเป็นทีมและร่วมมือกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข ดังที่ [3] กล่าวว่า ระบบการศึกษา ที่จะขับเคลื่อนประเทศไปสู่ Economy 4.0 ได้อย่างแท้จริง จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอน โดยลดการเน้นเพียงการ เรียนรู้เชิงเทคนิคและการท่องจำ และหันมาให้ความสำคัญกับ การพัฒนาทักษะการเรียนรู้เพื่อรองรับความต้องการของ เศรษฐกิจยุคใหม่ รัฐบาลเล็งเห็นความสำคัญของการ เปลี่ยนแปลงนี้ จึงได้ผลักดันการส่งเสริมและขยายการศึกษาใน ด้านอาชีวศึกษา เพื่อสร้างแรงงานที่มีทักษะทันสมัยและความ เชี่ยวชาญทางเทคนิคที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด โรงเรียนอาชีวศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนมีบทบาทสำคัญ ในการร่วมมือกันขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ โดยเฉพาะ ภาคเอกชนที่เข้ามามีส่วนช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษา แม้หน้าที่หลักของการจัดการศึกษาจะเป็นของรัฐ แต่เมื่อรัฐ ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างทั่วถึง ภาคเอกชนที่มีความพร้อม ก็เข้ามาแบ่งเบาภาระในด้านงบประมาณและการจัดสรร ทรัพยากรต่าง ๆ โดยได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐทั้งทางตรง และทางอ้อม ผ่านพระราชบัญญัติโรงเรียนเอกชน พ.ศ. 2550 และฉบับปรับปรุงเพิ่มเติมใน พ.ศ. 2554 การขับเคลื่อน การศึกษาไปข้างหน้าในครั้งนี้จำเป็นต้องอาศัยงบประมาณ

ที่เพียงพอและการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากงบประมาณเป็นทรัพยากรสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาบุคลากร และการส่งเสริมความเท่าเทียมในการเข้าถึงการศึกษา การจัดการงบประมาณอย่างเหมาะสมจะช่วยให้ระบบการศึกษามีความยั่งยืน และสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและโลกในอนาคต

การปรับเปลี่ยนระบบงบประมาณเป็นระบบแบบมุ่งเน้นผลงาน (Performance-Based Budgeting: PBB) เป็นการจัดสรรงบประมาณแบบมีเงื่อนไข โดยสำนักงานงบประมาณให้อิสระทางการเงินแก่หน่วยงานต่าง ๆ ภายใต้หลักประกันว่าหน่วยงานจะสามารถใช้งบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ซึ่งจะต้องผ่านมาตรฐานการจัดการทางการเงิน 7 ด้าน ได้แก่ [4] แนวทางการบริหารงบประมาณที่มีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา ประกอบด้วย 7 ด้านหลัก ได้แก่ การวางแผนงบประมาณ การคำนวณต้นทุนผลผลิต การจัดซื้อจัดจ้าง การบริหารการเงินและควบคุมงบประมาณ การรายงานผลการดำเนินงาน การบริหารสินทรัพย์ และการตรวจสอบภายใน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานภายใต้การกระจายอำนาจระบบงบประมาณใหม่นี้ใช้หลักการจัดสรรอย่างเป็นธรรม (Equity) มีประสิทธิภาพ (Efficiency) และเกิดผลสัมฤทธิ์ (Effectiveness) โดยพิจารณาความเพียงพอ (Adequacy) และความยืดหยุ่นในการบริหาร (Practicality) เน้นการส่งเสริมเสรีภาพในการเลือก (Freedom of choice) และกระจายอำนาจงบประมาณตรงสู่โรงเรียน การเปลี่ยนแปลงนี้ทำให้ผู้บริหาร ครู และผู้เกี่ยวข้องมีบทบาทตั้งแต่ขั้นวางแผนบริหาร และรายงานผล โดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า พร้อมมีมาตรการควบคุมความเสี่ยงผ่านมาตรฐาน "7 Hurdles" เพื่อให้การใช้งบประมาณเกิดความคล่องตัว โปร่งใส และมีประสิทธิผลสูงสุด

การศึกษาการบริหารงบประมาณในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี พบว่ายังมีปัญหาสำคัญหลายด้าน แม้สถานศึกษาจะมีศักยภาพในการวางแผนงบประมาณ แต่ต้องเผชิญกับงบประมาณที่ไม่เพียงพอและไม่แน่นอน ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินงานตามแผนได้เต็มที่ การจัดทำงบประมาณยังขาดความชัดเจนในเรื่องภาระ

ค่าใช้จ่ายและมักมีปัญหาการปรับวงเงินล่วงหน้า การบริหารยังไม่ได้พัฒนาเป็นระบบ ขาดความรู้ด้านบัญชีบุคคล และการเงิน ส่งผลให้ผู้บริหารและครูซึ่งต้องรับผิดชอบทั้งด้านวิชาการ บุคลากร และการเงิน ไม่สามารถบริหารงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ บุคลากรมีจำกัด ทำให้ต้องรับผิดชอบหลายหน้าที่ เช่น การเบิกจ่าย การจัดทำเอกสาร และการลงบัญชี ซึ่งเสี่ยงต่อความล่าช้าและความผิดพลาดเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา จำเป็นต้องส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ประสานงานอย่างรอบด้าน และพัฒนาทักษะของบุคลากรด้านการเงินและงบประมาณอย่างเร่งด่วน [5]

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาวิธีการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยมุ่งเน้นทำความเข้าใจในกระบวนการบริหารงบประมาณของสถานศึกษาในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อให้สามารถนำผลการวิจัยมาใช้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการบริหารงบประมาณให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสถานศึกษาและการดำเนินงานของผู้ที่เกี่ยวข้องในอนาคต

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันในการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่ง ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน และขนาดของสถานศึกษา
- 2.3 เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

3.สมมติฐานงานวิจัย

- 3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่มีตำแหน่งต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานีแตกต่างกัน

3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี ที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานีแตกต่างกัน

3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี ที่ปฏิบัติงานในสถานศึกษาขนาดแตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานีแตกต่างกัน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวิธีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 42 คน และครู จำนวน 699 คน รวมทั้งสิ้น 741 คน จากสถานศึกษาของรัฐ ทั้ง 9 แห่ง สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2567 ตัวอย่าง จำนวน 254 คน เป็นผู้บริหารสถานศึกษาจำนวน 15 คน ครู 239 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย [6]

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบสอบถามความคิดเห็น การบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี 5 ระดับ โดยแบ่งออกเป็นมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ตามลำดับเนื้อหา แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความหมายเป็นช่วงระดับคะแนน [8]

4.51-5.00 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน คือ ด้านการจัดทำและเสนอขอ งบประมาณ ด้านการจัดสรรงบประมาณ ด้านการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผลและรายงานผลการใช้เงินและผลการดำเนินงาน ด้านการระดมทรัพยากรและการลงทุนเพื่อการศึกษา ด้านการบริหารการเงิน ด้านการบริหารบัญชี และ

ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์ จำนวน 70 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.8 - 1.00 [7] มีค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับ เท่ากับ .98 [9]

2) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ผู้บริหารสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาอุบลราชธานี จำนวน 5 คน ของผู้บริหารสถานศึกษาที่มีประสบการณ์ในการบริหารสถานศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลการดำเนินงานดีเด่น หรือได้รับรางวัลระดับชาติ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานงบประมาณ ในสถานศึกษาโดยทำการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ใช้แบบสอบถามออนไลน์ โดยขอหนังสือจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูจากสถานศึกษาของรัฐทั้ง 9 แห่ง พร้อมทั้งส่งลิงค์ หรือ QR-Code ให้ผู้ตอบแบบสอบถามผ่านออนไลน์ และแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา มีความสมบูรณ์และสามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ จำนวนทั้งสิ้น 254 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนโดยการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนและนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณหาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test) และการทดสอบค่าเอฟ (F-test)

4.4.2 แบบสอบถามปลายเปิด

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานีด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิง

4.4.3 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์แบบสร้างข้อสรุป เชิงอุปนัย (Induction) ซึ่งเป็นการ

สรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการบันทึก ผู้วิจัยนำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่อย่างเป็นระบบ จัดลำดับ วิเคราะห์ และสรุปเกี่ยวกับ แนวทางการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

5.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยภาพรวม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านการจัดทำและเสนอขอ งบประมาณ	3.56	1.22	มาก
2. ด้านการจัดสรรงบประมาณ	3.53	1.11	มาก
3. ด้านการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผล และรายงานผล การใช้เงินและผลการ ดำเนินงาน	3.75	0.58	มาก
4. ด้านการระดมทรัพยากร และ การลงทุนเพื่อการศึกษา	3.96	0.63	มาก

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่ง โดยภาพรวม

รายการ	ผู้บริหาร สถานศึกษา		ครู		t	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ด้านการจัดทำและเสนอขอของงบประมาณ	4.95	.06	3.46	1.20	4.74**	.00
2. ด้านการจัดสรรงบประมาณ	4.84	.15	3.44	1.09	4.91**	.00
3. ด้านการตรวจสอบ ติดตามประเมินผล และรายงานผลการใช้เงินและผลการดำเนินงาน	4.88	.13	3.68	.52	8.91**	.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
5. ด้านการบริหารการเงิน	4.02	0.73	มาก
6. ด้านการบริหารบัญชี	4.14	0.88	มาก
7. ด้านการบริหารพัสดุและ สินทรัพย์	4.16	0.83	มาก
รวม	3.87	0.72	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย คือ ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์ ($\bar{X}=4.16$) ด้านการบริหารบัญชี ($\bar{X}=4.14$) ด้านการบริหารการเงิน ($\bar{X}=4.02$) ด้านการระดมทรัพยากรและการลงทุนเพื่อการศึกษา ($\bar{X}=3.96$) ด้านการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผล และรายงานผลการใช้เงินและผลการดำเนินงาน ($\bar{X}=3.75$) ด้านการจัดทำและเสนอขอของงบประมาณ ($\bar{X}=3.56$) และด้านการจัดสรรงบประมาณ ($\bar{X}=3.53$) ตามลำดับ

5.2ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่ง ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน และขนาดของสถานศึกษา ดังตารางที่ 2 - 4

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการ	ผู้บริหาร สถานศึกษา		ครู		t	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
4. ด้านการระดมทรัพยากร และการลงทุนเพื่อการศึกษา	4.82	.16	3.90	.60	5.78**	.00
5. ด้านการบริหารการเงิน	4.81	.29	3.97	.72	4.45**	.00
6. ด้านการบริหารบัญชี	4.75	.63	4.10	.88	2.79**	.01
7. ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์	4.70	.67	4.12	.83	2.61**	.00
รวม	4.82	.25	3.81	.70	5.50**	.00

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาและครูมีความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่ง โดยรวมและรายด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับของความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน

รายการ	ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน					
	น้อยกว่า 5 ปี (n = 54)		ตั้งแต่ 5-10 ปี (n = 71)		มากกว่า 10 ปี (n = 129)	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. ด้านการจัดทำและเสนอของบประมาณ	2.75	1.38	2.89	1.10	4.25	.70
2. ด้านการจัดสรรงบประมาณ	2.75	1.37	3.08	.92	4.10	.72
3. ด้านการตรวจสอบ ติดตามประเมินผล และรายงานผลการ ใช้เงินและผลการดำเนินงาน	3.62	.70	3.44	.56	3.97	.41
4. ด้านการระดมทรัพยากร และการลงทุนเพื่อการศึกษา	4.16	.45	3.49	.75	4.13	.46
5. ด้านการบริหารการเงิน	4.09	.47	3.36	.83	4.35	.49
6. ด้านการบริหารบัญชี	3.90	.81	3.55	.63	4.56	.80
7. ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์	3.95	.72	3.62	.65	4.54	.78
รวม	3.60	.64	3.35	.69	4.27	.51

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน พบว่า ประสบการณ์ในการปฏิบัติงานน้อยกว่า

5 ปี มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.60$) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดคือ ด้านการระดมทรัพยากร และการลงทุน

เพื่อการศึกษาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.16$) รองลงมาคือ ด้านการบริหารการเงินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.09$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการจัดทำและเสนอของบประมาณอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.75$) และด้านการจัดสรรงบประมาณอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.75$) ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตั้งแต่ 5-10 ปี มีความคิดเห็นเกี่ยวกับเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.35$) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดคือ ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.62$) รองลงมาคือ ด้านการบริหารบัญชีอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.55$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ

ที่สุดคือ ด้านการจัดทำและเสนอของบประมาณอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.89$)

ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน มากกว่า 10 ปี มีความคิดเห็นเกี่ยวกับเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานีโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.27$) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดคือ ด้านการบริหารบัญชีอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$) รองลงมาคือ ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผลและรายงานผลการใช้เงินและผลการดำเนินงานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.97$)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา

รายการ	ขนาดของสถานศึกษา					
	ขนาดเล็ก		ขนาดกลาง		ขนาดใหญ่	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. ด้านการจัดทำและเสนอของบประมาณ	3.15	1.01	3.54	.89	3.63	1.28
2. ด้านการจัดสรรงบประมาณ	3.23	.97	3.49	.96	3.59	1.15
3. ด้านการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผล และรายงานผลการใช้เงินและผลการดำเนินงาน	3.83	.46	3.87	.57	3.72	.60
4. ด้านการระดมทรัพยากร และการลงทุนเพื่อการศึกษา	3.89	.72	4.11	.59	3.95	.61
5. ด้านการบริหารการเงิน	3.90	.69	3.94	.69	4.05	.74
6. ด้านการบริหารบัญชี	3.71	.88	3.54	1.18	4.29	.78
7. ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์	3.58	.97	3.57	.96	4.33	.71
รวม	3.61	.64	3.72	.59	3.94	.74

จากตารางที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา ทุกด้านโดยรวมมีสภาพการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก สถานศึกษาขนาดเล็กมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยรวมอยู่ในระดับมาก

($\bar{X}=3.61$) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุด คือ ด้านการบริหารการเงินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.90$) รองลงมา คือ ด้านการระดมทรัพยากร และการลงทุนเพื่อการศึกษาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.89$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดทำและเสนอของบประมาณอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.15$)

สถานศึกษาขนาดกลาง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา

สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.72$) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุด คือ ด้านการระดมทรัพยากร และการลงทุนเพื่อการศึกษาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.11$) รองลงมา คือ ด้านการบริหารการเงินอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.94$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดสรรงบประมาณอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.49$)

สถานศึกษาขนาดใหญ่ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.94$) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุด คือ ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.33$) รองลงมา คือ ด้านการบริหารบัญชีอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.29$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดสรรงบประมาณอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.59$)

5.3สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จากแบบสอบถามปลายเปิด

การบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาอาชีวศึกษาควรครอบคลุมทุกมิติ ได้แก่ การจัดทำและเสนอของบประมาณที่ต้องเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์และนโยบายของภาครัฐ โดยใช้แนวคิดงบประมาณฐานสมรรถนะและเปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม ด้านการจัดสรรงบประมาณควรมีความเป็นธรรม สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง ในด้านการติดตามและประเมินผลควรมีบุคลากรเฉพาะทางและใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐาน การระดมทรัพยากรควรสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน ส่วนด้านการบริหารการเงิน บัญชี และพัสดุ ควรใช้เทคโนโลยีควบคู่กับการพัฒนาศักยภาพบุคลากรและมีระบบตรวจสอบที่เข้มแข็ง เพื่อเสริมสร้างความโปร่งใสและประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสถานศึกษาอย่างยั่งยืน

5.4สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จากการสัมภาษณ์ ผู้บริหาร 5 คน ทั้งหมด 7 ด้าน

แนวทางการพัฒนาการบริหารงบประมาณของสถานศึกษาอาชีวศึกษาควรเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ของสถานศึกษาและนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้แนวคิดงบประมาณฐานสมรรถนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความโปร่งใส เริ่มจากการประเมินความต้องการของแต่ละแผนก กำหนดตัวชี้วัด

ความสำเร็จ และกระจายอำนาจทางการเงินเพื่อความคล่องตัว เปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการจัดสรรงบประมาณ ใช้เทคโนโลยีในการติดตาม ตรวจสอบ และรายงานผล พร้อมกำหนดมาตรการตรวจสอบภายใน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้บริหารในการให้ความรู้ด้านงบประมาณ และสนับสนุนความร่วมมือกับภาคเอกชนเพื่อเสริมรายได้และพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

6.การอภิปรายผลการวิจัย

6.1การศึกษาสภาพปัจจุบันในการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยคือ ด้านการบริหารพัสดุและสินทรัพย์ ด้านการบริหารบัญชี ด้านการบริหารการเงิน ด้านการระดมทรัพยากรและการลงทุนเพื่อการศึกษา ด้านการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผล และรายงานผลการใช้เงินและผลการดำเนินงาน ด้านการจัดทำและเสนอของบประมาณ และด้านการจัดสรรงบประมาณ ตามลำดับทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้บริหารในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ส่งเสริมให้ครูมีการวางแผนงบประมาณอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน สอดคล้องกับนโยบายของสถานศึกษา โดยยึดกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ของกระทรวงการคลังที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mahabir [10] ได้ทำวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อสำรวจความต้องการวัสดุและทรัพยากรทางการศึกษาสำหรับเด็กในพื้นที่ยากจนของสหรัฐอเมริกา พร้อมทั้งศึกษาสิ่งที่สามารถเรียนรู้จากโครงการที่ดำเนินอยู่ ผลการวิจัยพบว่า หนังสือเป็นทรัพยากรที่จำเป็นมากที่สุด แต่หากพิจารณาเชิงลึก ยังพบว่ามีความต้องการเพิ่มเติม เช่น หนังสือสองภาษา นิตยสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ ปากกา ดินสอ กระดาษ แผนที่ ลูกโลก ที่มีข้อมูลทันสมัย อุปกรณ์ศิลปะ วัสดุไอการศึกษ และคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้การอ่านออกเขียนได้ของนักเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับแค่ทรัพยากรหรือเงินทุน แต่ยังขึ้นกับประสิทธิภาพของบุคลากรทางการศึกษา งานวิจัยจึงเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยแนะนำให้สร้างเว็บไซต์สำหรับครู เพื่อเป็นช่องทางในการขอรับบริจาคทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน

และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุษยากรณ์ ผาหายาด, ภาณุพงศ์ บุญรัมย์ และจิณณวัตร ปะโคทั้ง [11] ได้ศึกษารูปแบบการบริหารจัดการการเงิน การบัญชีในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ ระบบงานและกลไกของรูปแบบ วิธีดำเนินงาน การประเมินและเงื่อนไขความสำเร็จ โดยมีวิธีดำเนินงาน ประกอบด้วย 1) การวางแผนงบประมาณ 2) การกำหนดผลผลิตและการคำนวณต้นทุน 3) การบริหารการจัดหา 4) การบริหารจัดการ และการควบคุมงบประมาณ 5) การบริหารสินทรัพย์ 6) การรายงานทางการเงินและผลการดำเนินงาน และ 7) การตรวจสอบภายในและความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการการเงิน การบัญชีในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนความเป็นไปได้และ ความเป็นประโยชน์ของรูปแบบการบริหารจัดการการเงิน การบัญชีในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของจาวรธรรม มาแต่้ม [12] ได้ศึกษาการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 ผลการศึกษาพบว่า การบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 พบว่า โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิษฐา ศิริ [13] ได้ศึกษาปัญหาและแนวทางพัฒนาการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3 ผลการศึกษา พบว่า สภาพการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3 โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

6.2 การเปรียบเทียบการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่ง ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน และขนาดของสถานศึกษาจากผลการวิจัยมีประเด็นที่จะอภิปราย ดังนี้

6.2.1 การเปรียบเทียบการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่ง พบว่า ตำแหน่งที่แตกต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัด

อุบลราชธานี โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณา รายด้านพบว่า ทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1. ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่มีตำแหน่งต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยด้านผู้บริหารในตำแหน่งที่สูงกว่ามักมีบทบาทในการกำหนดนโยบาย วางแผนเชิงกลยุทธ์ และสนับสนุนการใช้งบประมาณมีประสิทธิภาพ อำนวยความสะดวกในทุกด้าน เพื่อให้เกิดประสิทธิผล ในขณะที่ครูมักจะมุ่งเน้นการปฏิบัติและยึดถือและปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับของกระทรวงการคลัง อยุ่เคร่งครัด ซึ่งอาจทำให้มุมมองและประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแตกต่างกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรัชญากร อินทร์วัน [14] ได้ศึกษาเรื่องสภาพการบริหารงานงบประมาณตามหลักธรรมาภิบาลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาศรีสะเกษ ยโสธร ผลการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูที่ทำหน้าที่ปฏิบัติงานงบประมาณ ที่มีต่อสภาพการบริหารงานงบประมาณตามหลักธรรมาภิบาลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา ศรีสะเกษ ยโสธร โดยภาพรวมพบว่า ด้านประสบการณ์ในตำแหน่งมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนอกจากนี้งานวิจัยของ นพดล จันท์ [15] ได้ศึกษาปัญหาการบริหารงบประมาณในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 3 ผลการศึกษาพบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ครูการเงิน และครูพัสดุจำแนกตามตำแหน่ง โดยภาพรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้งานวิจัยของ ขวนคิด มะเสนา [16] ได้ศึกษาวิจัยการศึกษาการใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหารงานงบประมาณในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนมีความคิดเห็นต่อการใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหารงานงบประมาณในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี จำแนกตามตำแหน่ง พบว่า โดยภาพรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐาน

6.2.2 การเปรียบเทียบการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน พบว่าประสบการณ์ในการปฏิบัติงานที่ต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่า ทุกด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยด้าน เช่น ปัจจัยด้านการศึกษา ประสบการณ์ส่วนตัว ความคุ้นเคย ความชำนาญ ลักษณะงาน ทัศนคติ และสภาพแวดล้อมการทำงาน ซึ่งมีผลต่อแนวทางการทำงานและประสิทธิภาพด้านงบประมาณ นอกจากนี้งานวิจัยของ ขนิษฐา ศิริมา [13] ได้ศึกษา การบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3 ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูเกี่ยวกับการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา เมื่อจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งบ่งชี้ว่าประสบการณ์ทำงานอาจมีอิทธิพลต่อมุมมองและแนวทางการบริหารงบประมาณของบุคลากรในสถานศึกษา ข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแนวปฏิบัติด้านการบริหารงบประมาณให้เหมาะสมกับกลุ่มบุคลากรที่มีประสบการณ์แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงบประมาณของสถานศึกษาให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นพดล จันท์ [15] ได้ศึกษาเรื่องปัญหาการบริหารงบประมาณในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 3 ผลการศึกษาพบว่า ระดับปัญหาการบริหารงบประมาณในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 3 เมื่อจำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละด้านของการบริหาร

งบประมาณ ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่าประสบการณ์ในการทำงานของบุคลากรอาจมีผลต่อการรับรู้และการจัดการกับปัญหาด้านงบประมาณ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายหรือพัฒนากลยุทธ์ในการบริหารงบประมาณให้สอดคล้องกับบริบทของบุคลากรแต่ละกลุ่ม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความโปร่งใสในการบริหารงบประมาณของโรงเรียน

6.2.3 การเปรียบเทียบการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จำแนกตามขนาดของสถานศึกษา พบว่าขนาดของสถานศึกษาที่ต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ผู้บริหารสถานศึกษาและครู สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่ปฏิบัติงานในสถานศึกษาขนาดต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยด้านขนาดของสถานศึกษามีผลต่อการบริหารจัดการในหลายด้าน โดยสถานศึกษาขนาดใหญ่มีงบประมาณมากกว่า เนื่องจาก มีนักเรียนและบุคลากรจำนวนมาก ทำให้สามารถจัดสรรทรัพยากรและโครงการพัฒนาได้หลากหลาย ในขณะที่สถานศึกษาขนาดเล็กมักเผชิญข้อจำกัดด้านงบประมาณและบุคลากร ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาสถานที่ นอกจากนี้ ขนาดของสถานศึกษายังส่งผลต่อโครงสร้างการบริหารงาน เช่น สถานศึกษาขนาดใหญ่อาจมีฝ่ายบริหารที่แยกหน้าที่ชัดเจน ส่วนสถานศึกษาขนาดเล็กอาจต้องใช้บุคลากรคนเดียวทำหลายหน้าที่ทั้งนี้ ความแตกต่างเหล่านี้มีผลต่อคุณภาพการศึกษาและการเข้าถึงทรัพยากรของนักเรียนโดยตรง นอกจากนี้งานวิจัยของวิระพงษ์ ก้านกิ่งและชวนคิด มะเสนะ [5] ได้ศึกษาเรื่องสภาพและปัญหาการบริหารงานงบประมาณในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ผลการศึกษาพบว่า การบริหารงบประมาณของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาตามขนาดของสถานศึกษา ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าขนาด

ของสถานศึกษาอาจมี ผลต่อแนวทางการบริหารจัดการงบประมาณ รวมถึงประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรทางการศึกษา ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย ปรับปรุงกลยุทธ์การบริหารงบประมาณ และพัฒนาระบบบริหารจัดการให้เหมาะสมกับลักษณะและความต้องการของสถานศึกษาแต่ละขนาด เพื่อให้เกิดการใช้จ่ายงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดร.ณัฏฐา เย็นวัฒนา [17] ได้ศึกษาเรื่องสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารงบประมาณในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ผลการศึกษาพบว่า สภาพและปัญหาการบริหารงบประมาณของโรงเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อจำแนกตามขนาดของโรงเรียน ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ขนาดของโรงเรียนอาจมีผลต่อแนวทางการบริหารงบประมาณ ปัญหาที่พบ และประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร ซึ่งข้อมูลนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและพัฒนาแนวทางการบริหารงบประมาณให้เหมาะสมกับขนาดและบริบทของแต่ละโรงเรียนต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา ศิริมา [13] ได้ศึกษาเรื่องการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูเกี่ยวกับการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3 โดยใช้ค่าสถิติทดสอบค่าเอฟ (F-test) พบว่ามีความแตกต่างของความคิดเห็นเมื่อจำแนกตามขนาดของสถานศึกษา การวิเคราะห์ดังกล่าวช่วยให้เห็นแนวโน้มและความแตกต่างของมุมมองในการบริหารงบประมาณ ระหว่างสถานศึกษาขนาดต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการบริหารงบประมาณให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละสถานศึกษา โดยภาพรวมรายด้านพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการพัฒนาการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จากคำถามปลายเปิดของผู้ตอบแบบสอบถาม

การบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษาอาชีวศึกษาควรครอบคลุมทุกมิติ ได้แก่ การจัดทำและเสนอของบประมาณที่ต้องเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์และนโยบายของภาครัฐ โดยใช้แนวคิดงบประมาณฐานสมรรถนะและเปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม ด้านการจัดสรรงบประมาณควรมีความเป็นธรรม สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริง ในด้านการติดตามและประเมินผลควรมีบุคลากรเฉพาะทางและใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐาน การระดมทรัพยากรควรสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน ส่วนด้านการบริหารการเงิน บัญชี และพัสดุ ควรใช้เทคโนโลยีควบคู่กับการพัฒนาศักยภาพบุคลากร และมีระบบตรวจสอบที่เข้มแข็ง เพื่อเสริมสร้างความโปร่งใสและประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสถานศึกษาอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของณรงค์ แก้วสิงห์และคณะ [18] ได้ศึกษาพัฒนารูปแบบการจัดสรรงบประมาณของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยเสนอให้โครงสร้างงบประมาณครอบคลุมค่าใช้จ่ายด้านบริหาร การจัดการเรียนการสอน งบประมาณแผ่นดิน และแหล่งทุนภายนอก เช่น เงินบำรุงการศึกษาและเงินบริจาค อย่างไรก็ตามงานวิจัยระบุว่าปัญหาสำคัญคือ งบประมาณจากภาครัฐไม่เพียงพอและล่าช้า ส่งผลให้สถานศึกษาต้องใช้จ่ายอุดหนุนด้านการเรียนการสอนมาจ่ายค่าจ้างบุคลากร

6.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการพัฒนาการบริหารงานงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาจำนวน 5 คน ทั้งหมด 7 ด้าน สรุปเป็นแนวทางการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ควรเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ของสถานศึกษาและนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้แนวคิดงบประมาณฐานสมรรถนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความโปร่งใส เริ่มจากการประเมินความต้องการรายแผน กำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จ กระจายอำนาจทางการเงิน และเปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม ใช้เทคโนโลยีในการติดตาม ตรวจสอบ และรายงานผล พร้อมทั้งกำหนดมาตรการตรวจสอบภายใน ผู้บริหารควรส่งเสริมความรู้ด้านงบประมาณและกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด อีกทั้งควรสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชนและพัฒนารายได้เสริมจากโครงการฝึกอาชีพ เพื่อความยั่งยืนทางการเงินและการศึกษาของสถานศึกษา แนวทางเหล่านี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ

ซูบริ ม่วงกุ่ม [19] ได้ศึกษาการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานตามยุทธศาสตร์ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ โดยเน้นความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการติดตามและประเมินผลการใช้งบประมาณ เพื่อเพิ่มความโปร่งใสและเสริมประสิทธิภาพในการบริหารงาน ช่วยให้การจัดการงบประมาณมีความโปร่งใสและตรวจสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพจน์ นันทะเทศ [20] ศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารงบประมาณของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 2 โดยระบุว่า ผู้บริหารและบุคลากรที่รับผิดชอบงานงบประมาณจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เนื่องจากกฎหมาย ระเบียบ และหนังสือสั่งการเกี่ยวกับการบริหารงบประมาณมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง จึงต้องดำเนินการตามนโยบาย แนวทาง และแผนปฏิบัติการของกระทรวง รวมถึงกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ เช่น ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ เพื่อให้การบริหารงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุวรรณ มาแต่ม [12] ศึกษาการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 และพบว่าการบริหารงบประมาณที่มีประสิทธิภาพควรเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ของสถานศึกษา พร้อมเน้นการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายในการจัดสรรงบประมาณ ทั้งนี้ งานวิจัยทั้งสองชิ้นชี้ให้เห็นว่าการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์สถานศึกษา การมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย และการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการติดตามและประเมินผล เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความโปร่งใสในการบริหารงบประมาณในสถานศึกษาอาชีวศึกษา โดยกระบวนการเหล่านี้จะเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้จ่ายงบประมาณและช่วยให้การบริหารเป็นไปอย่างโปร่งใสและมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

7.1.1 สำนักงานอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

1) ควรเปิดเวทีรับฟังความคิดเห็นจากผู้เรียน ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่ายในการจัดทำแผนงบประมาณรายปี เพื่อให้สะท้อนความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้บริการการศึกษา และช่วยให้การจัดสรรงบประมาณตรงเป้าหมายและตอบโจทย์ตลาดแรงงานในพื้นที่ได้อย่างแท้จริง

2) ควรพัฒนาระบบสารสนเทศกลางด้านงบประมาณที่สามารถบันทึก วิเคราะห์ และรายงานผลได้เป็นปัจจุบัน พร้อมเชื่อมโยงกับระบบ E-GP และ GFMS เพื่อให้เกิดความโปร่งใสในการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้งบประมาณ รวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบและติดตามผลการดำเนินงาน

3) ควรจัดอบรมครูและเจ้าหน้าที่ด้านการใช้เทคโนโลยีในการบริหารงบประมาณ เช่น การใช้ระบบ E-GP, GFMS และการวิเคราะห์ข้อมูลงบประมาณ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการพัสดุและทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส และตอบสนองต่อการประเมินผลแบบมุ่งเน้นผลงาน (Performance-Based Budgeting) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

1) ผู้บริหารควรจัดทำแผนงบประมาณที่เน้นผลลัพธ์ โดยกำหนดเป้าหมาย ตัวชี้วัดความสำเร็จ และจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของสถานศึกษาและนโยบายของกระทรวง พร้อมเปิดโอกาสให้แผนกวิชาเข้ามามีส่วนร่วมเสนอความต้องการอย่างชัดเจนตามบริบทจริง

2) ควรสร้างกลไกการมีส่วนร่วมจากครู บุคลากร ผู้เรียน ผู้ปกครอง และภาคีเครือข่าย ทั้งในการวางแผน ติดตาม และประเมินการใช้งบประมาณ โดยอาจตั้งคณะกรรมการงบประมาณในระดับสถานศึกษาและเปิดเผยข้อมูลผ่านสื่อที่เข้าถึงง่าย เพื่อส่งเสริมธรรมาภิบาลในการบริหารงบประมาณ

3) นำระบบสารสนเทศ เช่น โปรแกรมวิเคราะห์งบประมาณ ระบบ E-GP และ GFMS มาใช้ร่วมกับฐานข้อมูล แผนงาน โครงการ และพัสดุ เพื่อให้การติดตามและรายงานผลการใช้งบประมาณเป็นไปอย่างแม่นยำ ตรวจสอบได้ และลดภาระงานเอกสาร พร้อมทั้งควรอบรมบุคลากรให้ใช้งานระบบได้อย่างคล่องแคล่วและต่อเนื่อง

7.1.3 ครูผู้สอนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

1) ครูควรได้รับโอกาสในการเสนอแผนงานหรือโครงการที่สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนการสอนและ

ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น จำนวนนักเรียน สื่อการสอนที่ขาดแคลน และเป้าหมายทางการศึกษา เพื่อให้การจัดสรรงบประมาณมีความเหมาะสมและตอบโจทย์การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

2) ควรให้ครูมีบทบาทในการติดตามผลการใช้งบประมาณในโครงการที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เพื่อสะท้อนข้อมูลกลับไปยังฝ่ายบริหารอย่างตรงไปตรงมา พร้อมร่วมประเมินความคุ้มค่าของการใช้งบประมาณในแต่ละกิจกรรมหรือโครงการ และนำผลการประเมินมาใช้ปรับปรุงในรอบถัดไป

3) ควรจัดอบรมหรือสร้างกิจกรรมพัฒนาศักยภาพให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดงบประมาณฐานสมรรถนะ การบริหารโครงการ การจัดทำเอกสารงบประมาณ และการใช้ระบบเทคโนโลยี เช่น โปรแกรมวางแผนงบประมาณ ระบบรายงานผลออนไลน์ เพื่อเพิ่มความแม่นยำ โปร่งใส และลดภาระงานเอกสาร

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับบทบาทของ ผู้เรียน ผู้ปกครอง ภาคเอกชน และชุมชน ในการมีส่วนร่วมวางแผน และติดตามผลการใช้งบประมาณ เพื่อให้การบริหารงบประมาณสอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการทางการศึกษาอย่างแท้จริง และส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในสถานศึกษาอาชีวศึกษา

7.2.2 ควรศึกษาการออกแบบหรือพัฒนาระบบเทคโนโลยี เช่น ระบบจัดเก็บข้อมูล การติดตามผล และการประเมินผลงบประมาณ โดยใช้ Big Data, Dashboard, หรือระบบ AI วิเคราะห์แนวโน้มงบประมาณ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจ และจัดสรรงบประมาณได้แม่นยำและโปร่งใสมากขึ้น

7.2.3 ควรศึกษารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะของครู ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่การเงิน ในการใช้แนวคิด งบประมาณฐานสมรรถนะและการบริหารแบบมุ่งเน้นผลงานทั้งในด้าน ทฤษฎีและการปฏิบัติจริง พร้อมพัฒนาเครื่องมือหรือเกณฑ์วัดสมรรถนะเพื่อใช้วางแผนพัฒนาบุคลากรในอนาคตได้อย่างตรงจุด

7.2.4 ควรศึกษาวิจัยเปรียบเทียบระหว่าง งบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน กับรูปแบบการบริหารงบประมาณอื่น ๆ เช่น งบประมาณแบบดั้งเดิม (Traditional Budgeting), งบประมาณแบบมีส่วนร่วม (Participatory Budgeting) หรือ งบประมาณฐานศูนย์ (Zero-Based Budgeting) เพื่อวิเคราะห์ ข้อดี ข้อจำกัด และปัจจัยความสำเร็จของแต่ละรูปแบบ เพื่อใช้

ในการปรับปรุงแนวทางบริหารงบประมาณที่เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาอาชีวศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of the National Economic and Social Development Council, *The 20-Year National Strategy (2018–2037)*. Bangkok, Thailand: Office of the Prime Minister Publishing House, 2024. (in Thai)
- [2] Office of the Vocational Education Commission, “Announcement of the Vocational Education Commission on the National Vocational Qualification Framework B.E. 2562 (2019),” *Royal Thai Government Gazette*, vol. 136, pt. 56 Ng, pp. 9–11, Mar. 6, 2019. (in Thai)
- [3] K. Luangkaew, “When Thailand 4.0 is Driven by Education 2.0,” [Online]. Available: <http://apps.qlf.or.th/>. Accessed: Jul. 26, 2024. (in Thai)
- [4] Ministry of Education, *Educational Budget Management*. Bangkok, Thailand: Ministry of Education, 2012. (in Thai)
- [5] W. Kankhing and C. Masena, “The state and problems of budget management in basic education institutions under the Secondary Educational Service Area Office 29,” *Journal of Ratchathani Innovative Social Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 47–48, 2017. (in Thai)
- [6] R. V. Krejcie and D. W. Morgan, “Determining sample size for research activities,” *Educational and Psychological Measurement*, vol. 30, 1970.
- [7] S. Kanjanawasi, *Basic Statistics for Research*, 5th ed. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University, 2013. (in Thai)
- [8] B. Srisat, *Introduction to Research*, 10th ed. Bangkok, Thailand: Suweeriyasarn Press, 2017. (in Thai)

- [9] R. Chinatrakul, *Statistics for Educational Research*. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University Press, 1995. (in Thai)
- [10] S. Mahabir, "Surveying educational materials and resource needs," *Education Journal*, vol. 34, no. 2, 2003.
- [11] B. Phayayat, P. Bunrom, and J. Pakotang, "Financial and accounting management model in basic education institutions," *Bua Bandit Journal of Educational Administration*, vol. 18, no. 1, pp. 318–320, 2017. (in Thai)
- [12] J. Matam, "Performance-based budgeting administration of schools under the Prachuap Khiri Khan Primary Educational Service Area Office 1," Master's thesis, Burapha University, Chonburi, Thailand, 2018. (in Thai)
- [13] K. Sirima, "Performance-based budgeting administration of schools under the Sisaket Primary Educational Service Area Office 3," M.Ed. thesis, Sisaket Rajabhat University, Sisaket, Thailand, 2021. (in Thai)
- [14] P. Inwan, "The state of budget administration based on good governance principles of school administrators under the Secondary Educational Service Area Office Sisaket–Yasothon," M.Ed. thesis, Sisaket Rajabhat University, Sisaket, Thailand, 2021. (in Thai)
- [15] N. Chantee, "A study of budget administration problems in schools under the Nakhon Sawan Primary Educational Service Area Office 3," M.Ed. thesis, Nakhon Sawan Rajabhat University, Nakhon Sawan, Thailand, 2022. (in Thai)
- [16] C. Masena, "A study on the application of good governance principles in budget administration in primary schools under the Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office," *Journal of Local Administration and Innovation*, vol. 8, no. 2, pp. 133–152, 2024. (in Thai)
- [17] D. Yenwattana, "Problems and development guidelines for budget administration in schools under the Secondary Educational Service Area Office 23," M.Ed. thesis, Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon, Thailand, 2019. (in Thai)
- [18] N. Kaewsri *et al.*, "The development of a budget allocation model for educational institutions under the Office of the Vocational Education Commission," *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University*, vol. 25, no. 1, pp. 106–110, 2019. (in Thai)
- [19] S. Muangkung, "Performance-based budgeting administration according to strategic planning in schools under the Phuket Primary Educational Service Area Office," M.Ed. thesis, Hatyai University, Songkhla, Thailand, 2015. (in Thai)
- [20] S. Nantathet, *Budget management in public sector organizations*. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University Press, 2016. (in Thai)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต
The factors influencing the employment of migrant workers
in the hotel industry in Phuket Province

กัณฑ์ภัทร์ ศุภะกุลสวัสดิ์^{1*}

Kantaphat Suppakulsawat^{1*}

^{1*}สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 จังหวัดภูเก็ต 83000

^{1*}Hotel Department, Phuket Vocational College, Institute of Vocational Education : Southern Region 2, Phuket, 83000

Received : 2025-09-25 Revised : 2025-11-20 Accepted : 2025-11-21

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามุมมองของแรงงานต่างด้าวเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้พวกเขาได้รับการจ้างงานในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต และเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานของแรงงานต่างด้าวภายใต้บริบทด้านเศรษฐกิจสังคม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับแรงงานต่างด้าวจากพม่า ลาว และกัมพูชา ซึ่งคัดเลือกโดยการเลือกแบบเจาะจง และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Coding) ผลการวิจัยพบว่า แรงงานต่างด้าวรับรู้ปัจจัยที่ทำให้พวกเขาถูกจ้างงานสามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ (1) ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ เช่น ความสามารถในการยอมรับค่าจ้างในระดับที่ธุรกิจโรงแรมสามารถแบกรับได้ (2) ปัจจัยด้านสังคม เช่น ความขยัน อดทน และความสามารถในการปรับตัวเข้ากับงานบริการ (3) ปัจจัยด้านกฎหมายและกระบวนการทำงาน ซึ่งแม้จะมีข้อจำกัดด้านเอกสารและขั้นตอนการขออนุญาตทำงาน แต่แรงงานยอมรับความเสี่ยงเพื่อแลกกับโอกาสในการทำงาน และ (4) ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตในการทำงาน เช่น ชั่วโมงการทำงาน วัฒนธรรมองค์กร และโอกาสในการพัฒนาทักษะ ซึ่งส่งผลต่อความมั่นคงและความพึงพอใจในงาน จากผลการวิจัยผู้วิจัยเสนอแนะให้ผู้ประกอบการโรงแรมควรพัฒนาสภาพการทำงานและ

สนับสนุนการเพิ่มทักษะให้กับแรงงานต่างด้าวอย่างเป็นระบบ ขณะเดียวกันภาครัฐและสถาบันอาชีวศึกษาควรมีบทบาทร่วมกันในการออกแบบหลักสูตรยกระดับทักษะอาชีพสำหรับแรงงานต่างด้าวในสาขาบริการ โรงแรม และการท่องเที่ยว เพื่อเพิ่มศักยภาพแรงงานและตอบสนองความต้องการแรงงานทักษะในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ต ในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษามุมมองจากผู้ประกอบการโรงแรมหรือฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่ครอบคลุมทั้งฝั่งผู้ว่าจ้างและผู้ถูกจ้าง อันจะช่วยสร้างความเข้าใจต่อปัจจัยการจ้างงานของอุตสาหกรรมโรงแรมอย่างครบมิติยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : แรงงานต่างด้าว, การจ้างงาน, ธุรกิจโรงแรม, ภูเก็ต, การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Abstract

This qualitative research aims to explore migrant workers' perceptions of the factors contributing to their employment in the hotel industry in Phuket Province, as well as to examine their working experiences within the economic, social, and legal contexts of the migration and labor environment in Thailand. In-depth interviews were conducted with migrant workers from Myanmar, Laos, and Cambodia, selected through purposive sampling. The collected data were analyzed using content analysis and coding techniques to identify key themes emerging from

*กัณฑ์ภัทร์ ศุภะกุลสวัสดิ์

E-mail address : R-Jan-Off@Hotmail.Com

their narratives. The findings indicate that migrant workers perceive four major factors that influence their employment (1) Economic factors, such as their willingness to accept wage levels that align with the labor cost structure of hotels; (2) Social factors, including perseverance, adaptability, and the ability to perform labor-intensive service tasks; (3) Legal and regulatory factors, where despite challenges in work permit processes and documentation, workers accept such risks in exchange for better employment opportunities; and (4) Quality-of-work-life factors, including working hours, workplace culture, and opportunities for skill development, all of which shape their job satisfaction and stability.

Based on the findings, it is recommended that hotel operators enhance working conditions and systematically support skill development for migrant workers. Furthermore, government agencies and vocational education institutions should collaborate to design training programs that enhance the professional competencies of migrant workers in hospitality and tourism, thereby strengthening the skilled labor supply needed by Phuket's tourism-driven economy. For future studies, it is suggested that research incorporate perspectives from hotel employers or human resource managers to provide a more comprehensive understanding of employment factors from both the demand and supply sides of the labor market.

Keywords : migrant workers, employment, hotel industry, Phuket, qualitative analysis

1. บทนำ

จังหวัดภูเก็ตเป็นหนึ่งในศูนย์กลางการท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศไทย และได้รับการขนานนามว่าเป็น “ไข่มุกแห่งอันดามัน” ด้วยทรัพยากรธรรมชาติที่งดงามทั้งชายหาด วัฒนธรรมท้องถิ่น และสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการท่องเที่ยวที่ครบครัน ทำให้จังหวัดภูเก็ตกลายเป็นจุดหมาย

ปลายทางที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวจากทั่วโลก ตามรายงานของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา [1] จังหวัดภูเก็ตสามารถสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวมากกว่า 400,000 ล้านบาทต่อปี และมีนักท่องเที่ยวมากกว่า 9 ล้านคนต่อปี นอกจากนี้ จังหวัดภูเก็ตยังมีโรงแรมและที่พักมากกว่า 1,800 แห่ง [2] เพื่อรองรับความต้องการของนักท่องเที่ยวจำนวนมาก อุตสาหกรรมโรงแรมจึงเป็นหัวใจสำคัญของระบบเศรษฐกิจในพื้นที่การขยายตัวของธุรกิจโรงแรมจำเป็นต้องพึ่งพาแรงงานจำนวนมากในตำแหน่งที่ใช้แรงงานคน เช่น แม่บ้าน พนักงานบริการส่วนหน้า พนักงานครัว และพนักงานยกกระเป๋า ซึ่งเป็นงานที่ต้องใช้กำลังแรงงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้ความต้องการแรงงานสูงอย่างต่อเนื่องตลอดปี แม้ธุรกิจโรงแรมในจังหวัดภูเก็ตจะเติบโตต่อเนื่อง แต่กลับเผชิญปัญหาการขาดแคลนแรงงานไทยในตำแหน่งที่ต้องใช้แรงงานหนัก ค่าตอบแทนต่ำและทำงานเป็นกะส่งผลให้ผู้ประกอบการจำนวนมากต้องพึ่งพาแรงงานต่างด้าวซึ่งมีความเต็มใจในการทำงานและสามารถเรียนรู้งานบริการได้อย่างรวดเร็ว จากสถิติของสำนักงานจัดหางานจังหวัดภูเก็ตพบว่า แรงงานต่างด้าวมากกว่าร้อยละ 60 ในภาคบริการและโรงแรมเป็นแรงงานจากพม่า ลาว และกัมพูชา แรงงานเหล่านี้ทำงานในตำแหน่งที่ต้องใช้แรงงานเข้มข้น เช่น พนักงานทำความสะอาด พนักงานครัว และพนักงานยกกระเป๋า ซึ่งถือเป็นกำลังสำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจโรงแรมดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง การใช้แรงงานต่างด้าวยังช่วยลดต้นทุนด้านแรงงานเนื่องจากค่าแรงเฉลี่ยต่ำกว่าแรงงานไทย และแรงงานกลุ่มนี้มีความขยัน อดทน และยืดหยุ่นสูง จึงตอบโจทย์ความต้องการของธุรกิจโรงแรมในพื้นที่

แรงงานต่างด้าวจะมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินงานของโรงแรม แต่การจ้างแรงงานกลุ่มนี้ยังเผชิญกับความท้าทายหลายประการ ได้แก่ 1) ข้อจำกัดด้านกฎหมายและนโยบายของรัฐ กฎหมายแรงงานต่างด้าวกำหนดให้แรงงานต้องมีใบอนุญาตทำงานตามระเบียบ ซึ่งกระบวนการนี้ใช้เวลานานและมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้แรงงานจำนวนหนึ่งเข้าสู่ตลาดแรงงานโดยไม่มีเอกสาร ส่งผลให้ผู้ประกอบการเสี่ยงต่อปัญหาด้านกฎหมายปัญหานี้สะท้อนในรายงานของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง [3] 2) ปัญหาด้านภาษาและวัฒนธรรมแม้แรงงานต่างด้าวจะสามารถเรียนรู้งานได้รวดเร็ว แต่ยังมีอุปสรรคด้านภาษา โดยเฉพาะโรงแรมที่ต้องให้บริการลูกค้าชาวต่างชาติการสื่อสารที่ไม่เข้าใจอาจกระทบต่อคุณภาพบริการและ

ความพึงพอใจของลูกค้าสอดคล้องกับการศึกษาของ R.Chokchainirun [4] 3) คุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อม การทำงาน แรงงานต่างด้าวจำนวนมากต้องทำงานหนัก ชั่วโมงยาว มีค่าตอบแทนต่ำ และสวัสดิการไม่เพียงพอ สภาพการทำงาน เช่นนี้อาจกระทบต่อประสิทธิภาพและความยั่งยืนของธุรกิจในระยะยาว 4) ภาพลักษณ์ของแรงงานต่างด้าวในสังคม แรงงานต่างด้าวบางกลุ่มต้องเผชิญกับอคติและการเลือกปฏิบัติ ซึ่งส่งผลต่อความสัมพันธ์ในที่ทำงานและโอกาสในการพัฒนา อาชีพ Huguet & Punpuing [5] ระบุว่า การเลือกปฏิบัตินี้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาแรงงานและความมั่นคงในงานบริการ

แม้มีงานศึกษาที่วิเคราะห์บริบทแรงงานต่างด้าวในภาคบริการ แต่ส่วนใหญ่เน้นในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และกฎหมาย อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีงานวิจัยที่เจาะลึก “มุมมองของแรงงานต่างด้าวเอง” ว่าพวกเขามองว่าปัจจัยใดทำให้ได้รับการจ้างงานในขณะเดียวกัน จังหวัดภูเก็ตเป็นพื้นที่ที่มีความต้องการแรงงานต่างด้าวสูง แต่ยังขาดงานวิจัยที่ศึกษาบริบทเฉพาะพื้นที่ จึงเกิดช่องว่างสำคัญที่งานวิจัยนี้มุ่งเติมเต็ม จากบริบทข้างต้น ความสำคัญของแรงงานต่างด้าวต่ออุตสาหกรรมโรงแรม รวมถึงความท้าทายด้านกฎหมาย ภาษา วัฒนธรรม และคุณภาพชีวิต ล้วนส่งผลต่อความต่อเนื่องของธุรกิจโรงแรม การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวในจังหวัดภูเก็ตจึงมีความสำคัญ งานวิจัยนี้ตั้งวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามุมมองของแรงงานต่างด้าวต่อปัจจัยที่ทำให้พวกเขาได้รับการจ้างงาน และวิเคราะห์ประสบการณ์การทำงานในโรงแรมภูเก็ต

2.วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยด้านกฎหมาย ภาษา วัฒนธรรม คุณภาพชีวิต และภาพลักษณ์ทางสังคมที่มีผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต จากมุมมองของแรงงานต่างด้าว

2.2 เพื่อวิเคราะห์ประสบการณ์การทำงานของแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต ภายใต้บริบทด้านเศรษฐกิจ การจัดการแรงงาน และข้อกำหนดทางกฎหมายของประเทศไทย

2.3 เพื่อเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายและแนวทางการบริหารจัดการแรงงานต่างด้าวสำหรับธุรกิจโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต ให้สอดคล้องกับความต้องการแรงงานและความยั่งยืนของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

3.ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาอย่างเป็นระบบและชัดเจน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และเพื่อให้ผลการศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจ้างแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต โดยแบ่งขอบเขตออกเป็น 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา (Content Scope) การวิจัยมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจ้างแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต โดยเน้นการวิเคราะห์ตามกรอบประเด็นสำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านกฎหมายและข้อกำหนดของรัฐ 2) ด้านภาษาและวัฒนธรรม 3) ด้านคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมการทำงาน 4) ด้านภาพลักษณ์และการยอมรับของสังคมไทยต่อแรงงานต่างด้าว โดยพิจารณาจากมุมมองและประสบการณ์ตรงของแรงงานต่างด้าวในภาคธุรกิจโรงแรม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่สะท้อนสถานการณ์จริง

3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ (Geographical Scope) การศึกษานี้ดำเนินการใน จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีความต้องการแรงงานต่างด้าวสูงในอุตสาหกรรมโรงแรม เนื่องจากมีปริมาณนักท่องเที่ยวจำนวนมากและมีธุรกิจโรงแรมกว่า 1,800 แห่ง การเลือกพื้นที่ศึกษานี้ช่วยให้สามารถสะท้อนบริบทด้านแรงงานที่สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่ท่องเที่ยวระดับนานาชาติ

3.3 ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง (Population and Sample Scope) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นแรงงานต่างด้าวจากประเทศพม่า ลาว และกัมพูชา ซึ่งปฏิบัติงานอยู่ในธุรกิจโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต โดยคัดเลือก แบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้สามารถรวบรวมข้อมูลเชิงลึกที่สะท้อนประสบการณ์จริงของแรงงานในสถานประกอบการประเภทต่าง ๆ เช่น โรงแรมระดับ 3-5 ดาว โรงแรมขนาดกลาง และโฮสเทล

3.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา (Time Scope) การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามดำเนินการระหว่างเดือน มกราคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2568

3.5 ขอบเขตด้านระเบียบวิธีวิจัย (Methodological Scope) การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายใต้กรอบของการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยใช้แนวทางปรากฏการณ์วิทยา (Phenomenological Approach) เป็นฐานในการศึกษา

ประสบการณ์ตรง ความรู้สึก และมุมมองของแรงงานต่างด้าวที่ปฏิบัติงานในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต เพื่อตีความหมายและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการได้รับการจ้างงานของพวกเขาอย่างลึกซึ้ง การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เครื่องมือเชิงคุณภาพจำนวน 3 ประเภท ได้แก่ 1) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อให้ได้ข้อมูลจากประสบการณ์โดยตรงของแรงงานต่างด้าว 2) การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) เพื่อพิจารณาบริบทการทำงาน สภาพแวดล้อม และการปฏิสัมพันธ์ในสถานประกอบการ 3) การวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพ (Qualitative Content Analysis) โดยใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Coding) และการตีความเชิงความหมาย (Interpretive Analysis) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสาระสำคัญของข้อมูลอย่างครอบคลุมและเป็นระบบ

กระบวนการทั้งหมดมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลการตีความสะท้อนความจริงเชิงประสบการณ์ของแรงงานต่างด้าว และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยอย่างเคร่งครัด

4. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

4.1 ทฤษฎีแรงงานต่างด้าว (Migration Theory)

ทฤษฎีแรงงานต่างด้าว (Migration Theory) เป็นแนวคิดสำคัญที่ช่วยอธิบายปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายแรงงานจากประเทศหนึ่งไปยังอีกประเทศหนึ่งเพื่อตอบสนองความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคมของทั้งประเทศต้นทางและประเทศปลายทาง ตามแนวคิดของ Ravenstein [6] ซึ่งพัฒนา "กฎแห่งการย้ายถิ่นฐาน" (Laws of Migration) ได้เสนอว่าการอพยพของแรงงานมักมีปัจจัยผลัก (Push Factors) และปัจจัยดึง (Pull Factors) เป็นแรงจูงใจสำคัญ

ปัจจัยผลัก (Push Factors) หมายถึง เงื่อนไขในประเทศต้นทางที่ทำให้แรงงานต้องออกเดินทางไปหางานทำที่อื่น เช่น ความยากจน การว่างงาน ค่าจ้างต่ำ หรือสถานการณ์ทางการเมืองและสังคมที่ไม่เอื้ออำนวย ในกรณีของแรงงานจากพม่า ลาว และกัมพูชา ปัจจัยผลักที่สำคัญ ได้แก่ ค่าจ้างแรงงานต่ำ โอกาสทางเศรษฐกิจที่จำกัด และความไม่มั่นคงทางการเมือง

ปัจจัยดึง (Pull Factors) หมายถึง เงื่อนไขในประเทศปลายทางที่ทำให้แรงงานเลือกเข้าไปทำงาน เช่น ค่าแรงที่สูงกว่า โอกาสในการทำงานที่มากขึ้น และสวัสดิการที่ดีกว่า ประเทศไทยโดยเฉพาะจังหวัดภูเก็ต มีอุตสาหกรรมโรงแรมและการท่องเที่ยวที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง ทำให้ต้องพึ่งพา

แรงงานต่างด้าวจำนวนมากเพื่อเติมเต็มช่องว่างของตลาดแรงงาน [7]

นอกจากนี้ ทฤษฎีเครือข่ายทางสังคม (Social Network Theory) ของ Massey et al. [8] ยังอธิบายว่าแรงงานต่างด้ามักย้ายถิ่นฐานตามเครือข่ายของตนเอง เช่น ครอบครัวหรือชุมชนที่เคยย้ายมาก่อน ซึ่งช่วยลดต้นทุนและความเสี่ยงในการหางานใหม่ แนวคิดนี้สามารถใช้ในการอธิบายว่าทำไมแรงงานจากพม่า ลาว และกัมพูชามักรวมตัวอยู่ในบางอุตสาหกรรมและบางพื้นที่ในประเทศไทย

4.2 ทฤษฎีด้านการจ้างงานและแรงงานต่างด้าว

การจ้างงานแรงงานต่างด้าวเกี่ยวข้องกับแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์และแรงงาน เช่น ทฤษฎีตลาดแรงงานแบบสองระดับ (Dual Labor Market Theory) ของ Piore [9] ซึ่งเสนอว่าตลาดแรงงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.2.1 ตลาดแรงงานหลัก (Primary Labor Market) ซึ่งเป็นงานที่มีรายได้สูง สวัสดิการดี และมีเสถียรภาพ เช่น ตำแหน่งผู้บริหารและงานที่ต้องการทักษะสูง

4.2.2 ตลาดแรงงานรอง (Secondary Labor Market) ซึ่งเป็นงานที่มีรายได้ต่ำ ไม่มั่นคง และมีเงื่อนไขการทำงานที่หนัก เช่น งานในภาคก่อสร้าง งานแม่บ้าน และพนักงานทำความสะอาดในโรงแรม

แรงงานต่างด้าวส่วนใหญ่ถูกผลักเข้าสู่ตลาดแรงงานรองเนื่องจากขาดทักษะด้านภาษา ประสบการณ์ และเอกสารรับรองที่ถูกต้องในประเทศปลายทาง ทำให้พวกเขาอยู่ในตำแหน่งที่มีความเสี่ยงต่อการถูกเอารัดเอาเปรียบและได้รับค่าตอบแทนที่ต่ำกว่ามาตรฐาน [5] อีกแนวคิดที่เกี่ยวข้องคือ ทฤษฎีอุปสงค์และอุปทานของแรงงาน (Labor Supply and Demand Theory) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในอุตสาหกรรมที่ต้องการแรงงานจำนวนมาก แต่ขาดแรงงานท้องถิ่นที่เต็มใจทำงาน เช่น ธุรกิจโรงแรมในภูเก็ต นายจ้างจึงต้องพึ่งพาแรงงานต่างด้าวเพื่อลดต้นทุนและรักษาการดำเนินงานของธุรกิจ

4.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการจ้างงาน (Economic, Social, Policy Factors)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างงานแรงงานต่างด้าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 มิติหลัก ได้แก่

4.3.1 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic Factors) ค่าจ้างที่ต่ำของแรงงานต่างด้าวทำให้ธุรกิจสามารถลดต้นทุนแรงงานได้ความต้องการแรงงานสูงในอุตสาหกรรมบริการและโรงแรม

แรงงานไทยไม่ต้องการทำงานในตำแหน่งที่ใช้แรงงานหนัก ทำให้ต้องจ้างแรงงานต่างด้าว [7]

4.3.2 ปัจจัยทางสังคม (Social Factors) การยอมรับของสังคมต่อแรงงานต่างด้าว ความแตกต่างทางวัฒนธรรมและการสื่อสารที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงาน แรงงานต่างด้าวเข้ามาทำงานผ่านเครือข่ายทางสังคมของตนเอง

4.3.3 ปัจจัยด้านนโยบาย (Policy Factors) กฎหมายแรงงานต่างด้าวและกระบวนการขอใบอนุญาตทำงาน และนโยบายของรัฐที่ส่งผลต่อการจ้างงาน เช่น การจำกัดประเภทงานที่แรงงานต่างด้าวสามารถทำได้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่าแรงงานต่างด้าวมามีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมโรงแรมทั่วโลก โดยเฉพาะในประเทศที่มีอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเป็นภาคเศรษฐกิจหลัก เช่น ไทย มาเลเซีย และสิงคโปร์ งานวิจัยของ R. Chokchainirun [4] ศึกษาผลกระทบของแรงงานต่างด้าวต่อธุรกิจโรงแรมในประเทศไทย พบว่า แรงงานกลุ่มนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของโรงแรม แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดปัญหาด้านภาษาและวัฒนธรรม

ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกจ้างแรงงานต่างด้าวในงานของ International Labour Organization [7] ระบุว่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวในภาคธุรกิจโรงแรม ได้แก่ 1) ปัจจัยด้านค่าแรง แรงงานต่างด้าวได้รับค่าจ้างต่ำกว่าแรงงานท้องถิ่น 2) ปัจจัยด้านแรงงานในประเทศ คนไทยไม่นิยมทำงานที่ใช้แรงงานหนักและค่าตอบแทนต่ำ 3) ปัจจัยด้านนโยบายรัฐ กระบวนการออกใบอนุญาตทำงานที่ยังยากทำให้แรงงานบางส่วนเข้าสู่ตลาดแรงงานอย่างผิดกฎหมาย

นอกจากนี้ยังมีงานของพรพนา ตีรรักษา [10] ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี 2) ศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ที่ส่งผลต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี 3) ศึกษาข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี

4) ศึกษาสาเหตุของการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี ขนาดตัวอย่างที่ใช้ศึกษา คือ ผู้ประกอบการรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี จำนวน 310 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถาม แบบมาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การทดสอบรายคู่ด้วยวิธี LSD และการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า การตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี ระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวโดยรวมอยู่ในระดับมาก พบว่า อายุของผู้ประกอบการ ลักษณะของสถานประกอบการตามทุนจดทะเบียน ระยะเวลาการจ่ายค่าจ้างแรงงาน ค่าจ้างแรงงานผู้ขาย ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สาเหตุของการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในจังหวัดชลบุรี ได้แก่ สาเหตุด้านการปกครองดูแล ด้านต้นทุนกิจการ และการขาดแคลนแรงงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

สุวิมา ตั้งโพธิ์สุวรรณ [11] ปัจจัยที่มีผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ลักษณะผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการที่จ้างแรงงานต่างด้าว 2) ระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าว 3) เปรียบเทียบปัจจัยลักษณะอุปนิสัยระหว่างแรงงานต่างด้าวกับแรงงานไทยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างของผู้ประกอบการ 4) ปัญหาอุปสรรคในการจ้างแรงงานต่างด้าวการศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ประชากรที่ศึกษาคือ ผู้ประกอบการที่จ้างแรงงานต่างด้าวในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1,473 คน การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีของทาโรยามาเน่ ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 380 คน โดยการใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการศึกษา พบว่า 1) ลักษณะผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการที่จ้างแรงงานต่างด้าวกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 60 ตำแหน่งของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ คือ เจ้าของกิจการ คิดเป็นร้อยละ 62.63 ประเภทกิจการนอกภาคเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 57.89

สถานประกอบการตั้งอยู่พื้นที่อำเภอเมืองสมุทรปราการ คิดเป็นร้อยละ 42.37 จำนวนลูกจ้าง ในสถานประกอบการ 1-20 คน คิดเป็นร้อยละ 75.27 2) ระดับความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าว พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรปราการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .57 เมื่อพิจารณาในรายประเด็น พบว่า การขาดแคลนแรงงานไทยมีความสำคัญเป็นอันดับแรก รองลงมา คือ ด้านพฤติกรรม ด้านต้นทุน ด้านลักษณะงานและด้านมนุษยธรรม 3) เปรียบเทียบปัจจัยด้านลักษณะอุปนิสัยระหว่างแรงงานต่างด้าวกับแรงงานไทยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจจ้างของผู้ประกอบการ พบว่า ความแตกต่างของปัจจัยลักษณะอุปนิสัยระหว่างแรงงานต่างด้าวกับแรงงานไทย ไม่มีผลต่อการตัดสินใจจ้างของผู้ประกอบการ 4) ปัญหาอุปสรรคในการจ้างแรงงานต่างด้าวพบว่า การขาดแคลนแรงงานต่างด้าวที่ถูกกฎหมาย ภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร และการถูกรบกวนจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ

วิเชียร สุคนธประทีป [12] ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในเขตพื้นที่จังหวัดสระแก้ว การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในเขตพื้นที่จังหวัดสระแก้ว 2) ศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในเขตพื้นที่จังหวัดสระแก้ว และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในเขตพื้นที่จังหวัดสระแก้ว และ 4) ศึกษาข้อเสนอแนะในการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการในเขตพื้นที่จังหวัดสระแก้ว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ประกอบการภายในเขตพื้นที่จังหวัดสระแก้ว จำนวน 400 คน ผลการวิจัย พบว่า ระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวสูงสุด ได้แก่ ด้านการขาดแคลนแรงงาน รองลงมา ได้แก่ ด้านนโยบายการจัดการของผู้ประกอบการ และด้านความขยันและความอดทนของแรงงานต่างด้าวตามลำดับ ระดับการตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การตัดสินใจจ้างแรงงานต่างด้าวระดับสูงสุด

ได้แก่ ความขยันและความอดทนของแรงงานต่างด้าวทำให้กิจการมีความเจริญรุ่งเรือง รองลงมา ได้แก่ ท่านมีการจ่ายค่าแรงงานให้กับแรงงานต่างด้าวในรูปของตัวเงิน และกิจการมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน ตามลำดับ

นงเยาว์ ประสมทอง [13] ศึกษาเรื่อง “การขาดแคลนแรงงานและความต้องการแรงงานต่างด้าวกลุ่มประเทศอาเซียนของธุรกิจโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต” โดยสำรวจสถานการณ์การขาดแคลนแรงงานในธุรกิจโรงแรม และความต้องการจ้างแรงงานต่างด้าวของผู้ประกอบการ พบว่า โรงแรมในจังหวัดภูเก็ตประสบปัญหาขาดแคลนแรงงานไทยในตำแหน่งที่ต้องใช้แรงงานเข้มข้น เช่น งานแม่บ้าน งานครัว และงานบริการพื้นฐาน ผู้ประกอบการจึงมีแนวโน้มพึ่งพาแรงงานต่างด้าวจากประเทศเพื่อนบ้านมากขึ้น โดยให้เหตุผลด้านต้นทุนแรงงานที่ต่ำกว่า ความเต็มใจทำงาน และความยืดหยุ่นของแรงงานต่างด้าวในการทำงานในสภาพที่หนักและชั่วโมงทำงานยาวนาน

ธีระ สินเดชารักษ์ [14] ศึกษา “การสำรวจการจ้างงานในภาคการท่องเที่ยวของประเทศไทย” ในพื้นที่ท่องเที่ยวพิเศษของ อพท. พบว่า ธุรกิจท่องเที่ยวจำนวนมากมีการจ้างแรงงานต่างด้าวในสัดส่วนสูงกว่ากลุ่มแรงงานบางประเภท เช่น แรงงานพิการหรือแรงงานสูงอายุ โดยเฉพาะกลุ่มงานบริการ โรงแรม ภัตตาคาร และร้านอาหาร งานวิจัยชิ้นนี้ชี้ให้เห็นว่าในเชิงโครงสร้าง ภาคการท่องเที่ยวของไทยมีแนวโน้มพึ่งพาแรงงานต่างด้าวเพิ่มขึ้น เมื่อแรงงานท้องถิ่นไม่เพียงพอหรือไม่ต้องการทำงานบางลักษณะ เช่น งานที่มีค่าตอบแทนต่ำและไม่มั่นคง

เจริญชัย เอกมาไพศาล [15] ศึกษา “การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีของแรงงานคืนถิ่นจากธุรกิจโรงแรมและภัตตาคารในภาวะวิกฤตโควิด-19” โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกแรงงานจากธุรกิจโรงแรมและภัตตาคารที่ถูกเลิกจ้างและกลับภูมิลำเนา ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าธุรกิจโรงแรมมีความเปราะบางสูงในภาวะวิกฤต และแรงงานต้องเผชิญกับความไม่มั่นคงทางอาชีพอย่างมาก แม้งานนี้ไม่ได้ศึกษาเฉพาะแรงงานต่างด้าวแต่สะท้อนสภาพโครงสร้างตลาดแรงงานด้านโรงแรมที่อาศัยแรงงานค่าจ้างต่ำและเสี่ยงต่อการถูกเลิกจ้าง ซึ่งเป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยปัจจุบันโดยตรง

Tom Baum [16] ศึกษา “Migrant workers in the international hotel industry” โดยวิเคราะห์บทบาทของ

แรงงานต่างด้าวในอุตสาหกรรมโรงแรมในหลายประเทศ และชี้ให้เห็นว่า โรงแรมจำนวนมากใช้แรงงานต่างด้าวในตำแหน่งงานที่มีสถานะต่ำ งานหนัก รายได้ต่ำ และมีความมั่นคงน้อย เนื่องจากแรงงานท้องถิ่นไม่ต้องการทำงานประเภทนี้ ผลการศึกษาเน้นว่า การจ้างแรงงานต่างด้าวเป็น “กลยุทธ์เชิงโครงสร้าง” ของผู้ประกอบการโรงแรมในการลดต้นทุนและเพิ่มความยืดหยุ่นด้านแรงงาน แต่ขณะเดียวกันก็สร้างคำถามด้านสิทธิแรงงาน คุณภาพชีวิต และความเสี่ยงต่อการถูกเอารัดเอาเปรียบของแรงงานกลุ่มนี้

Mehmet Gürlek [17] ทำการทบทวนเชิงระบบ (systematic review) เกี่ยวกับ “migrant worker research in the field of hospitality and tourism” พบว่า งานวิจัยจำนวนมากระบุสาเหตุสำคัญของการจ้างแรงงานต่างด้าวในอุตสาหกรรมบริการว่า เกิดจากการขาดแคลนแรงงานท้องถิ่น การที่แรงงานต่างด้าวยอมรับค่าจ้างต่ำและชั่วโมงทำงานยาวนาน รวมทั้งโครงสร้างตลาดแรงงานที่เปิดช่องให้การจ้างแรงงานกลุ่มนี้ในสภาพไม่มั่นคง งานวิจัยยังสรุปว่า ปัญหาสำคัญที่แรงงานต่างด้าวเผชิญ ได้แก่ การเลือกปฏิบัติ การกีดกันทางวัฒนธรรม การขาดโอกาสก้าวหน้าในอาชีพ และความไม่มั่นคงด้านกฎหมายและสถานะการทำงาน

Eric Norcross [18] ศึกษาแรงงานย้ายถิ่นภายในประเทศที่ทำงานในธุรกิจโรงแรมบนเกาะสมุย โดยมุ่งวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจจะอยู่หรือออกจากงานของพนักงานโรงแรมที่เป็นแรงงานย้ายถิ่นภายในประเทศ ผลการวิจัยชี้ว่า ปัจจัยด้านสภาพการทำงาน การสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชา ความมั่นคงในงาน และความสมดุลระหว่างชีวิตกับงาน มีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจของแรงงานกลุ่มนี้ แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะเป็นแรงงานย้ายถิ่นภายในประเทศ ไม่ใช่แรงงานข้ามชาติ แต่ผลการศึกษาแสดงให้เห็นชัดว่า แรงงานที่เข้ามาทำงานในธุรกิจโรงแรมมักอยู่ในสถานะเปราะบาง และประสบปัญหาคล้ายคลึงกับแรงงานต่างด้าว เช่น ความไม่มั่นคงในงาน และข้อจำกัดด้านโอกาสก้าวหน้า

Chayoot Agmapisarn [19] ใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ สัมภาษณ์แรงงานที่ถูกเลิกจ้างจากธุรกิจโรงแรมและภัตตาคารในช่วงโควิด-19 พบว่า แรงงานจำนวนมากต้องพึ่งพา “กลยุทธ์การเอาตัวรอด” เช่น การหารายได้เสริม การลดค่าใช้จ่าย การกลับถิ่นฐาน และการพัฒนาทักษะใหม่เพื่อตอบสนองต่อความไม่แน่นอนในตลาดแรงงาน ผลการวิจัยเน้นว่า

ความเปราะบางของแรงงานในธุรกิจโรงแรมไม่ใช่เพียงปัญหาระดับปัจเจก แต่เป็นผลจากโครงสร้างตลาดแรงงานที่เน้นความยืดหยุ่นและต้นทุนต่ำของผู้ประกอบการ

จากการทบทวนงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า แม้จะมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่ศึกษาแรงงานต่างด้าวหรือแรงงานในธุรกิจโรงแรม แต่ส่วนใหญ่เน้นมุมมองของผู้ประกอบการ ผู้จัดการหรือนโยบายรัฐในภาพรวม ขณะที่งานที่ “ลงลึกจากมุมมองของแรงงานต่างด้าวเอง” ในบริบทเฉพาะของจังหวัดภูเก็ตยังมีจำกัดอย่างมาก ทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ ดังนั้น งานวิจัยของคุณที่มุ่งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต จากมุมมองของแรงงานต่างด้าวเอง จึงเป็นการเติมเต็มช่องว่างขององค์ความรู้ ทั้งในระดับเชิงพื้นที่ (ภูเก็ต) และเชิงเนื้อหา (ประสบการณ์และการรับรู้ของแรงงานต่างด้าวในฐานะผู้ให้ข้อมูลหลัก)

6.ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

6.1รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เนื่องจากต้องการทำความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต โดยมุ่งเน้นไปที่ประสบการณ์ มุมมอง และความคิดเห็นของแรงงานต่างด้าวจากพม่า ลาว และกัมพูชา

6.2การคัดเลือกข้อมูล ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในงานวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

6.2.1เป็นแรงงานต่างด้าวที่ทำงานในโรงแรมจังหวัดภูเก็ต

6.2.2มาจากประเทศพม่า ลาว หรือกัมพูชา

6.2.3ทำงานในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในโรงแรม เช่น พนักงานทำความสะอาด พนักงานยกกระเป๋า และพนักงานในครัว

6.2.4มีประสบการณ์ทำงานในโรงแรมอย่างน้อย 1 ปี

6.2.5ยินดีให้ข้อมูลและสามารถสื่อสารในภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษได้ในระดับที่เข้าใจ

6.3จำนวนกลุ่มตัวอย่าง แรงงานพม่า ลาว กัมพูชา ที่ทำงานในโรงแรมในภูเก็ต จำนวน 15 คน

6.4เครื่องมือวิจัย ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) คำถามสัมภาษณ์ เช่น 1) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ

(Economic Factors) ค่าแรงและสวัสดิการ ความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมโรงแรม 2) ปัจจัยทางสังคม (Social Factors) การยอมรับของนายจ้างและเพื่อนร่วมงาน ปัญหาการสื่อสารและวัฒนธรรม 3) ปัจจัยด้านนโยบายและกฎหมาย (Policy & Legal Factors) ความซับซ้อนของการขอใบอนุญาตทำงาน นโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับแรงงานต่างด้าว 4) ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตแรงงาน (Work & Living Conditions) สภาพแวดล้อมการทำงาน และการเข้าถึงบริการสุขภาพและสวัสดิการ

6.5วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การใช้ Coding เพื่อแบ่งกลุ่มปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างงาน

7.ผลการศึกษา

7.1ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic Factors)

7.1.1ค่าแรงและต้นทุนแรงงาน

ผู้ประกอบการโรงแรมเลือกจ้างแรงงานต่างด้าวส่วนหนึ่งเนื่องจากต้นทุนแรงงานที่ต่ำกว่าแรงงานไทย โดยเฉพาะตำแหน่งที่ต้องใช้แรงงานเข้มข้น เช่น พนักงานทำความสะอาด พนักงานในครัว และพนักงานยกกระเป๋า ดังคำสัมภาษณ์แรงงานพม่า

"ผมมาทำงานที่นี่เพราะค่าแรงที่ประเทศไทยสูงกว่าพม่า แม้จะไม่ได้เงินเดือนเท่ากับแรงงานไทย แต่ก็ยังดีกว่าทำงานที่บ้านเกิด"

ในมุมมองของนายจ้าง ค่าแรงที่ต่ำกว่าของแรงงานต่างด้าวเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้พวกเขาเลือกจ้างงาน โดยเฉพาะในช่วงเศรษฐกิจตกต่ำและผลกระทบจากโควิด-19 ดังคำสัมภาษณ์นายจ้างโรงแรม

"ค่าแรงแรงงานไทยสูงขึ้นทุกปี แต่แรงงานต่างด้าวยังคงรับค่าแรงขั้นต่ำได้ และพวกเขาเต็มใจทำงานหนักกว่า จึงช่วยลดต้นทุนของโรงแรมได้มาก"

7.1.2ความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมโรงแรม

เนื่องจากแรงงานไทย ไม่นิยมทำงานในตำแหน่งที่ใช้แรงงานหนักและค่าตอบแทนต่ำ ทำให้โรงแรมจำเป็นต้องจ้างแรงงานต่างด้าว ดังคำสัมภาษณ์แรงงานลาว

"ฉันเคยลองสมัครงานในโรงแรมหลายแห่ง เจอแรงงานต่างด้าวเยอะมาก เพราะงานพวกนี้ต้องใช้แรงเยอะ และคนไทยไม่ค่อยทำ"

คำสัมภาษณ์ฝ่ายบุคคลโรงแรม

"ถ้าไม่มีแรงงานต่างด้าว ธุรกิจของเราก็จะได้รับผลกระทบหนักมาก เพราะไม่มีใครอยากมาทำงานแม่บ้านหรือพนักงานล้างจานเลย"

7.2ปัจจัยทางสังคม (Social Factors)

7.2.1วัฒนธรรมและการปรับตัวของแรงงาน

แรงงานต่างด้าวต้องปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย ซึ่งบางครั้งพบอุปสรรคด้านภาษาและวัฒนธรรม ดังคำสัมภาษณ์แรงงานกัมพูชา

"ตอนแรกฉันพูดไทยไม่ค่อยได้ แต่พอทำงานไปสักพักก็เริ่มเข้าใจและสื่อสารกับเพื่อนร่วมงานได้ดีขึ้น"

อย่างไรก็ตาม นายจ้างบางรายมองว่าแรงงานต่างด้าวสามารถเรียนรู้และปรับตัวได้รวดเร็ว ดังคำสัมภาษณ์ฝ่ายบริหารโรงแรม

"แรงงานต่างด้าวส่วนใหญ่ขยันและพยายามเรียนรู้ภาษาไทย ทำให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ"

7.2.2ความสัมพันธ์ระหว่างนายจ้างกับลูกจ้าง

แรงงานบางส่วนให้ความเห็นว่า นายจ้างไทยมีทั้งที่ปฏิบัติต่อแรงงานต่างด้าวอย่างเป็นธรรมและที่เอาเปรียบ ดังคำสัมภาษณ์แรงงานพม่า

"บางโรงแรมดีมาก ดูแลพนักงานทุกคนเท่าเทียมกัน แต่บางที่ก็มีแรงงานต่างด้าวที่โดนกดค่าแรง"

ดังคำสัมภาษณ์นายจ้าง

"เราพยายามดูแลแรงงานต่างด้าวเหมือนแรงงานไทย แต่ปัญหาส่วนใหญ่คือพวกเขาไม่เข้าใจกฎหมายแรงงานไทย จึงเกิดปัญหาเรื่องการทำงานล่วงเวลาและสวัสดิการบ่อยครั้ง"

7.3ปัจจัยทางกฎหมายและนโยบายภาครัฐ (Legal & Policy Factors)

7.3.1กฎหมายแรงงานต่างด้าว

กฎหมายแรงงานต่างด้าวของไทยมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ข้อกำหนดเกี่ยวกับใบอนุญาตทำงาน และข้อจำกัดด้านตำแหน่งงานที่แรงงานต่างด้าวสามารถทำได้ดังคำสัมภาษณ์แรงงานลาว

"การขอใบอนุญาตทำงานใช้เวลานานมาก และต้องจ่ายเงินเยอะ ทำให้แรงงานบางคนต้องทำงานโดยไม่มีใบอนุญาต"

ดังคำสัมภาษณ์ฝ่ายทรัพยากรบุคคลโรงแรม

"โรงแรมต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขอใบอนุญาตทำงานให้แรงงานต่างด้าว ซึ่งเป็นภาระที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงเศรษฐกิจไม่ดี"

7.3.2 กระบวนการออกใบอนุญาตทำงาน

ขั้นตอนการขอใบอนุญาตทำงานค่อนข้างซับซ้อนและต้องใช้เวลาานาน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการบริหารแรงงานในธุรกิจโรงแรม ดังคำสัมภาษณ์แรงงานกัมพูชา

"ฉันต้องรอเกือบ 3 เดือน กว่าจะได้ใบอนุญาตทำงานระหว่างนั้นต้องทำงานแบบหลบ ๆ ซ่อน ๆ เพราะกลัวจะโดนจับ"

ดังคำสัมภาษณ์นายจ้าง

"กฎระเบียบเรื่องแรงงานต่างด้าวยังไม่ชัดเจนและเปลี่ยนแปลงบ่อย ทำให้โรงแรมต้องปรับตัวตลอดเวลา"

7.4 ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตแรงงาน

7.4.1 สวัสดิการและสภาพการทำงาน

แม้ว่าแรงงานต่างด้าวจะมีโอกาสทำงานในโรงแรม แต่สวัสดิการและสภาพการทำงานของพวกเขายังคงเป็นประเด็นที่ต้องปรับปรุง ดังคำสัมภาษณ์แรงงานพม่า

"บางครั้งฉันต้องทำงานมากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน โดยไม่ได้ค่าล่วงเวลา แต่ก็ต้องยอมเพราะหาเงินส่งกลับบ้าน"

ดังคำสัมภาษณ์ฝ่ายบริหารโรงแรม

"บางโรงแรมอาจจะจ่ายหรือไม่จ่ายค่าล่วงเวลาให้กับแรงงานต่างด้าว แต่มีหลายโรงแรมที่มีที่พักและอาหารฟรีทั้ง 3 มื้อ สำหรับแรงงานกลุ่มนี้ ซึ่งถือเป็นการช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายของพวกเขาได้มาก"

7.4.2 ความพึงพอใจในการทำงาน

แรงงานบางส่วนรู้สึกพึงพอใจกับการทำงานในโรงแรม แต่ก็มีบางส่วนที่ต้องเผชิญกับปัญหาสวัสดิการต่ำและขาดโอกาสในการเลื่อนตำแหน่ง ดังคำสัมภาษณ์แรงงานกัมพูชา

"ฉันพอใจกับงานที่นี่เพราะมีรายได้ที่มั่นคง แต่ก็อยากให้มีโอกาสพัฒนาอาชีพมากขึ้น"

ดังคำสัมภาษณ์นายจ้าง

"เราพยายามสนับสนุนแรงงานต่างด้าวให้เติบโตในสายอาชีพ แต่ติดข้อจำกัดเรื่องกฎหมายและนโยบายของรัฐ"

8. บทสรุป

การศึกษานี้มีเป้าหมายเพื่อทำความเข้าใจปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมของจังหวัดภูเก็ต ผ่านการสัมภาษณ์แรงงานจากพม่า ลาว และกัมพูชา ที่ทำงานในโรงแรม โดยผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจ้างงานแรงงานต่างด้าว สามารถแบ่งออกเป็นสี่มิติหลัก ได้แก่

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ปัจจัยทางสังคม ปัจจัยด้านกฎหมายและนโยบายภาครัฐ และปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตแรงงาน

8.1 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ค่าแรงและความต้องการแรงงานในภาคโรงแรม

จากการสัมภาษณ์พบว่า แรงงานต่างด้าวเลือกมาทำงานในภูเก็ตเนื่องจากค่าจ้างที่สูงกว่าประเทศต้นทาง แม้ว่าพวกเขาจะได้รับค่าตอบแทนต่ำกว่าแรงงานไทยในตำแหน่งเดียวกัน แต่ก็ยังถือว่าเป็นรายได้ที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโอกาสในบ้านเกิดของตนเอง นอกจากนี้ โรงแรมในภูเก็ตมีความต้องการแรงงานในระดับสูง โดยเฉพาะในตำแหน่งที่ต้องใช้แรงงานเข้มข้น เช่น พนักงานทำความสะอาด พนักงานยกกระเป๋า และพนักงานในครัว เนื่องจากแรงงานไทยส่วนใหญ่มักไม่ต้องการทำงานในตำแหน่งเหล่านี้

การจ้างแรงงานต่างด้าวจึงกลายเป็นทางเลือกหลักของผู้ประกอบการโรงแรมเพื่อลดต้นทุนแรงงานและคงความสามารถในการแข่งขัน แรงงานต่างด้าวส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าพวกเขายอมรับค่าตอบแทนที่ได้รับ แม้จะต่ำกว่าค่าแรงของแรงงานไทย เนื่องจากรายได้ที่ได้รับยังสามารถช่วยสนับสนุนครอบครัวในประเทศต้นทางของพวกเขาได้ อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบคือ แรงงานบางกลุ่มต้องเผชิญกับการทำงานหนักเกินเวลาที่กำหนดโดยไม่ได้รับค่าตอบแทนที่เป็นธรรม

8.2 ปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรม การปรับตัว และความสัมพันธ์ในที่ทำงาน

ผลการสัมภาษณ์ชี้ให้เห็นว่าแรงงานต่างด้าวส่วนใหญ่สามารถปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมการทำงานในประเทศไทยได้เป็นอย่างดี แม้จะมีอุปสรรคด้านภาษาในช่วงแรก แต่หลายคนสามารถเรียนรู้ภาษาไทยได้อย่างรวดเร็วผ่านประสบการณ์การทำงานและการสื่อสารในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พวกเขาพบคือ ความแตกต่างทางวัฒนธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่อง รูปแบบการทำงานและการปฏิบัติต่อแรงงานในที่ทำงาน

ในบางโรงแรม นายจ้างและพนักงานไทยให้การยอมรับและปฏิบัติต่อแรงงานต่างด้าวอย่างเป็นธรรม มีการให้คำแนะนำและช่วยเหลือแรงงานใหม่ในการปรับตัว แต่ในบางกรณี แรงงานต่างด้าวกลับรู้สึกถูกเลือกปฏิบัติหรือไม่ได้รับโอกาสในการเติบโตในสายอาชีพ เนื่องจากข้อจำกัดด้านสัญชาติและสถานะทางกฎหมาย ความสัมพันธ์ในที่ทำงานจึงขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมองค์กรของแต่ละโรงแรมเป็นหลัก

8.3 ปัจจัยทางกฎหมายและนโยบายภาครัฐ กระบวนการจ้างงานและข้อจำกัดทางกฎหมาย

ประเด็นสำคัญที่แรงงานต่างด้าวส่วนใหญ่เผชิญคือ ความยุ่งยากในการขอใบอนุญาตทำงาน กฎหมายแรงงานต่างด้าวของไทยกำหนดให้แรงงานต้องมีเอกสารที่ถูกต้องและต้องได้รับใบอนุญาตจากทางการ ซึ่งกระบวนการนี้มีค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลานาน ส่งผลให้แรงงานบางส่วนเลือกเข้ามาทำงานอย่างผิดกฎหมาย

ในมุมมองของนายจ้าง โรงแรมต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการดำเนินการเกี่ยวกับเอกสารของแรงงานต่างด้าว และต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่เข้มงวดของภาครัฐ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความคล่องตัวในการจ้างงาน นอกจากนี้ กฎหมายของไทยยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับประเภทงานที่แรงงานต่างด้าวสามารถทำได้ ทำให้บางตำแหน่งในโรงแรมไม่สามารถจ้างแรงงานต่างด้าวได้ แม้ว่าจะมีแรงงานพร้อมทำงานก็ตาม

8.4 ปัจจัยด้านคุณภาพชีวิตแรงงาน สวัสดิการและความพึงพอใจในการทำงาน

แม้ว่าแรงงานต่างด้าวจะมีโอกาสทำงานในโรงแรมที่ให้รายได้ดีกว่าในประเทศของตนเอง แต่พวกเขายังต้องเผชิญกับปัญหาด้านสวัสดิการและสภาพการทำงาน เช่น ชั่วโมงการทำงานที่ยาวนาน การขาดโอกาสในการพัฒนาอาชีพ และการเข้าถึงสวัสดิการที่จำกัด โรงแรมบางแห่งมีนโยบายที่ดีในการดูแลแรงงานต่างด้าว เช่น การจัดหาที่พัก อาหาร และการดูแลสุขภาพ แต่ในบางแห่ง แรงงานต้องรับภาระค่าใช้จ่ายเหล่านี้เอง ซึ่งทำให้รายได้ที่แท้จริงลดลง

แรงงานหลายคนให้ความเห็นว่าพวกเขาพึงพอใจกับงานในระดับหนึ่ง เนื่องจากมีรายได้ที่มั่นคง แต่ก็ต้องการให้มีการปรับปรุงสภาพการทำงานให้ดีขึ้น เช่น การให้ค่าล่วงเวลาอย่างเป็นธรรม และการมีโอกาสเลื่อนตำแหน่งสำหรับแรงงานต่างด้าว

9. ข้อค้นพบหลักของงานวิจัย

9.1 แรงงานต่างด้าวเป็นกลุ่มแรงงานสำคัญในอุตสาหกรรมโรงแรมของภูเก็ต เนื่องจากแรงงานไทยไม่นิยมทำงานในตำแหน่งที่ใช้แรงงานเข้มข้นและค่าตอบแทนต่ำ

9.2 ปัจจัยทางเศรษฐกิจมีผลโดยตรงต่อการจ้างงาน โดยแรงงานต่างด้าวเต็มใจทำงานด้วยค่าตอบแทนที่ต่ำกว่า แต่ยังคงถือว่าเป็นรายได้ที่ดีกว่าประเทศของตนเอง

9.3 ปัจจัยทางสังคมส่งผลต่อการปรับตัวและประสบการณ์การทำงานของแรงงานต่างด้าว แม้ว่าพวกเขาจะสามารถเรียนรู้และปรับตัวได้ดี แต่ก็ยังมีปัญหาด้านความสัมพันธ์กับนายจ้างและแรงงานไทยในบางกรณี

9.4 กฎหมายแรงงานต่างด้าวเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการบริหารแรงงานของธุรกิจโรงแรม เนื่องจากกระบวนการขอใบอนุญาตทำงานมีความซับซ้อนและค่าใช้จ่ายสูง

9.5 คุณภาพชีวิตของแรงงานต่างด้าวยังต้องได้รับการปรับปรุง โดยเฉพาะด้านสวัสดิการ การเข้าถึงบริการสุขภาพ และโอกาสในการพัฒนาอาชีพ

10. ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

จากผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการจ้างแรงงานต่างด้าวในธุรกิจโรงแรมจังหวัดภูเก็ต สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเชิงปฏิบัติสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

10.1 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ประกอบการโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต

10.1.1 จัดระบบพัฒนาทักษะการทำงานให้แรงงานต่างด้าวอย่างต่อเนื่อง เช่น การฝึกอบรมภาษาไทยพื้นฐาน ภาษาอังกฤษสำหรับงานบริการ และมาตรฐานการบริการโรงแรม ช่วยลดปัญหาการสื่อสารและยกระดับคุณภาพบริการโดยตรง

10.1.2 ปรับสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสมและปลอดภัย ควรเพิ่มมาตรการคุ้มครองแรงงาน เช่น เวลาพักเพียงพอ อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย และจัดหาที่พักที่เหมาะสม ลดอัตราการลาออกและเพิ่มความผูกพันในงาน

10.1.3 สร้างระบบสื่อสารภายในองค์กรที่เข้าใจความหลากหลาย ผู้จัดการควรปรับรูปแบบการสื่อสารให้เหมาะสมกับแรงงานต่างด้าว เช่น ใช้ภาษาง่าย จัดทำคู่มือหลายภาษา ลดความเข้าใจผิดและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานร่วมกัน

10.2 ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานรัฐและภาครัฐในพื้นที่

10.2.1 พัฒนาระบบการออกใบอนุญาตทำงานให้สะดวกและรวดเร็วขึ้นเพื่อลดจำนวนแรงงานไม่มีเอกสาร และลดความเสี่ยงในการกระทำผิดของทั้งนายจ้างและลูกจ้าง

10.2.2 สนับสนุนศูนย์บริการแรงงานต่างด้าวในพื้นที่ท่องเที่ยวสำคัญ เช่น ศูนย์ประสานงานแรงงานต่างด้าวในภูเก็ต ที่ให้บริการด้านเอกสาร การแปลภาษา และข้อมูลสิทธิแรงงาน ช่วยให้แรงงานปรับตัวเข้าสู่ระบบการทำงานอย่างถูกต้อง

10.2.3 กำกับดูแลมาตรฐานการจ้างงานให้เป็นธรรม ตรวจสอบโรงแรมในประเด็นค่าจ้างขั้นต่ำ สวัสดิการ ชั่วโมงทำงาน เพื่อสร้างมาตรฐานแรงงานที่ดีและลดการเอารัดเอาเปรียบ

10.3 ข้อเสนอแนะสำหรับองค์กรพัฒนาเอกชน/สถาบันการศึกษา

10.3.1 จัดหลักสูตรเพิ่มทักษะ (Upskilling) สำหรับแรงงานต่างด้าว เช่น หลักสูตรการทำความสะอาดอย่างมืออาชีพ การจัดการครัว ภาษาเพื่อการบริการ ฯลฯ เพิ่มคุณภาพแรงงาน ทำให้โรงแรมมีความพึงพอใจมากขึ้น

10.3.2 รวมมือกับโรงแรมในการจัดโครงการฝึกงานหรือพี่เลี้ยง (Mentoring) เพื่อช่วยให้แรงงานใหม่เรียนรู้ระบบบริการได้เร็วขึ้น ลดปัญหาการปรับตัวช่วงแรก

10.3.3 จัดทำฐานข้อมูลแรงงานต่างด้าวในภูเก็ตที่เป็นระบบ เพื่อสนับสนุนการวิจัย นโยบาย และการบริหารจัดการตลาดแรงงานในอนาคต

10.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

10.4.1 ควรเพิ่มจำนวนผู้ให้ข้อมูลและความหลากหลายของตำแหน่งงาน การวิจัยครั้งนี้ใช้ผู้ให้ข้อมูลเฉพาะบางตำแหน่งงานบริการในโรงแรมจังหวัดภูเก็ต งานวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มข้อมูลจากตำแหน่งอื่น เช่น ผู้จัดการแผนกทรัพยากรมนุษย์ หรือผู้จัดการแผนกบริการส่วนหน้า เพื่อให้เข้าใจมิติการจ้างแรงงานต่างด้าวในระดับการบริหารมากขึ้น

10.4.2 ควรศึกษาพื้นที่อื่นเพื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดภูเก็ต เนื่องจากบริบทของตลาดแรงงานและความต้องการแรงงานต่างด้าวในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่าง เช่น พื้นที่ท่องเที่ยวหลักอื่น ได้แก่ กระบี่ สมุย พัทยา หรือเชียงใหม่ การขยายพื้นที่ศึกษาอาจทำให้ได้ข้อค้นพบที่ครอบคลุมขึ้น

10.4.3 ควรศึกษาแรงงานต่างด้าวแต่ละสัญชาติแยกเป็นกลุ่มเฉพาะ แรงงานต่างด้าวจากพม่า ลาว และกัมพูชา อาจมีความแตกต่างด้านภาษา วัฒนธรรม และแรงจูงใจในการทำงาน งานวิจัยต่อไปควรศึกษาเชิงลึกเฉพาะสัญชาติ เพื่อให้เข้าใจความต้องการและปัญหาเฉพาะกลุ่มอย่างชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

[1] Ministry of Tourism and Sports, *Thailand Tourism Statistics Report*. Bangkok: Ministry of Tourism and Sports, 2024. (in Thai)

- [2] Department of Tourism, *Hotels and Accommodation Information in Thailand*, 2024. [Online]. Available: www.tourism.go.th. [Accessed: Aug. 7, 2024]. (in Thai)
- [3] Immigration Bureau, *Laws and Policies on Migrant Workers in Thailand*, 2022. (in Thai)
- [4] R. Chokchainirun, "The Impact of Migrant Workers on Thailand's Tourism Industry," *Journal of Asian Tourism Research*, vol. 12, no. 2, pp. 45–63, 2021.
- [5] J. W. Huguet and S. Punpuing, *Thailand Migration Report 2021*. International Organization for Migration (IOM), 2021.
- [6] E. S. Ravenstein, "The Law of Migration," *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 48, pp. 167–227, Jun. 1885.
- [7] International Labour Organization (ILO), *Migrant Workers in Thailand's Hospitality Sector: Challenges and Opportunities*. Geneva: ILO, 2020.
- [8] D. S. Massey, J. Arango, G. Hugo, A. Kouaouci, A. Pellegrino, and J. E. Taylor, "Theories of International Migration: A Review and Appraisal," *Population and Development Review*, vol. 19, no. 3, pp. 431–466, 1993.
- [9] M. J. Piore, *Birds of Passage: Migrant Labor and Industrial Societies*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1979.
- [10] P. Deeraksa, "Factors Affecting the Decision to Employ Migrant Workers of Construction Contractors in Chonburi Province," 2019. [Online]. Available: <https://dspace.spu.ac.th/handle/123456789/7555>. [Accessed : Sept.2, 2023]. (in Thai)

- [11] S. Tangphothisuwan, "Factors Influencing the Employment of Migrant Workers by Entrepreneurs in Samut Prakan Province," Independent Study, School of Management Science, Sukhothai Thammathirat Open University, 2015. (in Thai)
- [12] W. Sukonprateep, "Factors Influencing the Decision to Employ Migrant Workers of Entrepreneurs in Sa Kaeo Province," *MCU Social Science Review Journal*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, Jan.–Apr. 2014. (in Thai)
- [13] N. Prasomthong, "The Shortage and Demand for Migrant Workers from ASEAN Countries in Phuket's Hotel Industry," *Thai Journal of International Tourism*, vol. 15, no. 2, pp.121–137, 2020. [Online]. Available: <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jitt/article/view/201182>. (in Thai)
- [14] T. Sindecharak, "A Survey on Employment in Thailand's Tourism Sector," *Thai Journal of International Tourism*, vol. 15, no. 1, pp. 1–18, 2019. [Online]. Available: <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jitt/article/download/182451/140243>. (in Thai)
- [15] C. Aekmapaisan, "Developing Resilience of Return Migrant Workers from Hotel and Restaurant Businesses During the COVID-19 Crisis," *Journal of Human Resource Development*, vol. 23, no. 2, pp. 45–60, 2022. [Online]. Available: <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jhrd/article/view/2647>. (in Thai)
- [16] T. Baum, *Migrant Workers in the International Hotel Industry (International Migration Paper No. 112)*. International Labour Organization, 2012. [Online]. Available: https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_201181.
- [17] M. Gürlek, "Migrant Worker Research in the Field of Hospitality and Tourism: A Systematic Review," *Alanya Academic Review*, vol. 7, no. 3, pp. 1399–1419, 2023. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3174938>.
- [18] E. Norcross, *Impact of Factors on Internal Migrant Employees' Intention to Stay or Leave Their Employer Within the Hotel Industry in KohSamui*, Research Report, Bangkok University, 2024. [Online]. Available: <https://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/5871/1/eric.norcross.pdf>.
- [19] C. Agmapisarn, "Building resilience for internal migration from hotel and restaurant businesses during the COVID-19 crisis," *Thammasat Review Journal*, vol. 41, no. 3, pp. 90–115, 2022. [Online]. Available: <https://doi.nrct.go.th/admin/files/630439>.

การพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนสายอาชีวศึกษา กรณีศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น
โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง

Dropout Prediction for Vocational Students : A Case Study Khon Kaen Vocational College
Using Machine Learning Methods

กัลยารัตน์ ขาวภา^{1*} และ กริช สมกันธา²

Kalyarat Khaopha^{1*} and Krit Somkantha²

^{1,2}สาขาวิชาวิทยาการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี 41000

^{1,2}Department of Data Science and Information Technology, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University,
Udon Thani, 41000

Received : 2025-09-13 Revised : 2025-11-19 Accepted : 2025-11-21

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองในการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนสายอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง ชุดข้อมูลประกอบด้วยกลุ่มผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีบัณฑิต ปีการศึกษา 2564–2566 รวมทั้งสิ้น 2,802 รายการ ประกอบ 20 ตัวแปร จากวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง 5 วิธีในการสร้างแบบจำลอง ได้แก่ เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เทคนิคเบย์อย่างง่าย (Naive Bayes) เทคนิคป่าสุ่มตัดสินใจ (Random Forest) เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด (K-Nearest Neighbors : KNN) และเทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine : SVM) ด้วยวิธีการ Cross-validation ผลการทดลองพบว่า Random Forest ให้ความแม่นยำสูงสุดที่ 97.83% รองลงมาคือ Decision Tree ที่ 97.58% SVM ที่ 96.53% และ Naive Bayes ที่ 95.79% ในขณะที่ KNN มีความแม่นยำต่ำสุดที่ 84.40% ผลการเปรียบเทียบชี้ให้เห็นว่าแบบจำลองที่สร้างด้วยเทคนิค Random Forest มีประสิทธิภาพเหนือกว่าเทคนิคอื่น ๆ ที่ใช้ในการศึกษา

คำสำคัญ : การพยากรณ์, การออกกลางคัน, สายอาชีวศึกษา, การเรียนรู้ของเครื่อง

Abstract

This study develops and compares predictive models for forecasting student dropout among vocational students at Khon Kaen Vocational College using machine learning techniques. The dataset includes 2,802 records from three educational levels—Vocational Certificate, Higher Vocational Certificate, and Bachelor of Technology—collected during 2021–2023, containing 20 variables. Five machine learning techniques—Decision Tree, Naïve Bayes, Random Forest, K-Nearest Neighbors (KNN), and Support Vector Machine (SVM)—were applied using a cross-validation approach. The results showed that Random Forest achieved the highest accuracy at 97.83%, followed by Decision Tree at 97.58%, SVM at 96.53%, and Naïve Bayes at 95.79%, while KNN yielded the lowest accuracy at 84.40%. The findings indicate that Random Forest outperforms the other methods and can effectively support dropout prediction among vocational students.

*กัลยารัตน์ ขาวภา

E-mail address : kalyarat.kao@kvc.ac.th

Keywords : Prediction, Dropout, Vocational Education, Machine Learning

1.บทนำ

การศึกษาอาชีวศึกษาเป็นระบบการศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตและพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับความต้องการของตลาดแรงงานในภาคอุตสาหกรรม การผลิต การบริการ และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการบูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีกับการฝึกปฏิบัติจริงในสถานประกอบการ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้ทันทีหลังสำเร็จการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) มีสถานศึกษาในสังกัดจำนวน 433 แห่ง ณ ปีการศึกษา 2566 ครอบคลุมหลากหลายสาขาวิชาตั้งแต่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จนถึงระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีปฏิบัติการ (ทล.บ.) [1]

อย่างไรก็ตาม ปัญหาการออกกลางคันของผู้เรียนในระบบอาชีวศึกษายังคงเป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดขอนแก่น ที่พบอัตราการออกกลางคันอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้มีหลายด้าน ทั้งภาระทางเศรษฐกิจ ความไม่พร้อมทางสังคมและจิตใจ รวมถึงความไม่สอดคล้องระหว่างความคาดหวังของผู้เรียนกับลักษณะของการเรียนสายอาชีพ งานวิจัยหลายชิ้นยังชี้ว่า ปัจจัยส่วนบุคคล สภาพแวดล้อมทางการศึกษา และการสนับสนุนทางสังคม ล้วนมีผลต่อความต่อเนื่องในการศึกษา [2], [3]

นอกจากนี้ งานวิจัยด้านการศึกษาในช่วงที่ผ่านมา กล่าวถึงการขาดการสนับสนุนทางสังคมและปัจจัยทางเศรษฐกิจเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนถอนตัวจากการศึกษา [4], [5] โดยเฉพาะในบริบทของอาชีวศึกษา ที่ผู้เรียนจำนวนมากมาจากครอบครัวที่มีรายได้ต่ำและมีภาระหน้าที่อื่น ๆ ที่ต้องรับผิดชอบ

ในระดับอาชีวศึกษา การลดอัตราการออกกลางคันถือเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดสำคัญของการประกันคุณภาพการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาให้ความสำคัญกับการติดตามและช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความเสี่ยง โดยเฉพาะในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เนื่องจากผู้เรียนกลุ่มนี้มีความหลากหลายทั้งในด้านพื้นฐานการเรียน ความพร้อมด้าน

ครอบครัว และภาระทางเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องในการศึกษา [6]

ในยุคที่ข้อมูลและเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจเชิงนโยบาย การนำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนจึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูง เนื่องจากสามารถค้นหาความสัมพันธ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันได้อย่างแม่นยำ อาทิ ผลการเรียน ข้อมูลเศรษฐกิจครอบครัว การขาดเรียน และพฤติกรรมด้านวินัย

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนสายอาชีวศึกษา โดยใช้ข้อมูลจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น เป็นกรณีศึกษา ภายใต้กรอบการวิเคราะห์ข้อมูลตามมาตรฐาน CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การทำความเข้าใจธุรกิจ การทำความเข้าใจข้อมูล การเตรียมข้อมูล การสร้างแบบจำลอง การประเมินผล และการนำไปใช้ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง 5 เทคนิค ได้แก่ เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) 2) เทคนิคเบย์อย่างง่าย (Naive Bayes) 3) เทคนิคป่าสุ่มตัดสินใจ (Random Forest) 4) เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้สุด (K-Nearest Neighbors: KNN) และ 5) เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine: SVM) เพื่อนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง ผลลัพธ์ที่ได้คาดว่าจะจะเป็นแนวทางสำคัญในการเฝ้าระวังและช่วยเหลือผู้เรียนกลุ่มเสี่ยง ลดอัตราการออกกลางคัน และยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาในระยะยาว

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างแบบจำลองการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนสายอาชีวศึกษา กรณีศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น โดยใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

2.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง ได้แก่ เทคนิค Decision Tree, Naive Bayes, Random Forest, K-Nearest Neighbors และ Support Vector Machine ในการหาปัจจัยที่มีผลต่อการออกกลางคันของผู้เรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น

3.ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ มีขอบเขตการศึกษาข้อมูลผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ระหว่างปีการศึกษา 2564 ถึง 2566 จำนวนข้อมูลทั้งสิ้น 2,802 รายการ 20 ตัวแปร โดยให้นำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียน โดยดำเนินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบจำลอง 5 เทคนิค ได้แก่ 1) Decision Tree 2) Naive Bayes 3) Random Forest 4) K-Nearest Neighbors และ 5) Support Vector machine เพื่อประเมินและเปรียบเทียบความสามารถของแต่ละแบบจำลองในการจำแนกกลุ่มผู้เรียนด้วยการวัดค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความถ่วงดุล (F-measure)

4.ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1แนวคิดการออกกลางคัน

การออกกลางคัน (Dropout) [7] เป็นปรากฏการณ์ที่สะท้อนถึงความสูญเสียในระบบการศึกษา ทั้งในด้านคุณภาพและประสิทธิภาพของการจัดการศึกษา โดยเฉพาะในมุมมองเศรษฐศาสตร์การศึกษา ซึ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรที่ใช้ (Input) กับผลลัพธ์ทางการศึกษา (Output) ระบบการศึกษาจะมีประสิทธิภาพ เมื่อสามารถใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าทั้งในด้านจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาและคุณภาพการเรียนรู้

หากสถานศึกษาไม่สามารถรักษาผู้เรียนจนจบหลักสูตร หรือมีผู้เรียนใช้เวลาเรียนเกินกำหนด จะเกิดการสูญเสียทรัพยากร เช่น เวลา งบประมาณ และโอกาสของผู้เรียน รวมถึงลดประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการศึกษา การออกกลางคันจึงไม่ใช่ปัญหาของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นประเด็นเชิงโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายด้าน ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ระบบสนับสนุนในสถานศึกษา หลักสูตร วิธีการสอน และแรงจูงใจภายในของผู้เรียน

ดังนั้น การลดอัตราการออกกลางคันจำเป็นต้องใช้มาตรการแบบองค์รวม และสนับสนุนให้สถานศึกษาวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

ครอบคลุมทุกมิติ เพื่อรักษาผู้เรียนให้อยู่ในระบบจนสำเร็จการศึกษา และเพิ่มคุณภาพของผลลัพธ์ทางการศึกษาโดยรวม

4.2การจัดการอาชีวศึกษา

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ [8] การจัดการอาชีวศึกษามีเป้าหมายสำคัญในการผลิตและพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน และเป็นไปตามมาตรฐานอาชีพและมาตรฐานสากล โดยเน้นการบูรณาการความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการตั้งแต่การพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ไปจนถึงการประเมินผล

รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความหลากหลายทั้งในระบบนอกระบบ และระบบทวิภาคี เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้เชิงทฤษฎีและประสบการณ์ปฏิบัติจริง อีกทั้งยังส่งเสริมทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

โดยสรุป การจัดการอาชีวศึกษาของไทยมุ่งยกระดับคุณภาพและมาตรฐานของกำลังคนให้สามารถแข่งขันได้ทั้งในประเทศและระดับนานาชาติ ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

4.3เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Technique)

Machine Learning [1] เป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มุ่งเน้นให้คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแบบจำลอง และพยากรณ์ข้อมูลใหม่ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมทุกขั้นตอน หลักการสำคัญคือ การใช้ข้อมูลจำนวนมากเพื่อสกัดรูปแบบ ความสัมพันธ์ หรือโครงสร้างแฝงเพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพการทำนายผลลัพธ์หรือการตัดสินใจ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) เรียนรู้จากข้อมูลที่มีฉลากล่วงหน้า ใช้ในงานจำแนกประเภทหรือพยากรณ์เชิงปริมาณ

2) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) ค้นหาแบบจากข้อมูลที่ไม่มีฉลาก ใช้ในการจัดกลุ่มหรือลดมิติข้อมูล

3) การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning) เรียนรู้ผ่านการลองผิดลองถูกกับสภาพแวดล้อมเพื่อหากลยุทธ์ที่ได้ผลดีที่สุด

โดยสรุป Machine Learning เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ระบบสารสนเทศมีความสามารถในการปรับตัวและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการใช้งาน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้อง ของแบบจำลองในการประมวลผลข้อมูลและตัดสินใจอย่างเป็นระบบ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิค 5 เทคนิค ได้แก่ 1) Decision Tree 2) Naive Bayes 3) Random Forest 4) K-Nearest Neighbors และ 5) Support Vector machine

4.4งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หัวข้อนี้จะกล่าวถึงการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียน โดยใช้ Machine Learning งานวิจัยเหล่านี้ช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการทำงานของแบบจำลองต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล

รัชพล กลัดชื่น และ จริญญา แสนราช [1] ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมและการคัดเลือกคุณลักษณะสำหรับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับอาชีวศึกษา โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เพื่อวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อผลการเรียน งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการเลือกตัวแปรและอัลกอริทึมที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างแม่นยำสูงสุดเพื่อสนับสนุนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการติดตามผลนักศึกษา

ชนิดาภา บุญประสม และ จริญญา แสนราช [7] ศึกษาการทำนายการลาออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล เพื่อตรวจหาปัจจัยที่มีผลต่อการลาออกและสร้างตัวแบบทำนาย งานวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยเทคนิค Decision Tree, Naive Bayes และ K-Nearest Neighbors (KNN) โดยวิเคราะห์ค่าน้ำหนักของแอตทริบิวต์ด้วยวิธี Information Theory ผลการวิจัยพบปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการลาออกกลางคันจำนวน 5 ปัจจัย และเมื่อทดสอบด้วยวิธี 10-Fold Cross Validation พบว่า แบบจำลองที่สร้างด้วยเทคนิค Naive Bayes มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการพยากรณ์

อัจฉราภรณ์ จุฑาผาด [9] ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการสารสนเทศเพื่อพยากรณ์จำนวนนักศึกษาใหม่ โดยใช้กฎการจำแนกต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้สมัครและนักศึกษาเก่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยสถาบันในการวางแผนจัดการทรัพยากรบุคคลและการบริหารจัดการนักศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาการขาดเรียน และการออกกลางคันของนักศึกษา

ธัญลักษณ์ เอียดเจริญ [10] ศึกษาการพยากรณ์ความสนใจในผลิตภัณฑ์จากบัญชีทางการธุรกิจของแอปพลิเคชันไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อวิเคราะห์และทำนายพฤติกรรมความสนใจของผู้ใช้งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลเชิงธุรกรรมและพฤติกรรมผู้เข้ามาเป็นตัวแปรป้อนเข้าสู่โมเดล Machine Learning เพื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้อย่างแม่นยำ ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนการตลาดและปรับกลยุทธ์ได้ตรงกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น

5.วิธีดำเนินการวิจัย

5.1ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น

กลุ่มตัวอย่าง คือ ข้อมูลผู้เรียนจากงานทะเบียนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ซึ่งได้มาด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนในช่วงปีการศึกษา 2564-2566 รวมทั้งสิ้น 2,802 รายการครอบคลุมข้อมูลจำนวน 20 ตัวแปร

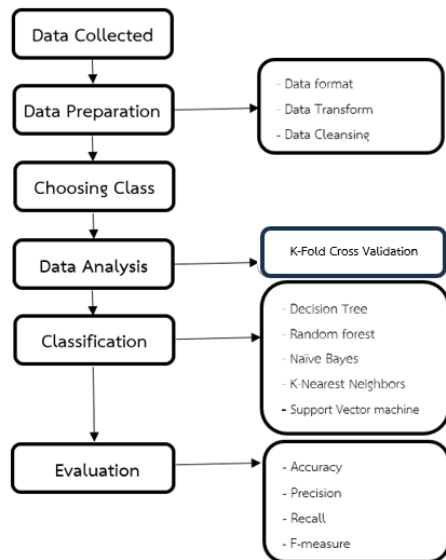
5.2เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูล คือโปรแกรม Altair AI Studio ในการสร้างแบบจำลองจำแนกข้อมูลจำนวน 5 เทคนิค ได้แก่ 1) Decision Tree 2) Naive Bayes 3) Random Forest 4) K-Nearest Neighbors และ 5) Support Vector machine นำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อมูลโดยพิจารณา ค่า Accuracy ค่า Precision ค่า Recall และค่า F-measure ในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง

5.3ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ใช้หลักการ Cross-Industry Standard Process For Data Mining (CRISP-DM) [11] ประกอบด้วย การทำความเข้าใจกับข้อมูลเพื่อให้รู้จักโครงสร้าง และรูปแบบของข้อมูล เมื่อเข้าใจข้อมูลและรูปแบบหรือปัญหาของข้อมูล

ให้นำข้อมูลไปแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้สร้างตัวแบบทำนายได้ พร้อมทั้งคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่สำคัญและนำข้อมูลเข้าสู่แบบจำลอง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและประเมินผลแบบจำลอง ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

5.3.1การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collected)

นำข้อมูลจากระบบบริหารสถานศึกษา (<https://std2018.vec.go.th>) โดยใช้ข้อมูลของผู้เรียนตั้งแต่ปีการศึกษา 2564 ถึงปีการศึกษา 2566

5.3.2การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

1) การจัดรูปแบบข้อมูล (Data format) ข้อมูลดิบจากงานทะเบียน ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ระหว่างปีการศึกษา 2564 ถึง ปีการศึกษา 2566 ในรูปแบบของไฟล์ Excel จำนวนข้อมูลทั้งหมด 2,802 ระเบียน 20 แอททริบิวต์

รูปที่ 2 ข้อมูลผู้เรียนรูปแบบไฟล์ Excel

ตารางที่ 1 ข้อมูลผู้เรียน ระหว่างปีการศึกษา 2564-2566

รายการ	จำนวนข้อมูล
1. ข้อมูลผู้เรียนสำเร็จการศึกษา	1,854
2. ข้อมูลผู้เรียนพ้นสภาพ	803
3. ข้อมูลผู้เรียนลาออก	145
รวม	2,802

2) การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (Data Transform)

นำข้อมูลมาทำการแทนค่าข้อมูลจากรูปแบบตัวอักษรให้เป็นรูปแบบตัวเลข เพื่อสะดวกในการนำข้อมูลมาใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 2 คุณลักษณะและรายละเอียดของข้อมูลผู้เรียน

ที่	คุณลักษณะ	คำอธิบาย
1	Sex	เพศ 1 = ชาย, 2 = หญิง
2	Group_students	กลุ่มผู้เรียน 1 = ปวช, 2 = ปวส, 3 = ปริญญาตรี
3	Student_type	ประเภทนักเรียน 1 = ปกติ, 2 = ทวิภาคี
4	Subject_type	ประเภทวิชา 1 = อุตสาหกรรมดิจิทัลและ เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 = อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ 3 = ศิลกรรมและเศรษฐกิจ สร้างสรรค์ 4 = อุตสาหกรรมแฟชั่นและสิ่งทอ 5 = อุตสาหกรรมอาหาร 6 = อุตสาหกรรมท่องเที่ยว 7 = คหกรรม 8 = พาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ
5	Occupation_group	กลุ่มอาชีพ 1313 - การเงินและบัญชี 1314 - การตลาด 1315 - การจัดการ 1316 - ธุรกิจดิจิทัลและพาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์ 1318 - โลจิสติกส์ 1319 - บริการภาคพื้น 1320 - ศิลปะและการออกแบบ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ที่	คุณลักษณะ	คำอธิบาย
		1324 - แฟชั่น 1325 - การประกอบและบริการอาหาร 1326 - การประดิษฐ์ 1335 - การโรงแรม 1336 - การท่องเที่ยว 1337 - จัดประชุมและนิทรรศการ 1340 - ซอฟต์แวร์และการประยุกต์
6	Field_study	สาขางาน 2020101 - การบัญชี 2020201 - การตลาด 2021101 - ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ 2021501 - การจัดการธุรกิจ 2021601 - การจัดการสำนักงาน 2040601 - คหกรรมศาสตร์ 2040901 - การจัดการดูแลผู้สูงอายุ 2070101 - การโรงแรม 2070201 - การท่องเที่ยว 2070701 - การจัดประชุมและนิทรรศการ 2140101 - การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน 2140401 - ธุรกิจการบิน 2150401 - อาหารและโภชนาการ 2160101 - วิจิตรศิลป์ 2160201 - การออกแบบ 2160801 - คอมพิวเตอร์กราฟิก 2180401 - แฟชั่นและสิ่งทอ 2190101 - เทคโนโลยีสารสนเทศ 2190301 - คอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์ 2191001 - เทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล
7	Field_work	ประเภทความพิการ 1 = ไม่พิการ, 2 = พิการ
8	Status_student	สถานะนักเรียน GR = สำเร็จการศึกษา TE = พ้นสภาพ DR = ลาออกจากสถานศึกษา
9	GPA	เกรดเฉลี่ยสะสม
10	province	ภูมิลำเนา

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ที่	คุณลักษณะ	คำอธิบาย
		1 = จังหวัดขอนแก่น, 2 = ต่างจังหวัด
11	status_parents	สถานภาพการสมรสของผู้ปกครอง 1 = อยู่ด้วยกัน 2 = บิดา/มารดาแต่งงานใหม่ 3 = หย่าร้าง/แยกกันอยู่ 4 = บิดา/มารดาเสียชีวิต
12	Status_Father	สถานภาพบิดา 1 = มีชีวิต 2 = เสียชีวิต
13	Occupation_Father	อาชีพบิดา 1 = รับราชการ 2 = พนักงาน/เจ้าหน้าที่ของรัฐ 3 = นักธุรกิจ-ค้าขาย 4 = รับจ้าง 5 = เกษตรกรรม 6 = ไม่ได้ประกอบอาชีพ 7 = อื่น ๆ
14	Salary_Father	เงินเดือนบิดา
15	Status_Mother	สถานภาพมารดา 1 = มีชีวิต 2 = เสียชีวิต
16	Occupation_mother	อาชีพมารดา 1 = รับราชการ 2 = พนักงาน/เจ้าหน้าที่ของรัฐ 3 = นักธุรกิจ-ค้าขาย 4 = รับจ้าง 5 = เกษตรกรรม 6 = ไม่ได้ประกอบอาชีพ 7 = อื่นๆ
17	Salary_mother	เงินเดือนมารดา
18	Number_brothers	จำนวนพี่
19	Number_siblings	จำนวนน้อง
20	Number_studying	จำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษาอยู่

3) การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) โปรแกรม Altair AI Studio ใช้คำสั่ง Replace errors with missing values เพื่อทำการแทนค่าข้อมูลที่มีความผิดพลาด (Errors) ด้วยค่าที่หายไป (Missing Values) ใช้ในกรณีที่ข้อมูลบางส่วนมีค่าที่ไม่สมบูรณ์ หรือเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง การใช้

ค่านี้จะแทนด้วยค่า Missing Values เพื่อให้ระบบสามารถจัดการกับข้อมูลได้ดีขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างแบบจำลอง สามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้อง

ข้อมูลที่ได้ก็คือ ชุดข้อมูลผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษา และข้อมูลผู้เรียนพื้นฐาน จากทั้งหมด 2,802 รายการ คงเหลือ 2,616 รายการ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลผู้เรียนที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์

รายการ	จำนวนข้อมูล
1. ข้อมูลผู้เรียนสำเร็จการศึกษา	1,826
2. ข้อมูลผู้เรียนพื้นฐาน	790
รวม	2,616

5.3.3 การเลือกกำหนด Class (Choosing Class)

การกำหนด Class ด้วย Set Roles เป็นขั้นตอนในการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ แม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการกำหนดบทบาทที่ถูกต้องจะช่วยให้โปรแกรมเข้าใจว่าฟิวเจอร์ใดที่ควรจะใช้เป็นคุณลักษณะในการวิเคราะห์เป็น (label)

5.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

การใช้ K-Fold Cross Validation [1] ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง วิธีการนี้จะดำเนินการโดยการแบ่งชุดข้อมูลทั้งหมดออกเป็น K กลุ่มย่อยที่มีจำนวนข้อมูลใกล้เคียงกัน เรียกว่า K-Folds ในรอบแรกของการประเมิน จะเลือกกลุ่มที่ 1 เป็นชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ (Test Set) และใช้ข้อมูลจากอีก K-1 กลุ่มที่เหลือเป็นชุดข้อมูลสำหรับฝึกสอน (Training Set) จากนั้นจึงสร้างแบบจำลองจากข้อมูลชุดฝึกสอน และนำไปทดสอบกับข้อมูลชุดทดสอบ งานวิจัยนี้ทำการทดสอบ 10 รอบ เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพของเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องที่มีค่าความถูกต้องสูงสุด

5.4 การสร้างตัวแบบจำแนกประเภทข้อมูล (Classification)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจำแนกและพยากรณ์พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นที่การเลือกคุณสมบัติหรือคุณลักษณะ (Feature Selection) ที่สำคัญต่อผลลัพธ์ทางการเรียนก่อนนำไปสร้างตัวแบบจำลองการจำแนก (Classification Model)

ทำให้สามารถระบุผู้เรียนกลุ่มที่มีพฤติกรรมการณ์เรียนต่างกันได้ อย่างชัดเจน [12]

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการสร้างแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องโดยใช้เทคนิคจำแนกประเภท (Classification) จำนวน 5 เทคนิค ดังนี้

1) Decision tree [1] เป็นวิธีจำแนกหรือจัดประเภทข้อมูล โดยใช้คุณลักษณะของข้อมูลเป็นเกณฑ์แบ่งกลุ่มโครงสร้างประกอบด้วยโหนดราก โหนดภายใน โหนดใบ และกิ่งเชื่อมโยง การสร้างต้นไม้จะเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมที่สุดเป็นโหนดราก แล้วแยกต่อเป็นโหนดลูกจนจัดกลุ่มครบถ้วน การเลือกคุณลักษณะใช้เกณฑ์ เช่น ค่าความมีสารสนเทศ (Information Gain) หรือดัชนีจินี (Gini Index) เพื่อให้การแบ่งกลุ่มชัดเจนและแม่นยำที่สุด

Information Gain (IG) ใช้วัดว่าการแบ่งข้อมูลด้วยคุณลักษณะหนึ่ง (Attribute) ช่วยลดความไม่เป็นระเบียบได้มากแค่ไหน

$$Gain(S, A) = Entropy(s) - \sum_{v \in \text{values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v) \quad (1)$$

โดย

A = คุณลักษณะที่จะใช้แบ่ง เช่น GPA, Status student

S_v = ชุดย่อยของข้อมูลเมื่อค่า A = v

$|S_v|$ = จำนวนข้อมูลในชุดข้อมูลย่อย

$|S|$ = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

Gini Index ใช้วัด “ความไม่เป็นระเบียบ” ของข้อมูล

$$Gini(S) = 1 - \sum_{i=1}^k p_i^2 \quad (2)$$

โดย

S = ชุดข้อมูล (เช่น ผู้เรียนทั้งหมด)

k = จำนวนคลาส (ที่นี่คือ 3 → GR, TE, DR)

p_i = สัดส่วนของนักเรียนในแต่ละคลาส

ถ้า Entropy = 0 → ข้อมูลในกลุ่มเดียวกันหมด (เช่น ทุกคนเป็น GR)

ถ้า Entropy สูง → ข้อมูลปะปนหลายคลาส (GR, TE ปนกัน)

การนำมาใช้ในการพยากรณ์การออกกลางคัน ทำให้สามารถทำนายล่วงหน้าได้ว่าใครมีแนวโน้มสำเร็จ พ้นสภาพ หรือลาออก

2) Naive-Bayes [1] ทฤษฎี Bayes' Theorem เป็นวิธีจำแนกประเภทข้อมูลโดยใช้ความน่าจะเป็นคาดการณ์ผลลัพธ์จากข้อมูลที่ผ่านมา โดยสมมติว่าตัวแปรแต่ละตัวมีความเป็นอิสระต่อกัน เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการทำนายความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใหม่จากข้อมูลที่มีอยู่ เช่น โอกาสอนุมัติเงินกู้ของบุคคลตามเงื่อนไขต่าง ๆ

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)}$$

Likelihood
Class Prior Probability
Posterior Probability
Predictor Prior Probability

(3)

$$P(c|X) = P(x_1|c) \times P(x_2|c) \times \dots \times P(x_n|c) \times P(c)$$

โดย

C = คลาส (เช่น GR, TE, DR)

X = ชุดคุณลักษณะ (เช่น GPA, Status student)

$P(C|X)$ = ความน่าจะเป็นที่ข้อมูลใหม่จะอยู่ในคลาส C เมื่อมีข้อมูลคุณลักษณะ X

$P(C)$ = ความน่าจะเป็นล่วงหน้าของคลาส (Prior Probability)

$P(X|C)$ = ความน่าจะเป็นของข้อมูลคุณลักษณะเมื่อกำหนดคลาส (Likelihood)

$P(X)$ = ความน่าจะเป็นรวมของข้อมูล (ใช้ทำ normalization)

เทคนิคแบบเบย์อย่างง่าย (Naive-Bayes) ใช้ความน่าจะเป็นของแต่ละสถานะผู้เรียนกลุ่มสำเร็จการศึกษา (GR), พ้นสภาพ (TE), หรือลาออก (DR) โดยอาศัยข้อมูลคุณลักษณะ เช่น GPA, Attendance, Income จากนั้นคำนวณ $P(C|X)$ และเลือกคลาสที่มีค่าสูงสุด $\rightarrow$ เพื่อพยากรณ์ว่าผู้เรียนจะสำเร็จการศึกษา พ้นสภาพ หรือลาออก

3) Random Forest [11] เป็นวิธีการเรียนรู้ของเครื่องเชิงจำแนกประเภท (Classification) และการถดถอย (Regression) ที่อาศัยหลักการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) จำนวนมากจากการสุ่มตัวอย่างข้อมูลและคุณลักษณะบางส่วน จากนั้นนำผลลัพธ์ของแต่ละต้นไม้มารวมกันเพื่อหาคำตอบสุดท้าย โดยใช้วิธีการโหวตเสียงข้างมาก (Majority Voting) สำหรับปัญหาจำแนกประเภท และใช้ค่าเฉลี่ย

(Averaging) สำหรับปัญหาค่าตัวเลข วิธีนี้มีข้อดี คือ สามารถเพิ่มความแม่นยำ ลดปัญหาการเรียนรู้มากเกินไป (Overfitting) และเหมาะกับข้อมูลที่มีจำนวนมิติสูง

$$\hat{y} = \text{mode}\{h_1(x), h_2(x), \dots, h_T(x)\} \quad (4)$$

โดย

$\hat{y}$ คือ ค่าที่คาดการณ์ของ Random Forest
 $h_t(x)$ คือ ฟังก์ชันการตัดสินใจจากต้นไม้แต่ละต้น

กรณีศึกษาการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนในสถานศึกษา สามารถกำหนดตัวแปรเป้าหมาย (Target Variable) เป็นสถานะผู้เรียน ได้แก่ กลุ่มสำเร็จการศึกษา (GR) พ้นสภาพ (TE) หรือลาออก (DR)

การทำงานของเทคนิคป่าสุ่มตัดสินใจ (Random Forest) จะสุ่มโดยการสร้างต้นไม้ตัดสินใจหลายต้นจากข้อมูลและคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ต้นไม้แต่ละต้นจะทำการจำแนกว่าผู้เรียนมีแนวโน้มอยู่ในกลุ่มสำเร็จการศึกษา (GR) พ้นสภาพ (TE) หรือลาออก (DR) จากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากต้นไม้ทั้งหมดจะถูกนำมาโหวตเพื่อหาผลลัพธ์สุดท้าย ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้เรียนรายหนึ่งถูกทำนายว่าเป็น GR จำนวน 7 ต้นไม้ TE จำนวน 2 ต้นไม้ และ DR จำนวน 1 ต้นไม้ คำตอบสุดท้ายคือ GR เนื่องจากได้รับการโหวตมากที่สุด

4) K-Nearest Neighbors [13] เป็นวิธีการเรียนรู้เชิงสถิติในกลุ่มของ *supervised learning* ที่นิยมใช้สำหรับการจำแนกประเภท (classification) และการทำนายค่า (regression) หลักการสำคัญของวิธีนี้ คือ การนำข้อมูลใหม่ที่ต้องการทำนายมาเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมที่มีการจัดคลาสไว้แล้ว โดยอาศัยระยะห่าง (distance) เป็นตัวชี้วัดความใกล้เคียง

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (5)$$

โดย

$d(x, y)$ คือ ระยะห่างระหว่างข้อมูล x และ y

n คือ จำนวนคุณลักษณะ (features) ของข้อมูล

x_i และ y_i คือค่าของข้อมูลทั้งสองมิติที่ i

เมื่อใส่ข้อมูลของผู้เรียนใหม่ เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่สุด K-Nearest Neighbors จะหาเพื่อนบ้านใกล้เคียงที่มีข้อมูล

คล้ายกัน แล้วโหวตเสียงข้างมากว่าจะมีแนวโน้มอยู่ในกลุ่มสำเร็จการศึกษา (GR) พ้นสภาพ (TE) หรือลาออก (DR)

5) Support Vector machine [14] เป็นวิธีการเรียนรู้แบบมีผู้สอนที่ใช้จำแนกข้อมูลและถดถอยหลักการคือการหาไฮเปอร์เพลนที่แยกกลุ่มข้อมูลได้ชัดเจน โดยใช้จุดใกล้ไฮเปอร์เพลนที่สุดเป็นเวกเตอร์ซัพพอร์ต สำหรับข้อมูลที่ไม่สามารถแยกเชิงเส้นได้ ใช้ฟังก์ชันเคอร์เนลแปลงข้อมูลไปยังมีติสูงเพื่อให้แยกได้ง่าย

$$f(x) = w \cdot x + b \quad (6)$$

โดย

w คือ เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์

x คือ เวกเตอร์ของข้อมูล

b คือ ค่าคงที่ (bias)

เป้าหมายของเทคนิค Support Vector คือ การหาค่า w และ b ที่ทำให้เส้นไฮเปอร์เพลนมีระยะห่าง (Margin) ระหว่างกลุ่มข้อมูลมากที่สุด ซึ่งคำนวณได้จาก

$$\text{Margin} = \frac{2}{\|w\|} \quad (7)$$

โดย $\|w\|$ คือ ค่าความยาวของเวกเตอร์น้ำหนัก

ข้อมูลของผู้เรียนรายใหม่จะถูกป้อนเข้าสู่แบบจำลองเทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector machine : SVM) เพื่อทำนายว่าอยู่ในกลุ่มสำเร็จการศึกษา (GR) พ้นสภาพ (TE) หรือลาออก (DR) โดยพิจารณาจากการจัดวางตำแหน่งของข้อมูลเมื่อเทียบกับไฮเปอร์เพลน

5.5 การวัดประสิทธิภาพการจำแนก (Evaluation)

5.5.1 การประเมินผลด้วยเมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix)

การประเมินผลด้วยเมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองการจำแนกประเภท (Classification Model) ถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการตรวจสอบความถูกต้อง ความแม่นยำ และความสามารถของแบบจำลองในการทั่วไป (Generalization) ไปยังข้อมูลใหม่ โดยเมทริกซ์ความสับสน (Confusion Matrix) เป็นหนึ่งในเครื่องมือหลักที่ใช้ในการประเมินผลในรูปแบบตารางแสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าที่แบบจำลองทำนายกับค่าจริงของข้อมูลในชุดทดสอบ [9-20]

5.5.2 ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การดำเนินการด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องทั้ง 5 เทคนิค ได้แก่ 1) Decision Tree 2) Naive Bayes 3) Random Forest 4) K-Nearest Neighbors และ 5) Support Vector machine ได้ทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลลัพธ์โดยใช้ตัวชี้วัดหลัก ได้แก่ ค่า Accuracy ค่า Precision ค่า Recall และค่า F-measure เพื่อวัดประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลองอย่างละเอียด

5.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยค่าความถูกต้องจากสมการดังนี้

$$\text{Accuracy} = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+1=N)} \quad (8)$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (9)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (10)$$

$$F_measure = 2 * \frac{\text{Precision} * \text{Recall}}{TPrecision+Recall} \quad (11)$$

โดย

TP (True Positive) คือ ข้อมูลที่พยากรณ์ จริง เทียบกับผลเฉลย คือ จริง

TN (True Negative) คือ ข้อมูลที่พยากรณ์ ไม่จริง เทียบกับผลเฉลย คือ ไม่จริง

FN (False Negative) คือ ข้อมูลที่พยากรณ์ ไม่จริง เทียบกับผลเฉลย คือ จริง

FP (False Positive) คือ ข้อมูลที่พยากรณ์ จริง เทียบกับผลเฉลย คือ ไม่จริง

6. ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง

งานวิจัยฉบับนี้ได้วิเคราะห์ถึงค่าความถูกต้องของแบบจำลองการจำแนกกลุ่มผู้เรียน ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องสามารถแสดงค่าความถูกต้องของการจำแนกได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวัดประสิทธิภาพค่า Accuracy ของ
แบบจำลองด้วย 10-Fold Cross Validation
ในแต่ละรอบ

Fold	Decision Tree	Naïve Bayes	Random Forest	K-NN	SVM
1	0.9612	0.9579	0.9783	0.8440	0.9653
2	0.9796	0.9869	0.9858	0.8510	0.9671
3	0.9901	0.9546	0.9880	0.8240	0.9614
4	0.9588	0.8990	0.9894	0.8692	0.9780
5	0.9770	0.9642	0.9747	0.8671	0.9685
6	0.9864	0.8984	0.9785	0.8342	0.9756
7	0.9689	0.9578	0.9597	0.7994	0.9801
8	0.9823	0.9760	0.9422	0.8699	0.9733
9	0.9748	0.9875	0.9799	0.8420	0.9759
10	0.9773	0.9678	0.9975	0.8482	0.9768
Accuracy	0.9758	0.9579	0.9783	0.8440	0.9653

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบประสิทธิภาพของจำลอง แต่ละส่วนจะมีค่า Accuracy ในแต่ละรอบเมื่อทดสอบครบจำนวน 10 รอบ (Fold) จึงจะเฉลี่ยผลค่าความถูกต้องของแต่ละแบบจำลอง

ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง 5 เทคนิค โดยใช้ตัวแบบในการจำแนกกลุ่มผู้เรียนด้วยการวัดค่าทั้ง 4 ค่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ
แบบจำลอง

Model	Accuracy	Precision	Recall	F-measure
Decision Tree	97.58%	98.72%	97.83%	98.21%
Naive Bayes	95.79%	96.90%	97.07%	96.98%
Random Forest	97.83%	99.64%	97.33%	98.42%
K-Nearest Neighbors	84.40%	93.98%	85.26%	89.43%
Support Vector machine	96.53%	99.79%	95.96%	97.80%

จากตารางที่ 5 เมื่อพิจารณาจากค่า Accuracy พบว่า Random forest มีประสิทธิภาพในการการจำแนกมากที่สุด โดยมีค่า Accuracy ร้อยละ 97.83% ค่า Precision ร้อยละ 99.64% ค่า Recall ร้อยละ 97.33% และ F-measure ร้อยละ 98.42% จากผลการวิจัย ดังตารางที่ 5 พบว่า Random forest มีประสิทธิภาพในการสร้างแบบจำลองมากที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีที่ใช้เปรียบเทียบร่วมกัน

7.อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยสามารถสร้างแบบจำลองการพยากรณ์สถานะของผู้เรียนอาชีวศึกษาได้สำเร็จ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจำนวน 5 เทคนิค ได้แก่ Naive Bayes, Decision Tree, Random Forest, Support Vector Machine และ K-Nearest Neighbors

แบบจำลองที่ใช้ Random Forest มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนสายอาชีวศึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่น ๆ ที่นำมาวิเคราะห์ โดยมีค่า Accuracy ร้อยละ 97.83% รองลงมาคือ Decision Tree มีค่า Accuracy ร้อยละ 97.58% Support Vector Machine: SVM มีค่า Accuracy ร้อยละ 96.53% Naive Bayes มี Accuracy ร้อยละ 95.79% และในขณะที่ K-Nearest Neighbors : K-NN ให้ประสิทธิภาพต่ำที่สุด โดยมีค่า Accuracy ร้อยละ 84.40% ตามลำดับ

ผลการวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า Random Forest เป็นหนึ่งใน Machine Learning สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของการสร้างแบบจำลองในการจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการพยากรณ์ดีที่สุด สำหรับการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนสายอาชีวศึกษา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ผลการเรียน (GPA) สถานะนักเรียน (สำเร็จการศึกษา พ้นสภาพ ลาออกจากสถานศึกษา) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ระบุว่า Random Forest เป็นเทคนิคที่มีความโดดเด่นในการจัดการกับข้อมูลที่ซับซ้อนและข้อมูลที่มีความไม่สมดุล [21] [22] อีกทั้งยังมีความสามารถในการลดปัญหา overfitting เมื่อเทียบกับเทคนิคอื่น ๆ [23] [24] ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการศึกษา ที่มีลักษณะเป็นข้อมูลหลายมิติและซับซ้อน

8.สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งสร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ผู้เรียนสายอาชีวศึกษาที่มีแนวโน้มออกกลางคัน กรณีศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น โดยใช้เทคนิค Machine Learning ทั้ง 5 วิธี ได้แก่ Decision Tree, Naive Bayes, Random Forest, K-Nearest Neighbors และ Support Vector Machine เพื่อประเมินและเปรียบเทียบความสามารถของแต่ละตัวแบบในการจำแนกกลุ่มผู้เรียนด้วยการวัดค่า Accuracy ค่า Precision ค่า Recall และค่า F-measure ผลการวิจัยพบว่า Random Forest สะท้อนผลการวิเคราะห์พยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ โดยมีค่า Accuracy ร้อยละ 97.83% ค่า Precision ร้อยละ 99.64% ค่า Recall ร้อยละ 97.33% และค่า F-measure ร้อยละ 98.42% การนำผลนี้ไปใช้เชิงปฏิบัติจะช่วยให้สถานศึกษาสามารถคัดกรองผู้เรียนกลุ่มเสี่ยงได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ และวางมาตรการช่วยเหลือได้ตรงจุด

อย่างไรก็ตาม การลดอัตราการออกกลางคันมิได้ขึ้นอยู่กับโมเดลการทำนายเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ทั้งสถานศึกษา ครู ผู้ปกครอง และผู้กำหนดนโยบาย การใช้ข้อมูลจากระบบทำนายควบคู่กับมาตรการติดตามช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง จะทำให้การดูแลผู้เรียนเป็นไปอย่างรอบด้านและมีความยั่งยืนมากยิ่งขึ้น อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาโดยรวมในระยะยาว

9.ข้อเสนอแนะ

นอกจากเทคนิคที่นำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องทั้ง 5 เทคนิคซึ่งมีความแม่นยำในการพยากรณ์การออกกลางคันของผู้เรียนอย่างไรก็ตาม เพื่อยกระดับประสิทธิภาพของแบบจำลองให้สูงขึ้นยิ่งกว่าเดิม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยนำเทคนิคการเรียนรู้แบบ Gradient Boosting มาวิเคราะห์ร่วมด้วย

การขยายขอบเขตการศึกษา เพื่อให้ผลการวิจัยมีความครอบคลุมและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ควรมีการศึกษาในสถานศึกษาอาชีวศึกษาอื่น ๆ ภูมิภาคต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลาย ๆ แหล่ง จะช่วยเพิ่มความหลากหลายของข้อมูล และทำให้ผลการวิเคราะห์สามารถสะท้อนภาพรวมของผู้เรียนได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งจะส่งผล

ให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] R. Kladchuen and C. Saenraj, "A comparison of algorithm efficiency and appropriate feature selection for predicting academic achievement of vocational students", *Thanyaburi University Research Journal*, 17(1), 2018, p1–10. (in Thai)
- [2] B. Smith and N. G. Khawaja, "A review of the factors influencing student dropout in vocational education and training," *Journal of Vocational Education and Training*, 71(3), 2019, p295–313.
- [3] J. Lee, M. Choi, and K. Kim, "Predictors of student persistence in technical and vocational education: A multi-level analysis," *International Journal of Training Research*, 19(2), 2021, p150–165.
- [4] R. Johnson, S. McNeil, and A. L. Pérez, "Socioeconomic challenges and student withdrawal: A systematic review," *Educational Research Review*, 31, 2020, p. 100–115.
- [5] T. Nguyen and Y. Chen, "Social support, financial strain, and student dropout intention in vocational education," *International Review of Education*, 68(4), 2022, p525–546.
- [6] Office of the Vocational Education Commission, *Educational Quality Assurance Report and Monitoring of At-Risk Students in Vocational Education*, 2022. (in Thai)
- [7] C. Boonprason and C. Saenraj, "Analysis of predicting undergraduate student dropout using data mining techniques", *King Mongkut's University of Technology North Bangkok Academic Journal of Industrial Education*, 9(1), 2018, p142–151. (in Thai)

- [8] Office of Vocational Education Standards and Qualifications, *Criteria and Guidelines for Managing Vocational Education at the Certificate and Higher Certificate Levels, Topic 1 : Vocational Education Management*, 1st ed. Bangkok : Office of Vocational Education Standards and Qualifications, 2022. (in Thai)
- [9] A. Juthaphad, "Development of an information system for predicting the number of new students using decision tree classification rules", *Proceedings of the 12th Naresuan Research National Conference: Research and Innovation for National Development*, Phitsanulok: Naresuan University, 2016, p31-45. (in Thai)
- [10] T. Iadcharoen, "A study of the performance of predicting interest in products from business accounts on the LINE application using machine learning techniques", Dept. of Engineering Management, College of Innovation in Technology and Engineering, Dhurakij Pundit University, Bangkok, 2022. (in Thai)
- [11] K. Wongsawasdi, "Analysis of diabetic patient data using machine learning techniques", *Khon Kaen University Research and Development Journal*, 11(1), 2019, p23-34. (in Thai)
- [12] N. Chanamarn and P. Sithidej, "Analysis of learning factors through feature selection and forecasting", *Sakon Nakhon Rajabhat University Journal*, 6(12), 2014, p31-45. (in Thai)
- [13] J. Charoenying, "Forecasting academic achievement using data mining techniques with RapidMiner", Master's Thesis, Srinakharinwirot University, 2020. [Online]. Available : <https://irthesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1231/1/g5591130025.pdf>. (in Thai)
- [14] T. Srisuwan, "Development of an online payment fraud detection system using machine learning techniques", *Thammasat University Research and Development Journal*, 12(3), 2022, p67-79. (in Thai)
- [15] P. Thawananon et al., "Application of ensemble learning models to forecast stock price trends in the Stock Exchange of Thailand", *Journal of Information Science and Technology*, 7(1), 2017, p12-21. (in Thai)
- [16] P. Thongsri, "Application of machine learning techniques to forecast electricity demand", *King Mongkut's University of Technology Thonburi Research and Development Journal*, 13(4), 2018, p89-101. (in Thai)
- [17] S. Toompetchrat et al., "Forecasting TOEIC examination results of English major students at Rangsit University using data mining techniques", *Proceedings of the Rangsit University National Conference 2017*, Pathum Thani : Rangsit University, 2017. p98-105. (in Thai)
- [18] S. Saengsuwan, "Development of an online product recommendation system using machine learning techniques", *Chiang Mai Rajabhat University Research and Development Journal*, 10(2), 2021, p45-58. (in Thai)

- [19] P. Pianphailun et al., “Comparison of models for predicting O-NET scores using data mining techniques”, *Proceedings of the 2nd National Conference of Kanchanaburi Rajabhat University*, Kanchanaburi : Kanchanaburi Rajabhat University, 2017, p188–194. (in Thai)
- [20] N. Rojanaburanon, *Guide to Data Analysis with RapidMiner Studio 9*. [Online].
<https://www.gotoknow.org/posts/660127>. (Accessed 10 Mar 2025). (in Thai)
- [21] X. Li, Y. Wang, and Z. Chen, “A study on the performance of random forest in imbalanced data classification,” *Journal of Big Data*, 2021.
- [22] H. Zhang, C. Yang, and Y. Li, “Random forest-based approaches for handling high-dimensional and imbalanced datasets,” *International Journal of Data Science*, 2022.
- [23] A. Liaw and M. Wiener, “Classification and regression by randomForest,” *R News*, 2(3), 2002, p18–22.
- [24] L. Breiman, “Random forests,” *Machine Learning*, 45(1) 2001, p.5–32.

การพัฒนาแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรม
เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน

Developing a Strategic Education Institution Management Model Using The Principles
of Participation And Innovative Skills To Develop The Quality Of Education
at Kranuan Industrial and Community Education College

สมรักษ์ พระสลัก^{1*}

Somrak Prasalak^{1*}

¹วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จังหวัดขอนแก่น 40170

¹Kranuan Industrial and Community Education College, Khonkaen, 40170

Received : 2024-06-25 Revised : 2025-12-19 Accepted : 2025-12-22

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน 2) เพื่อพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน และ 3) เพื่อประเมินและปรับปรุงรูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D) 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา(R1) ขั้นที่ 2 การพัฒนารูปแบบ(D1) ขั้นที่ 3 การนำไปใช้จริง(R2) และขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (D2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ (1) ผู้บริหารและครู ปี 2565 จำนวน 25 คน (2) ผู้บริหารและครู ปี 2566 จำนวน 37 คน (3) คณะกรรมการวิทยาลัย จำนวน 10 คน (4) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (5) นักเรียน จำนวน 314 คน และ (6) ผู้ปกครองของนักเรียนจำนวน 314 คน

คำสำคัญ : รูปแบบการบริหารเชิงกลยุทธ์, หลักการบริหารแบบมีส่วนร่วม, ทักษะการเป็นนวัตกรรม, การพัฒนาคุณภาพการศึกษา

Abstract

The objectives of this research were: 1) to study the problems and needs for improving the educational quality of Kranuan Industrial and Community Education College; 2) to develop and implement a strategic educational institution administration model based on participatory principles and innovative skills to enhance the educational quality of Kranuan Industrial and Community Education College; and 3) to evaluate and refine the strategic educational institution administration model based on participatory principles and innovative skills for improving the educational quality of Kranuan Industrial and Community Education College. This study employed a Research and Development (R&D) methodology consisting of four stages: (1) problem and needs analysis (R1), (2) model development (D1), (3) model implementation (R2), and (4) model evaluation and improvement (D2). The key informants included: (1) 25 administrators and teachers in the academic year 2022; (2) 37 administrators and teachers in the academic year 2023; (3) 10 college committee

*สมรักษ์ พระสลัก

E-mail address : prasalaks@gmail.com

members ; (4) 5 experts; (5) 314 students; and (6) 314 parents of the students.

Keywords : Strategic Educational Institution Administration Model, Participatory Principles, Innovative Skills; Educational Quality

1. บทนำ

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในโลกยุคศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการศึกษาในโลกยุคใหม่ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนใช้ปัญญาในการสร้างองค์ความรู้และผลผลิตด้วยตนเองที่มีค่าต่อสังคม เป็นการจัดการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (Learn how to learn) เน้นทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลัง เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาให้คนยุคใหม่มีความรู้ด้านภาษาที่สามารถสื่อสารได้ในระดับสากลในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศหรือยุคเทคโนโลยีดิจิทัล รู้วิธีการคิด และพัฒนาคุณลักษณะความเป็นคนดีมีคุณธรรม มีค่านิยมที่เหมาะสมต่อสังคมโลกในยุคศตวรรษที่ 21 จากสภาพการณ์ดังกล่าวนี้ ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทในการจัดการเรียนรู้จากครูผู้สอน (Teacher) เป็นครูฝึก (Coach) หรือ ครูผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Learning Facilitator) ซึ่งนับว่าสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในโลกปัจจุบันที่เต็มไปด้วยการปรับเปลี่ยนผกผันของนวัตกรรมและเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยน เรียนรู้ที่จะเลือกใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งสร้างสรรค์วิธีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจ ความต้องการ และธรรมชาติของผู้เรียนยุคดิจิทัลที่มีสไตล์การเรียนรู้การคิด รวมทั้งวิถีแห่งการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากเดิม ทั้งนี้ ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจด้านวิชาการ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะการเรียนรู้และทักษะที่จำเป็นแก่การประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตในโลกปัจจุบัน ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์การรู้คิด ทักษะทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารและการร่วมมือกัน [1], [2], [9] ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาของชาติพ.ศ. 2561 ที่ได้กำหนดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษาสำหรับคุณลักษณะของคนไทย 4.0 ไว้ 3 ด้านได้แก่ 1) เป็นผู้เรียนรู้เพื่อสร้างงานและคุณภาพชีวิต

ที่ดี 2) เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมที่มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน และ 3) เป็นพลเมืองที่เข้มแข็งเพื่อสันติสุข [4]

วิทยาลัยการอาชีพกระนวน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่เลขที่ 6 หมู่ที่ 6 ถนนกระนวน-น้ำพอง ตำบลหนองโน อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น บนพื้นที่ 200 ไร่ ได้ประกาศจัดตั้งเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2539 เปิดทำการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 7 สาขาวิชาและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 8 สาขาวิชา รวมทั้งหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น มีภารกิจหลักในการจัดการศึกษาในระดับการอาชีวศึกษาให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา โดยมีวิสัยทัศน์ในการจัดการศึกษาวิชาชีพ จัดการศึกษาวิชาชีพ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ควบคู่คุณธรรม ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ภายใต้การบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดีสู่สังคมโลก กำหนดพันธกิจเพื่อ 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะวิชาชีพให้มีคุณภาพมาตรฐานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและหลักธรรมาภิบาล 2) พัฒนาศักยภาพระบบบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาล 3) สร้างเครือข่ายความร่วมมือ และขยายโอกาสทางการศึกษาวิชาชีพ 4) วิจัยสร้างนวัตกรรม เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายทอดสู่ชุมชนสังคม 5) พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม จิตอาสา ปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก 6) พัฒนาการประกันคุณภาพการศึกษาจากสภาพบริบทของสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน ตั้งอยู่ในเขตปกครองของเทศบาลตำบลหนองโน อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงวิทยาลัยส่วนมากนับถือศาสนาพุทธ ลักษณะของชุมชน ชุมชนพักอยู่เป็นกลุ่ม มีสภาพเศรษฐกิจ อาชีพหลัก ได้แก่ ทำนา ทำไร่ อ้อย ไร่ยางพารา ทำสวน เลี้ยงสัตว์ (โคเนื้อ - โคนม) หัตถกรรมในครัวเรือน ทรัพยากรธรรมชาติ ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลหนองโน ทรัพยากรธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรจากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกเพื่อการรับรองมาตรฐานการศึกษาด้านอาชีวศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพกระนวน (สมศ.) รอบที่ 3 มีจุดที่สถานศึกษาควรพัฒนาได้แก่ 1) สถานศึกษาควรกำหนดให้ครูผู้สอนจะทำโครงการวิชาชีพ โครงการงานสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง 2) สถานศึกษาควรกระตุ้นให้ครูผู้สอนมีความตระหนักและให้ความสำคัญต่อการผลิตสื่อนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ โครงการงาน

โครงการวิชาชีพ และงานวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และพัฒนาทักษะความรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้มีการเผยแพร่ หรือการนำไปใช้ประโยชน์ นอกเหนือจากการใช้ในการจัดการเรียนการสอน และ 3) สถานศึกษาควรพัฒนาความรู้ทักษะให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถผลิตสื่อนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ โครงงาน โครงการวิชาชีพและงานวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับ แผนนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านการจัดการอาชีวศึกษาและมาตรฐานการอาชีวศึกษา มาตรฐานที่ 1 คุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษา ที่พึงประสงค์ (1.1) ด้านความรู้ (1.2) ด้านทักษะและการประยุกต์ใช้ (1.3) ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ มาตรฐานที่ 2 การจัดการอาชีวศึกษา (2.1) ด้านหลักสูตรอาชีวศึกษา (2.2) ด้านการจัดการเรียนการสอน อาชีวศึกษา (2.3) ด้านการบริหารจัดการ (2.4) ด้านการ นำนโยบายสู่การปฏิบัติ มาตรฐานที่ 3 การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ (3.1) ด้านความร่วมมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ (3.2) ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย จาก หลักการดังกล่าว ผู้บริหาร คณะครูและคณะกรรมการวิทยาลัย การอาชีวศึกษา กระบวน เล็งเห็นความสำคัญของการบริหาร สถานศึกษาให้มีคุณภาพสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา โดยตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการมีส่วนร่วมของ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ได้แก่ ผู้บริหาร ครูและ บุคลากรทางการศึกษา คณะกรรมการวิทยาลัยการอาชีว ศึกษา นักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชนและสถานประกอบการ เพื่อให้การจัดการศึกษาของสถานศึกษาเกิดประสิทธิภาพและ คุณภาพต่อผู้เรียนจึงได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการบริหาร สถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการ เป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีว ศึกษาระบวน โดยนำแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมที่มีความเชี่ยวชาญ เฉพาะใน 5 ทักษะ คือ การเชื่อมโยงความคิด ตั้งคำถาม สังเกต ปฏิสัมพันธ์และทดลอง นอกจากนี้ ต้องกล้าทำสิ่งใหม่ ไม่พอใจ กับสถานภาพปัจจุบัน กล้าเสี่ยงอย่างชาญฉลาดในการทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลง มีความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามอีก ทดลอง รวมถึงทักษะการส่งมอบ ได้แก่ วิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามรายละเอียด และปฏิบัติให้สำเร็จลุล่วงตามแผน [12] เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการดำเนินงานและเป็นการ

ด้วย และที่สำคัญคือ นวัตกรรมต้องมีความฉลาดทางการค้นพบ (Discovery Quotient: DQ) ประกอบด้วย ทักษะการค้นพบ ได้แก่ เชื่อมโยงความคิด ตั้งคำถาม สังเกต ปฏิสัมพันธ์ และ พัฒนาคุณภาพทางการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน เพื่อให้สถานศึกษามีรูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์ ผู้บริหารสถานศึกษามีการบริหารการเปลี่ยนแปลงและ นวัตกรรมการบริหารสถานศึกษาที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้บรรลุ เป้าหมายตามจุดเน้น มาตรการและกรอบการประเมิน มาตรฐานการอาชีวศึกษา นักเรียนได้รับการพัฒนาคุณภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาการที่ดีขึ้นและมีคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ตามหลักสูตร ครูและบุคลากรทางการศึกษา มีการพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน การสร้าง นวัตกรรมการสอนและการวัดและประเมินผลอย่างมี ประสิทธิภาพ และได้รับการมีส่วนร่วมจากนักเรียน ผู้ปกครอง และชุมชนในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญอย่างเป็นระบบ

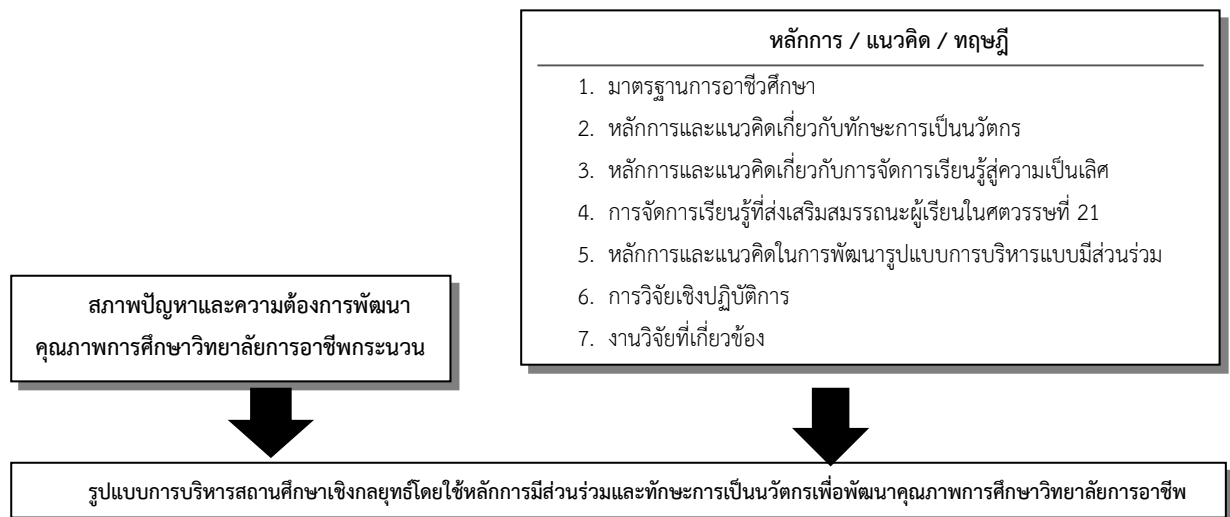
2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาวิทยาลัยการอาชีวศึกษาระบวน

2.2 เพื่อพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษา เชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรม เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีวศึกษาระบวน

3.ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 ขอบเขตการวิจัย

ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา (Research : R1) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบ (Development : D1) ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยการนำไปใช้จริง (Research : R2) และขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Development : D2) เป็นกรอบในการดำเนินวิจัยและใช้แนวคิดทฤษฎีดำเนินการบริหารงานตามแนวคิดของ Deming, W. Edwards [8] เรียกว่า วงจรเดมมิง (PDCA) เป็นแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการดำเนินงานบริหารงาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติตามแผน (Do) ขั้นตรวจสอบการปฏิบัติตามแผน (Check) และขั้นปรับปรุงแก้ไข (Act) ดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา (Research : R1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ (1) ผู้บริหารและครู วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 25 คน จากการเลือกแบบเจาะจง และ (2) คณะกรรมการวิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 10 คน จากการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการวิจัยระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2565 ถึงวันที่ 29 ธันวาคม 2565

3.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบ (Development : D1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ (1) ผู้บริหารและครู วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 25 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (2) คณะกรรมการวิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 10 คน จากการเลือกแบบเจาะจง และ (3) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

จากการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการวิจัยระหว่างวันที่ 5 มกราคม 2566 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2566

3.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยการนำไปใช้จริง (Research : R2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารและครู วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 37 คน จากการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการวิจัยระหว่างวันที่ 16 พฤษภาคม 2566 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2566

3.2.4 ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Development : D2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย (1) การประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษา ได้แก่ (1.1) ผู้บริหารและครู วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 37 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (1.2) คณะกรรมการวิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 10 คน จากการเลือกแบบเจาะจง และ (1.3) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (2) การประเมินความพึงพอใจในการจัดการศึกษาของสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน ได้แก่ (2.1) นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 314 คน [11] จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน [6] (2.2) ผู้ปกครองของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 314 คน [11] จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน [6] ดำเนินการวิจัยระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2566 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2567

3.3 การดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา (Research : R1) โดยการสำรวจความคิดเห็นโดยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ผู้บริหาร ครู และคณะกรรมการวิทยาลัยการอาชีพกระนวน การวิเคราะห์ข้อมูลสถานศึกษา สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร และรายงานข้อมูลของสถานศึกษา ตำราและวรรณกรรมต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคแบบสามเส้า (Triangulation) มาจัดหมวดหมู่ข้อมูล เพื่อสรุปประเด็นปัญหาและแนวทางในการพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาโดยการสำรวจความคิดเห็นโดยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้บริหาร ครู และคณะกรรมการวิทยาลัยการอาชีพกระนวน และการวิเคราะห์ข้อมูลสถานศึกษาจากเอกสารวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมด้วยเทคนิคแบบสามเส้า (Triangulation) จากการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมมาจัดหมวดหมู่ตามกรอบการศึกษา ศึกษาและทำความเข้าใจข้อมูลที่รวบรวมมาได้ทั้งหมดหลาย ๆ รอบ (Read and Re-read) แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพื่อกำหนดทิศทาง (Trend) และสร้างข้อสรุป และนำเสนอโดยอิงกรอบการศึกษา โดยการบรรยาย (Narrative Form) พร้อมอ้างอิงข้อมูลบางส่วนที่เป็นมาของข้อสรุปนั้น

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบ (Development : D1) โดยการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจแก่ครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะการเป็นนวัตกร และการประชุมระดมความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเพื่อรวบรวมข้อมูลและพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษา โดยการศึกษาและทำความเข้าใจข้อมูลที่รวบรวมมาได้ทั้งหมดหลาย ๆ รอบ แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพื่อกำหนดทิศทางและสร้างข้อสรุปของรูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน โดยใช้แบบบันทึกการประชุมและแบบวิเคราะห์รูปแบบการบริหารสถานศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบบันทึกการประชุม และ (2) แบบวิเคราะห์รูปแบบการบริหารสถานศึกษา นำข้อมูลที่รวบรวมด้วยเทคนิคแบบสามเส้า

(Triangulation) จากการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมมาจัดหมวดหมู่ตามกรอบการศึกษา ศึกษาและทำความเข้าใจข้อมูลที่รวบรวมมาได้ทั้งหมดหลาย ๆ รอบ (Read and Re-read) แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพื่อกำหนดทิศทาง (Trend) และสร้างข้อสรุป และนำเสนอโดยอิงกรอบการศึกษา โดยการบรรยาย (Narrative Form) พร้อมอ้างอิงข้อมูลบางส่วนที่เป็นมาของข้อสรุปนั้น

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัยการนำไปใช้จริง (Research : R2) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลจากบันทึกการปฏิบัติงานในแต่ละด้านตามแผนปฏิบัติการ แยกแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจนและเป็นระบบ เพื่อสะดวกต่อการปรับปรุงและการพัฒนาในการดำเนินงาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบบันทึกการปฏิบัติงาน รวบรวมข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้บริหารและครูจากบันทึกการปฏิบัติงาน ภายหลังการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน ในแต่ละด้านตามแผนปฏิบัติการ แยกแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจนและเป็นระบบ เพื่อสะดวกต่อการปรับปรุงและการพัฒนาในการดำเนินงาน รวบรวมด้วยเทคนิคแบบสามเส้า (Triangulation) จากการดำเนินงานแต่ละกิจกรรมมาจัดหมวดหมู่ตามกรอบการศึกษา ศึกษาและทำความเข้าใจข้อมูลที่รวบรวมมาได้ทั้งหมดหลาย ๆ รอบ (Read and Re-read) แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพื่อกำหนดทิศทาง (Trend) และสร้างข้อสรุป และนำเสนอโดยอิงกรอบการศึกษาโดยการบรรยาย (Narrative Form) พร้อมอ้างอิงข้อมูลบางส่วนที่เป็นมาของข้อสรุปนั้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Development : D2) โดยการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลและสอบถามความพึงพอใจในการจัดการศึกษาของสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แบบประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษา การประเมินด้านประสิทธิภาพของรูปแบบ ประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การประเมินสภาพปัญหาจากการบริหารงาน การวางแผนการทำงานและการแก้ไขปัญหา การปฏิบัติตามดูแล ติดตามและการนิเทศการดำเนินงาน การประเมินด้านประสิทธิผล ประเมินเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานโดยใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดย

ใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน โดยการประเมินทักษะการเป็นนวัตกรรมใช้หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเป็นนวัตกรรม ประเมินเกี่ยวกับความถนัด ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ และแรงจูงใจ (ดร.เทระซา อมาบิล ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยที่วิทยาลัยธุรกิจฮาร์วาร์ด) ร่วมกับทักษะ 5I อันเป็นลักษณะเฉพาะของนวัตกรรม ได้แก่ Inspiration (มีแรงบันดาลใจ) Imagination (มีจินตนาการ) Ideation (มีความคิดริเริ่มหลากหลาย) Integration (มีความสามารถในการวางแผนเชิงองค์กร) และ Implementation (มีความสามารถในการนำไปปฏิบัติและขยายผล [3] และแนวคิด DNA ของนวัตกรรม ประกอบด้วย การเชื่อมโยง การตั้งคำถาม การสังเกต การทดลอง และการสร้างเครือข่าย [13] กำหนดเป็นประเด็นคำถามในการประเมินด้านประสิทธิผลของทักษะการเป็นนวัตกรรมในครั้งนี้ และ (2) แบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพกระนวน สำหรับสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจในการจัดการศึกษาของสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน นำข้อมูลที่รวบรวมมาจัดกระทำข้อมูล วิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.ผลการวิจัย

4.1 มีสภาพปัญหาในด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของครูที่มีจำนวนชิ้นงานค่อนข้างน้อยถ้าคิดร้อยละต่อจำนวนผู้เรียนทั้งหมดของสถานศึกษาปัญหาเทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอนในห้องเรียน ปัญหาการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะยังไม่ครบทุกสาขาวิชา โดยกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต้องการให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการพัฒนาหลักสูตรสมรรถนะและทรัพยากรแหล่งเรียนรู้ให้ครบทุกวิชา ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ ในการสร้างสรรค์ผลงานด้านนวัตกรรม และพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการให้เป็นรูปธรรมเพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อคุณภาพการศึกษา

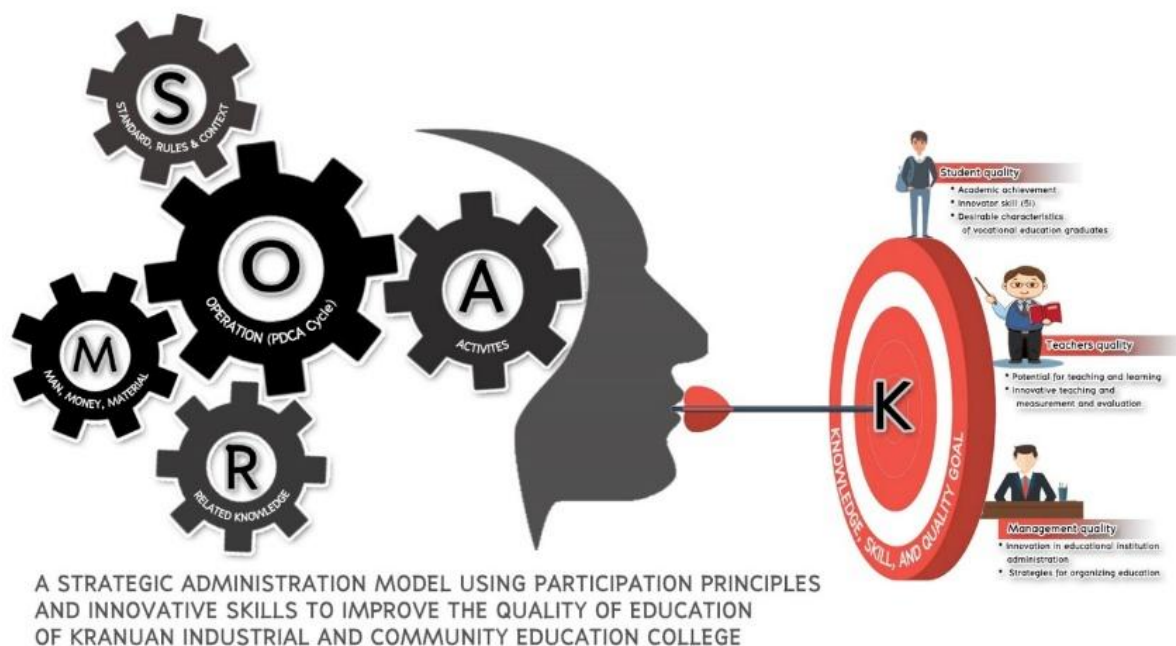
4.2 รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์ โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน (SOMRAK Model) มีองค์ประกอบได้แก่ S – Standard, Rules & Context คือ

มาตรฐาน กฎระเบียบและบริบทที่เกี่ยวข้อง มีการศึกษาปัจจัยเชิงนโยบาย เป็นกรอบแนวทางในการจัดการศึกษา O – Operation คือ การดำเนินการขับเคลื่อนตามกรอบแนวคิดของแบบ PDCA [8] M – Man, Money, Material คือ การบริหารทรัพยากรหลักในการดำเนินงาน ประกอบด้วย การบริหารด้านบุคลากรงบประมาณและวัสดุอุปกรณ์-อาคารสถานที่ R – Related Knowledge คือ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะ

การเป็นนวัตกรรม ได้นำทักษะ 5I เพื่อเป็นนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ที่กำหนดโดยสภาเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum หรือ WEF) [3] A – Activities คือ กิจกรรมการเรียนรู้เป็นหัวใจที่สำคัญในการที่จะขับเคลื่อน กระบวนการในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้สู่ผู้เรียน และ K – Knowledge, Skill, and Quality Goal เป็นการกำหนดเป้าหมายของรูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน ในด้านคุณภาพการศึกษา ประกอบด้วย 1) คุณภาพด้านผู้เรียน 2) คุณภาพด้านครูและบุคลากรทางการศึกษา และ 3) คุณภาพด้านการบริหารจัดการ (รูปที่ 2)

4.3 ผลการดำเนินงานโดยใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน (1) คุณภาพด้านผู้เรียน (1.1) นักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการที่ดีขึ้น (1.2) นักเรียนร้อยละ 80 มีทักษะการเป็นนวัตกรรม (ทักษะ 5i) เพิ่มขึ้น (1.3) นักเรียนร้อยละ 80 มีคุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษาพึงประสงค์ (2) คุณภาพด้านครูและบุคลากรทางการศึกษา (2.1) ครูร้อยละ 80 มีการพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน (2.2) ครูร้อยละ 80 มีการสร้างนวัตกรรมการสอนและการวัดและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ (3) คุณภาพด้านการบริหารจัดการ (3.1) ผู้บริหารสถานศึกษา มีการสร้างสรรค์นวัตกรรมการบริหารสถานศึกษาที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้บรรลุเป้าหมาย (3.2) ผู้บริหารสถานศึกษา มีกลยุทธ์ในการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้รับการมีส่วนร่วมจากนักเรียน ผู้ปกครองและชุมชนในการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน การสร้างนวัตกรรมการสอนและการวัดและ

ประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับการมีส่วนร่วมจากนักเรียน ผู้ปกครองและชุมชนในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างเป็นระบบ



รูปที่ 2 รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกร เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน (SOMRAK Model)

4.4การประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน ในภาพรวมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพในการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีประสิทธิผลอยู่ในระดับมากที่สุด และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลมีความพึงพอใจในการจัดการศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด (ตารางที่1-2)

จากตารางที่ 2 จากการประเมินในภาพรวมพบว่า กลุ่มผู้ให้ข้อมูลมีความพึงพอใจในการจัดการศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65) โดยเพื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ

พบว่ามีความเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ สถานศึกษามีกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรที่ดี โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.77) รองลงมาได้แก่ สถานศึกษาส่งเสริมการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมแก่ผู้เรียน โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.74) สถานศึกษามีการร่วมมือกันระหว่างบ้าน วัดและชุมชนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม และสถานศึกษามีการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.72)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน

กรอบการประเมิน	ระดับคุณภาพ (n=52)		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านประสิทธิภาพในการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษา	4.60	0.38	มากที่สุด
- รูปแบบการบริหารสถานศึกษาที่พัฒนาขึ้นทำให้ลดปัญหาในระหว่างกาปฏิบัติงานและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้	4.67	0.47	มากที่สุด
- ผู้บริหารและคณะทำงานสามารถแก้ไขปัญหาและมีการวางแผนในระยะยาวที่ชัดเจน	4.58	0.50	มากที่สุด
- มีการปฏิบัติการดูแล ติดตามและการนิเทศการดำเนินงาน	4.58	0.50	มากที่สุด
- รูปแบบการบริหารสถานศึกษาช่วยให้การดำเนินงานของวิทยาลัยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	4.58	0.54	มากที่สุด
ด้านประสิทธิผล : ผลการปฏิบัติงานโดยใช้รูปแบบการบริหาร	4.59	0.38	มากที่สุด
- ครูและบุคลากร สามารถการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรแก่นักเรียนได้บรรลุเป้าหมายตามกำหนด	4.71	0.46	มากที่สุด
- นักเรียน ได้รับการส่งเสริมความรู้ในด้านที่ถนัดให้มีทักษะที่สูงขึ้น	4.71	0.46	มากที่สุด
- นักเรียน ได้รับการส่งเสริมแรงบันดาลใจ จินตนาการและความคิดริเริ่มที่หลากหลาย	4.65	0.48	มากที่สุด
- นักเรียน มีทักษะการวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามรายละเอียด และปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงตามแผน	4.65	0.48	มากที่สุด
- นักเรียน ได้มีทรัพยากรการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น	4.65	0.48	มากที่สุด
- นักเรียน ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะการเป็นนวัตกรได้เต็มศักยภาพ	4.63	0.49	มากที่สุด
- นักเรียน มีทักษะการเชื่อมโยงความคิด ตั้งคำถาม สังเกต ปฏิสัมพันธ์และทดลอง ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.63	0.49	มากที่สุด
- นักเรียน สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและประกอบอาชีพได้	4.56	0.50	มากที่สุด
- นักเรียน สามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดแก่ผู้อื่นได้	4.56	0.50	มากที่สุด
- ครูและบุคลากร มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรของผู้เรียนตามพฤติกรรมที่คาดหวัง	4.50	0.50	มากที่สุด
- นักเรียน สามารถศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาในสาขาที่ต้องการได้	4.19	0.66	มาก
ภาพรวม	4.59	0.36	มากที่สุด

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการสอบถามความพึงพอใจในการจัดการศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพกระนวน

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (n=628)		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
- สถานศึกษามีกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรรมที่ดี	4.77	0.42	มากที่สุด
- สถานศึกษาส่งเสริมการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมแก่ผู้เรียน	4.74	0.44	มากที่สุด
- สถานศึกษามีการร่วมมือกันระหว่างบ้าน วัดและชุมชนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม	4.72	0.45	มากที่สุด
- สถานศึกษามีการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์	4.72	0.46	มากที่สุด
- นักเรียน ได้รับการส่งเสริมแรงบันดาลใจ จินตนาการและความคิดริเริ่มที่หลากหลาย	4.70	0.46	มากที่สุด
- นักเรียน ได้รับการส่งเสริมความรู้เพื่อพัฒนาทักษะในด้านที่ถนัด	4.69	0.46	มากที่สุด
- ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ	4.69	0.47	มากที่สุด
- นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้มีประสบการณ์ในการวิเคราะห์วางแผนการทำงานการปฏิบัติงานตามแผน และได้รับการช่วยเหลือให้สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงตามแผน	4.66	0.48	มากที่สุด
- ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ศิษย์ด้วยความเมตตาและมีการประเมินผลการเรียนด้วยความเป็นธรรม	4.61	0.49	มากที่สุด
- ความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดอาคารสถานที่และทรัพยากรการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนการสอน	4.58	0.58	มากที่สุด
- นักเรียน มีประสบการณ์ที่ดีในการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความคิด ตั้งคำถาม สังเกต ปฏิสัมพันธ์และทดลอง ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.57	0.50	มากที่สุด
- นักเรียน สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิต	4.57	0.51	มากที่สุด
- สถานศึกษามีการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น	4.54	0.50	มากที่สุด
- สถานศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณภาพผู้เรียนอย่างหลากหลาย	4.53	0.51	มากที่สุด
ภาพรวม	4.65	0.31	มากที่สุด

จากการประเมินผล มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงในการปฏิบัติได้แก่ สถานศึกษาควรมีการประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบวิธีสอนและการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษามากยิ่งขึ้นแก่ครูอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้กับครูและคณะทำงาน ให้สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและพัฒนาองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และควรปรับปรุงเนื้อหาวิชาและพัฒนาทรัพยากรแหล่งเรียนอยู่ให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อให้จัดการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน

5.อภิปรายผล

ผลการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนา

คุณภาพการศึกษาวិทยาลัยการอาชีพกระนวน โดยการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหาร ครู คณะกรรมการวิทยาลัยการอาชีพกระนวน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 52 ท่าน พบว่า มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยในด้านประสิทธิภาพในการใช้รูปแบบการบริหารสถานศึกษา ในภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ รูปแบบการบริหารสถานศึกษาที่พัฒนาขึ้นช่วยลดปัญหาในระหว่างปฏิบัติงานและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านประสิทธิผล (ผลการปฏิบัติงานโดยใช้รูปแบบการบริหาร) ในภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ครูและบุคลากร สามารถการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรรมแก่นักเรียนได้บรรลุเป้าหมายตามที่สถานศึกษากำหนด และนักเรียนได้รับการส่งเสริมความรู้ในด้านที่ถนัดให้มีทักษะที่สูงขึ้น มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และการประเมินความพึงพอใจในการจัดการศึกษาของสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน โดยการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ 1) นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 314 คน โดยกำหนดขนาดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 [11] จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน [6] และ 2) ผู้ปกครองของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพกระนวน จำนวน 314 คน โดยกำหนดขนาดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 [11] จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน [6] รวมจำนวน 628 คน พบว่า กลุ่มผู้ให้ข้อมูลมีความพึงพอใจในการจัดการศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเพื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ สถานศึกษามีกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรรมที่ดี โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงในการปฏิบัติได้แก่ สถานศึกษาควรมีการประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบวิธีสอนและการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษามากยิ่งขึ้นแก่ครูอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้กับครูและคณะทำงานให้สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและพัฒนาองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และควรปรับปรุงเนื้อหาวิชาและพัฒนาทรัพยากรแหล่งเรียนอยู่ให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อให้จัดการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน จากข้อมูลดังกล่าวในขั้นตอนการปรับปรุงรูปแบบการดำเนินการ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงการดำเนินงานโดยจัดให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน ในระหว่างวันที่ 26-27 ธันวาคม พ.ศ. 2566 กับสถาบันอุดมศึกษาเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการและสถานประกอบการภาคีเครือข่าย โดยการประชุมให้ความรู้และทบทวนการปฏิบัติงาน การปรับปรุงแผนปฏิบัติการของวิทยาลัยเพิ่มเติมรายละเอียดให้ครอบคลุมการดำเนินงานของครูให้สามารถปฏิบัติตามรูปแบบการบริหารสถานศึกษาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ พบว่า ภายหลังจากจัดอบรม

เชิงปฏิบัติการ ครูและบุคลากรทุกคนเกิดความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเป็นนวัตกรรมมากยิ่งขึ้น และสามารถปฏิบัติงานรวมทั้งสามารถถ่ายทอดความเข้าใจในการปฏิบัติแก่เพื่อนครูด้วยกันได้เป็นอย่างดี จึงทำให้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถบริหารงานและบรรลุเป้าหมายของรูปแบบที่กำหนดไว้ คือ (1) คุณภาพด้านผู้เรียน (1.1) นักเรียนร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ที่ดีขึ้น (1.2) นักเรียนร้อยละ 80 มีทักษะการเป็นนวัตกรรม (ทักษะ 5i) เพิ่มขึ้น (1.3) นักเรียนร้อยละ 80 มีคุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษา อาชีวศึกษาที่พึงประสงค์ (2) คุณภาพด้านครูและบุคลากรทางการศึกษา (2.1) ครูร้อยละ 80 มีการพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน (2.2) ครูร้อยละ 80 มีการสร้างนวัตกรรม การสอนและการวัดและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ (3) คุณภาพด้านการบริหารจัดการ (3.1) ผู้บริหารสถานศึกษา มีการสร้างสรรค์นวัตกรรมการบริหารสถานศึกษาที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติงานในการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาได้บรรลุเป้าหมาย (3.2) ผู้บริหารสถานศึกษา มีกลยุทธ์ในการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้รับการมีส่วนร่วมจากนักเรียน ผู้ปกครองและชุมชนในการจัดการศึกษา อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สำเร็จ วงศ์ศักดิ์, สบสันต์ อดุทธฤกษ์ และอนันต์ งามสะอาด [5] ได้วิจัยรูปแบบ การพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อส่งผลต่อความสำเร็จในการ บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา โดยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานการบริหาร สถานศึกษา 4 ฝ่าย และเอกสารภาวะผู้นำ จำนวน 27 เล่ม นำไปทดลองใช้กับวิทยาลัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา 4 แห่ง ในภาคเรียนที่ 2/2553 จากนั้นผู้วิจัย ดำเนินการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานจากรายงานการ ประเมินตนเอง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองใช้คู่มือการ ปฏิบัติงานการบริหารสถานศึกษา พิจารณาผลการปฏิบัติงาน จากตัวบ่งชี้ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพภายใน พบว่า วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี เพิ่มขึ้นร้อยละ 71.88 วิทยาลัยการ อาชีพพุมพอง เพิ่มขึ้นร้อยละ 55.81 วิทยาลัยเกษตรและ เทคโนโลยีจังหวัดตรัง เพิ่มขึ้นร้อยละ 36.36 และวิทยาลัย สารพัดช่างบุรีรัมย์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 35.09 จากการเปรียบเทียบ ผลการรายงานประเมินตนเองเป็นส่วนหนึ่งที่ชี้ให้เห็น ประสิทธิภาพของคู่มือการปฏิบัติงานการบริหารสถานศึกษา ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อส่งผล

ต่อความสำเร็จในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ หทัยรัตน์ เขียวเอี่ยม [7] ได้พัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วม : ศึกษาเฉพาะโรงเรียนวัดราชชนิตดา สำนักงานเขตพระนคร กรุงเทพมหานคร โดยพบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการบริหารสถานศึกษาแบบมีส่วนร่วมของครู เครือข่ายผู้ปกครอง และคณะกรรมการสถานศึกษา หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคุณภาพนักเรียนด้านดีเก่งและมีความสุขจากผลการประเมินมาตรฐานพบว่า ส่วนใหญ่มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ส่วนคุณภาพครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีระดับคุณภาพ อยู่ในระดับดี และคุณภาพผู้บริหารด้านการบริหารสถานศึกษามีระดับคุณภาพ อยู่ใน ระดับดีมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของพงษ์ศักดิ์พล ทาแก้ว [1] ได้ทำการวิจัยเรื่องรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดมเพื่อป้องกันปัญหาการออกกลางคัน โดยนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ ผลการประเมินรูปแบบการติดตามนักเรียนนักศึกษาเพื่อป้องกันปัญหาการออกกลางคันของวิทยาลัยเทคนิคเดชอุดมโดยนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และจำนวนนักเรียนนักศึกษาที่ออกกลางคัน ปีการศึกษา 2562 ลดลงเหลือร้อยละ 7.21 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในวิจัยครั้งนี้ ได้นำแนวคิดในการพัฒนาทักษะการเป็นนวัตกรรม โดยใช้ทักษะ 5I เพื่อเป็นนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ที่กำหนดโดยสภาเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum หรือ WEF) ซึ่งเป็นไปตามผลการวิจัยของWorld Economic Forum [10] ได้สรุปผลการวิจัย Fostering Social and Emotional Learning through Technology เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะนวัตกรรม ได้แก่ (1) Inspiration (มีแรงบันดาลใจ) (2) Imagination (มีจินตนาการ) (3) Ideation (มีความคิดริเริ่มหลากหลาย) (4) Integration (มีความสามารถในการวางแผนเชิงองค์รวม) และ (5) Implementation (มีความสามารถในการนำไปปฏิบัติและขยายผล) เป็นองค์ความรู้สำคัญและเป็นตัวชี้วัดในการพัฒนาทักษะการเป็นนวัตกรรมทั้ง 5 ด้าน ร่วมกับแนวคิดของโครงการ STEAM4INNOVATOR กำหนดแผนการพัฒนาศักยภาพด้านนวัตกรรม สำหรับเยาวชนไทยที่ต้องการก้าวไปเป็นนวัตกรรม โดยบูรณาการศักยภาพด้านธุรกิจเข้ากับ

พื้นฐานความรู้ด้าน STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) โดยมีกระบวนการสร้างนวัตกรรม 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 Steam + Insight เริ่มต้นสร้างสรรค์จากสิ่งที่น่าสนใจ ใช้จินตนาการประกอบความรู้เพื่อมองปัญหาให้เป็นโอกาสในการแก้ไข ขั้นที่ 2 Wow Idea กำหนดเป้าหมายในการจัดการปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คิดโซลูชันที่มีคุณค่าและทำได้จริง ขั้นที่ 3 Biz Analysis / Prototyping / Biz Matching ออกแบบแนวคิดทางธุรกิจและแผนบริหารจัดการ เพื่อเชื่อมโยงคน เทคโนโลยีและทรัพยากร และขั้นที่ 4 Production & Diffusion ลงมือปฏิบัติจริงให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ต่อยอดการสร้างสรรคผลงานนวัตกรรมออกสู่ตลาด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 [3]

6.ข้อสังเกต

6.1ข้อสังเกตจากการวิจัย

จากการวิจัยพบข้อสังเกตที่ผู้บริหารพึงนำมาใช้ประโยชน์สรุปได้ดังนี้

6.1.1ผู้บริหารเป็นผู้นำทางวิชาการอย่างแท้จริง เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง และเป็นผู้นำเชิง นวัตกรรมที่มีวิสัยทัศน์นำการเปลี่ยนแปลง คิดต่อยอดอย่างสร้างสรรค์

6.1.2วิทยาลัยมีเครือข่ายการบริหารจัดการที่เข้มแข็ง โดยมีได้ช่วยยกระดับการพัฒนาต่าง ๆ จากสถานประกอบการในภาคีเครือข่าย สถาบันอุดมศึกษาและมีเครือข่ายข้ามวิทยาลัย ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ จนเกิดเป็นเครือข่ายที่เข้มแข็ง ร่วมมือร่วม ใจในการพัฒนาคุณภาพนักเรียนนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษา

6.2ข้อสังเกตในการขยายผลการวิจัย

วิทยาลัยควรขยายเครือข่ายแนวร่วม โดยขยายผลนวัตกรรมการบริหารสถานศึกษา “รูปแบบการบริหารสถานศึกษาเชิงกลยุทธ์โดยใช้หลักการมีส่วนร่วมและทักษะการเป็นนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยการอาชีพกระนวน (SOMRAK Model)” ต่อยอดสู่การวิจัยและพัฒนา กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้และวิธีการสอนในหลักสูตรสมรรถนะให้ครบทุกวิชา และการสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการนิเทศแบบร่วมพัฒนาโดยจัดทำโครงการขอทุนสนับสนุนจากแหล่งทุนต่าง ๆ เพื่อร่วมพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เกิดความยั่งยืน เชิญชวนแหล่งทุนและ

วิทยาลัยหรือสถาบันการอาชีวศึกษาที่สนใจร่วมทำการวิจัย
เชิงพัฒนาเพื่อศึกษาต่อยอดและพัฒนา รูปแบบในการบริหาร
จัดการและการจัดการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

- [1] P. Thakaew, "A student tracking model of Det Udom Technical College to prevent student dropout through the application of information systems in educational administration," *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, vol. 2, no. 3, pp. 34–51, 2020.
- [2] P. Dekkapun and P. Yindeesuk, *Teaching Students to Conduct Projects and Training Teachers in Classroom Action Research (PBL-CAR)*, pp. 43–44. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University Printing House, 2016.
- [3] National Innovation Agency, "Developing the 51 skills to become innovators in the 21st century." [Online]. Available: <https://www.nia.or.th/51>. Accessed: May 20, 2023.
- [4] Office of the Education Council, *National Education Plan B.E. 2560–2579 (2017–2036)*, pp. 5–7. Bangkok, Thailand: Prikwarn Graphic, 2019.
- [5] S. Wongsakda, S. Uttakrit, and A. Ngamsa-ard, "A model for developing educational institution administrators contributing to administrative success under the Office of the Vocational Education Commission," *Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, vol. 21, no. 3, 2011.
- [6] S. Prasertsin, *Research Methodology in Social Sciences*, 12th ed. Bangkok, Thailand: Samlada Publishing, 2003.
- [7] H. Khiao-iem, "Development of a participatory school administration model: A case study of Wat Ratchanadda School, Phra Nakhon District, Bangkok Metropolitan Administration," Master's thesis, 2011.
- [8] W. E. Deming, *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control*. Chicago, IL, USA: The Graduate School, The Department of Agriculture, 1986.
- [9] L. Scott, *The Futures of Learning 2: What Kind of Learning for the 21st Century?* Paris, France: UNESCO, pp. 3–15, 2015.
- [10] World Economic Forum, *Fostering Social and Emotional Learning through Technology*. In *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*. Switzerland: The Boston Consulting Group, 2016.
- [11] T. Yamane, *Elementary Sampling Theory*. New Jersey, NJ, USA: Prentice Hall, p. 125, 1973.
- [12] J. H. Dyer, H. Gregersen, and C. M. Christensen, *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*. Boston, MA, USA: Harvard Business School Publishing, 2011.
- [13] J. H. Dyer, H. Gregersen, and C. M. Christensen, "The Innovator's DNA," *Harvard Business Review*, 2009. [Online]. Available: <https://hbr.org/2009/12/the-innovators-dna>. Accessed: Dec. 20, 2022.

การใช้แป้งสาकुทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสด

The Use Sago Four to Replace Wheat Flour in Butter Cookies

จักรกฤษณ์ ทองคำ¹, จักราวุธ ภู่อสม², เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์³, สุพรรณิการ์ โกสุม⁴, นันทวัน ชมโณม⁵ และ ศิวกร ตลับนาค^{6*}Chukkrit Thongkham¹, Chakkrawut Bhoosem², Jetniphat Bunyasawat³, Supunnika Kohum⁴,Nantawan Chomshome⁵ and Siwakron Talapnark^{6*}^{1,2,3,4,5,6*}สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (ศูนย์โชติเวช)

จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10300

^{1,2,3,4,5,6*}Department Food and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology

Phra Nakhon (Chotiwet Campus), Bangkok, 10300

Received : 2025-12-09 Revised : 2026-01-21 Accepted : 2026-01-26

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด และเพื่อศึกษาปริมาณแป้งสาकुทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้เนยสด โดยศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด จำนวน 3 สูตร พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 ในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึง ความชอบมาก ลักษณะตัวคุกกี้เนยสดมีสีเสมอกัน เนื้อฟู หวาน ปานกลาง เนื้อสัมผัสกรอบร่วน และแน่นเล็กน้อย ดังนั้นผู้วิจัย จึงเลือกสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองครั้งต่อไป ในวัตถุประสงค์ที่ 2 ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้ง สาकुที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50, 75 และ 100 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับการ ทดแทนแป้งสาकु ที่ ร้อยละ 50 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก ลักษณะตัวคุกกี้เนยสดเนื้อแน่น สีน้ำตาลอ่อน สีเสมอกัน มีกลิ่นหอมเนยปานกลาง หวานปานกลาง และเนื้อสัมผัสกรอบ ร่วนปานกลาง ผลการศึกษานี้ สามารถเป็นแนวทางการ ส่งเสริมการใช้แป้งสาकु ให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น วิสาหกิจ ชุมชนที่แปรรูปแป้งสาकुในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ทางเลือก แก่ผู้บริโภคให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น และสามารถสร้างรายได้ ให้กับวิสาหกิจชุมชนที่เพาะปลูกปาล์มสาकु

คำสำคัญ : คุกกี้เนยสด, แป้งสาकु, ผลิตภัณฑ์ทางเลือก

Abstract

The objectives of this research are 1) to study the basic recipe for butter cookies 2) to study the amount of sago flour in place of wheat flour in fresh butter cookies. A study of three basic recipes for fresh butter cookies found that tasters accepted the third recipe in terms of odor, taste, texture, and overall liking. Which is in the level of moderate to very liking. The appearance of fresh butter cookies is the same color, fluffy texture, and medium sweetness The texture is crispy, crumbly and slightly dense. Therefore, the researcher chose the third basic formula as the basic formula for the next experiment. Then, the appropriate amount of sago flour substituted in fresh butter cookies was studied at 3 levels: 50, 75, and 100 percent of the total flour weight. It was found that the tasters accepted the substitution of sago flour at 50 percent, which is at a very favorable level The texture of the fresh butter cookies is dense. Light brown, even in color, has a moderately buttery aroma, is moderately sweet, and has a crispy, moderately crumbly texture. The results of this study It can be a guideline to promote the use of sago flour. to be more widespread Community enterprises that

*ศิวกร ตลับนาค

E-mail address : Siwakron.t@rmutp.ac.th

process sago flour can be sold to increase income for the community.

Keywords : Butter cookies, Sago flour, Alternative products

1.บทนำ

คำว่า "เบเกอรี่" (Bakery) แปลตามรากศัพท์พจนานุกรมส่วนใหญ่ คือ โรงทำขนมปัง ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดแรกซึ่งแพร่หลาย และได้รับความนิยมจากผู้บริโภค คือ ขนมปัง และได้ชื่อว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยั่งยืน เป็นสัญลักษณ์ของความดีงาม ความอบอุ่น และความปลอดภัย มานานตั้งแต่สมัยคัมภีร์ไบเบิล ในยุคหินเป็นผู้ริเริ่มนำเมล็ดข้าวสาลีมาบด โดยใช้ครกตำหยาบ ๆ แล้วนำไปผสมน้ำ เทส่วนผสมนี้ลงไปในหินร้อน ๆ เพื่อให้สุก ผลที่ได้ก็คือ ขนมปังที่ขึ้นฟูโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งค้นพบมากกว่า 3,000 ปี ก่อนคริสตกาล [1] สำหรับในประเทศไทยเบเกอรี่หรือขนมฝรั่ง เริ่มมีในเมืองไทยตั้งแต่สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ได้พบหลักฐานในปี พ.ศ. 2230 จากจดหมายเหตุของนักบวชชาวฝรั่งเศส เขียนเรื่องการซื้อแป้งสาลีมาทำขนมปังในสมัยนั้น นับแต่แป้งสาลีเข้ามาใหม่ ๆ แต่ก็ยังไม่เป็นที่นิยมกันแพร่หลาย เพราะขนมที่ทำเป็นขนมแบบเดิม ๆ ส่วนผสมของขนมก็ต้องนำเข้ามาราคาจึงแพง อีกทั้งอุปกรณ์ในการทำก็แพง การลงมือทำขนมฝรั่งแต่ละครั้งจึงค่อนข้างลงทุนสูง ขนมจึงมีราคาแพงมากเมื่อเทียบกับอาหารจานหลักทำให้เบเกอรี่ในสมัยนั้นยังเป็นที่นิยมอยู่ในวงแคบ [2]

คุณก็ถูกค้นพบโดยบังเอิญโดยนักทำอาหารชาวดัตช์ที่ต้องการจะอบขนมเค้ก แต่อยากรู้ว่าเตาอบนั้นอุณหภูมิร้อนได้เท่าไหร่ จึงหยอดเนื้อแป้งขนมเค้กไปในเตาอบเพียงเล็กน้อยเพื่อเป็นการทดสอบอุณหภูมิ เมื่อนำออกมากลายเป็นขนมเค้กหอม หวาน กรอบ ขนาดพอดีคำ จากนั้นจึงได้มีการแบ่งแป้งขนมเค้กออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำเข้าเตาอบ จึงเป็นที่มาของคุณก็ ซึ่งคำว่า Cookies นั้น ได้แผลงมาจากภาษาดัตช์ที่เขียนว่า Koekje ขนมอบคุณก็แพร่หลายมาในเมืองไทยเมื่อ 70 ปีที่ผ่านมา ธุรกิจขนมอบไม่ได้เป็นที่รู้จักแพร่หลายในเมืองปัจจุบัน จะมีก็เพียงกลุ่มคนกลุ่มหนึ่งซึ่งได้รับอารยธรรมตะวันตกมาก่อน ร้านขนมอบมีเพียงไม่กี่ร้าน เช่น ร้านมอนโเลเฮียเบเกอรี่ ย่านถนนเจริญกรุง ต่อมา คนไทยเริ่มรู้จักขนมอบเมื่อสงครามโลกครั้งที่สองสิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2488 ประเทศไทยเริ่มเป็นที่รู้จักของประเทศต่าง ๆ มีการติดต่อ

ค้าขายกับต่างประเทศมากขึ้น จึงต้องผลิตขนมอบเพื่อบริการลูกค้าชาวต่างประเทศที่ไม่คุ้นเคยอาหารไทยและขนมอบจัดว่าเป็นธุรกิจได้เมื่อสมัยสงครามเวียดนามประมาณ 30 กว่าปีมาแล้ว [3] คุณก็ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความขึ้นต่ำ มีขนาดเล็ก รสหวาน มีรูปร่าง และกลิ่นรสแตกต่างกัน ส่วนผสมของคุณก็จะมีตั้งแต่ส่วนผสมของเหลวจนกระทั่งส่วนผสมของแห้ง [4] คุณก็ เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีขนาดเล็ก ทำจากแป้งสาลีชนิดอ่อนและชนิดแข็งมีส่วนผสมของเหลวน้อยมีการผสมอยู่หลายวิธี มีรสชาติหวาน กลิ่นต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่จะมาเป็นส่วนประกอบ [5]

สาकुหรือปาล์มสาकु (Sago palm) เป็นพืชในวงศ์ปาล์ม (Palmae) เป็นพืชพื้นเมืองที่กระจายอยู่ทั่วไปในเขตทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และหมู่เกาะต่าง ๆ ในแถบมหาสมุทรแปซิฟิก จึงสันนิษฐานกันว่า เป็นพืชกลุ่มแรกชนิดหนึ่งที่ชาวบ้านอาศัยแปรงจากลำต้นใช้เป็นอาหารในประเทศไทย สาकुจัดเป็นพืชท้องถิ่นชนิดหนึ่งที่มีอยู่ทั่วไปในเขตภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส [6] สาकुจัดเป็นไม้ยืนต้นชนิดหนึ่งเมื่อต้นโตเต็มที่ จะมีลักษณะคล้ายต้นมะพร้าวหรือต้นปาล์ม สาकुเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ชอบขึ้นในที่ชุ่มชื้นมีน้ำขังตลอดปี เรียกว่า ป่าพรุ (Peat swamp forest) สาकु สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งต้น ตั้งแต่ราก ลำต้น และใบ [7] [8] นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการนำปาล์มสาकुมาใช้เป็นอาหารสัตว์ เพื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูป เป็นการลดต้นทุนค่าสาธารณูปโภคแก่ผู้ประกอบการ [9] สาकुขยายพันธุ์ได้ด้วยหน่อและเมล็ด อายุของต้นสาकुตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไปหรือเมื่อสาकुเริ่มออกดอกหรือแตกเขากวาง จะสะสมแป้งไว้ในลำต้นเป็นปริมาณมากที่สุด แต่ถ้าไม่สามารถนำต้นสาकुมาใช้ประโยชน์ได้ในช่วงเวลาดังกล่าว ต้นสาคุนั้นก็จะต้องตายไปในที่สุด [10] แป้งสาकुสามารถนำมาประกอบเป็นอาหารทั้งคาวและหวานได้หลากหลาย อาทิ กวยเตี๋ยว ขนมจีน คุณก็ ขนมดอกจอก ลอดช่อง ข้าวเกรียบปากหม้อ ขนมปัง ขนมสาकुไส้หมู ขนมกวนหน้ามัน บัวลอยกะทิสด เป็นต้น โดยทั่วไปแป้งสาคุมีลักษณะเหนียวใส อ่อนนิ่ม [11] มีรายงานการวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า แป้งสาคุเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่ดีที่เหมาะสมกับผู้ป่วยเบาหวาน เนื่องจากเป็นแป้งที่ร่างกายมีความสามารถในการย่อยและการดูดซึมต่ำ [12] เนื่องจากแป้งสาคุมีสารสำคัญในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส และยังยับยั้งการดูดซึมของ

ผนังลำไส้เล็ก [13] [14] และเป็นแป้งที่มีปริมาณอะไมโลสสูงประมาณร้อยละ 40 [15] [16] [17] การที่แป้งสาคุมีปริมาณอะไมโลสสูงมีรายงานการวิจัยที่พบถึงความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในกระแสเลือดต่ำ เพราะร่างกายย่อยเป็นน้ำตาลและดูดซึมได้ช้าจากขนาดโมเลกุลและโครงสร้างที่เป็นเส้นตรง (α -D-(1,4) linkages) ในขณะที่อะไมโลเพคติน เป็นแป้งที่ย่อยได้ง่ายเนื่องจากโครงสร้างเป็นแขนง (α -D-(1,4) และ (α -D-(1,6) linkages) พันธะจึงถูกย่อยสลายเป็นน้ำตาลกลูโคสได้ง่ายกว่า [18] [19]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำแป้งสาคุที่มีสรรพคุณ และคุณค่าทางโภชนาการที่ดี ดังกล่าวข้างต้นมาทดแทนแป้งสาลีภายในคุกกี้เนยสด เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าพร้อมทั้งเป็นตัวเลือกให้แก่ผู้บริโภคที่ต้องการดูแลสุขภาพมีทางเลือกในการบริโภคมากขึ้น

2.วิธีการวิจัย

2.1การเตรียมแป้งสาคุ

แป้งสาคุได้ถูกจัดทำขึ้นภายใต้การควบคุมกระบวนการทำแป้งจากต้นสาคุ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และได้บรรจุสุญญากาศ ห่อด้วยฟอยด์ทึบแสง และจัดส่งทางไปรษณีย์ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 วัน เพื่อนำมาเข้าสู่กระบวนการทดลอง

โดยหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกต้นสาคุที่จะล้มเพื่อมาทำแป้งจะต้องมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ต้องเป็นต้นสาคุที่มายุมากกว่า 8 ปีขึ้นไป เนื่องจากมีผลการวิจัยยืนยันถึงปริมาณฟีนอลิกในแป้งสาคุมีปริมาณมากที่สุดอยู่ในช่วงอายุ 8-9 ปี มีค่าที่วัดได้ คือ 133.57 ± 22.89 มิลลิกรัม GAE/100 กรัม และมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งวัดโดยวิธี DPPH ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร เท่ากับ 62.60 ± 11.21 [10]

2.2การพัฒนาสูตรคุกกี้เนยสดทดแทนแป้งสาคุ

2.2.1การศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดจำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำผลไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิม จำนวน 40 คน

ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานไปศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคุที่ทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้เนยสด สูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 1 คุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน

วัตถุดิบ	น้ำหนัก (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งสาลีเอนกประสงค์	300	300	485
นมผง	25	25	15
ผงฟู	4	5	6
ผงวานิลลา	-	-	10
กลี้นวนิลลา	3	5	-
กลี้นมเนยครีม	-	-	15
เนยสดชนิดเค็ม	-	-	260
เนยสดชนิดจืด	250	250	-
น้ำตาลทรายปน	-	-	180
น้ำตาลไอซิ่ง	125	150	-
เบคกิ้งโซดา	-	-	5
เกลือปน	1	-	-
ไข่ไก่	65	65	130

ที่มา : สูตรที่ 1 [5]

สูตรที่ 2 [20]

สูตรที่ 3 [21]

ขั้นตอนการทำคุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน แสดงขั้นตอนการทำดังรูปที่ 1

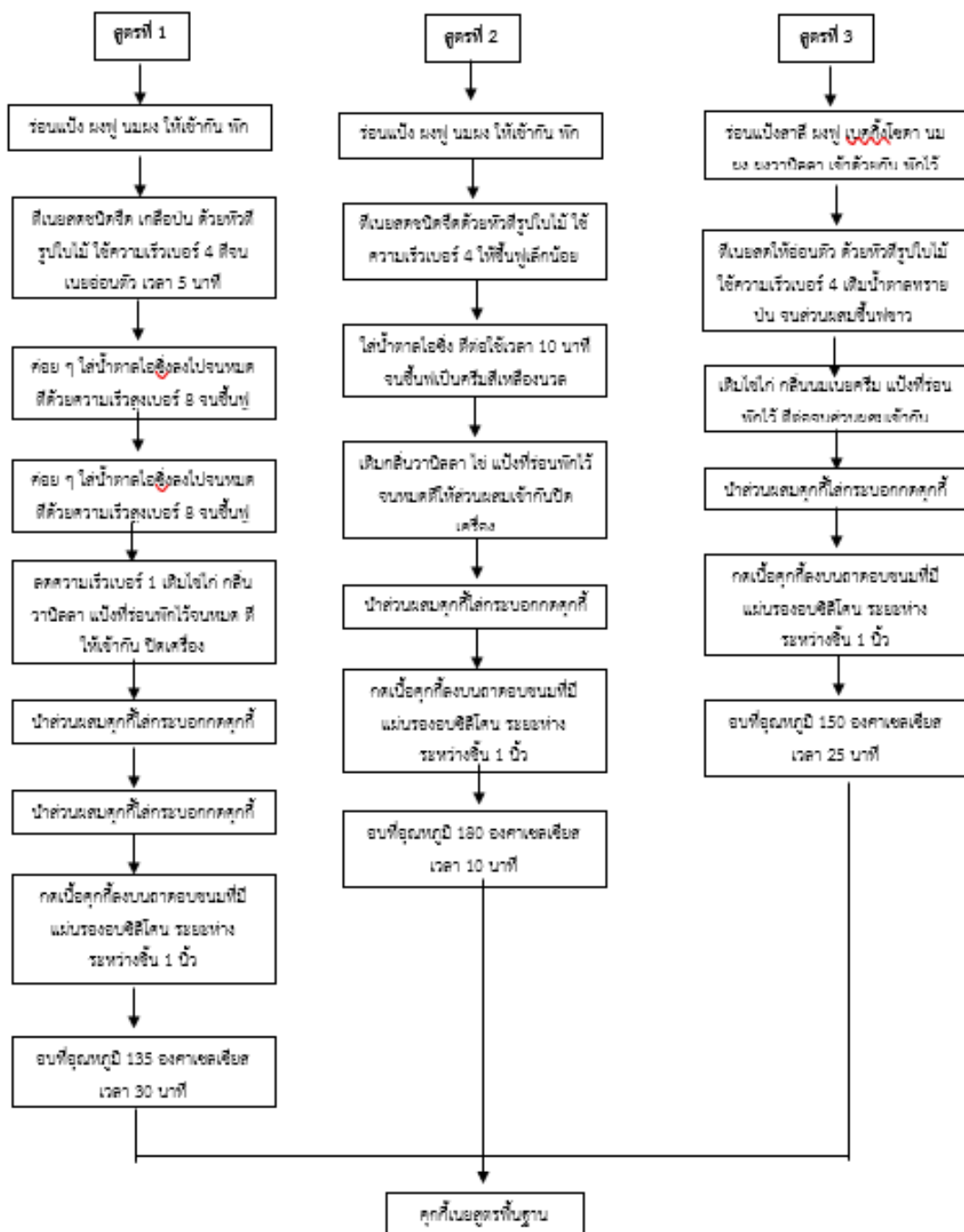
2.2.2การศึกษาปริมาณการใช้แป้งสาคุทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้เนยสด

การทดลองนี้ได้นำสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณการใช้แป้งสาคุทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้เนยสด จำนวน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50, 75 และ 100 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวม ด้วยวิธีการ

ชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิม จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกมาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาหร่ายทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้เนยสด

2.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด และทำการศึกษาปริมาณการใช้แป้งสาหร่ายทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้เนยสด โดยมาหาค่าเฉลี่ยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) โดยวิเคราะห์ผล ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ขั้นตอนการทำคุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน 3 สูตร



รูปที่ 1 ขั้นตอนการทำคุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

ที่มา: สูตรที่ 1 [5] สูตรที่ 2 [20] สูตรที่ 3 [20]

3.ผลการวิจัย

3.1ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด

การศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดจำนวน 3 สูตรวางแผนการทดลองแบบสุ่มแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 40 คน นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) โดยวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดจำนวน 3 สูตร ดัง ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด ดังตารางที่ 2 และลักษณะทางกายภาพสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยและความแตกต่าง		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	8.23 ^a ±0.83	7.60 ^b ±1.01	8.18 ^a ±0.84
สี	8.23 ^a ±0.70	7.58 ^b ±0.90	8.08 ^a ±0.83
กลิ่น ^{ns}	7.83±0.63	7.85±0.80	7.88±0.88
รสชาติ	7.75 ^b ±0.81	7.95 ^{ab} ±0.81	8.15 ^a ±0.80
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.90±0.74	7.90±0.90	8.18±0.98
ความชอบโดยรวม	7.95 ^b ±0.64	7.85 ^{ab} ±0.80	8.23 ^a ±0.77

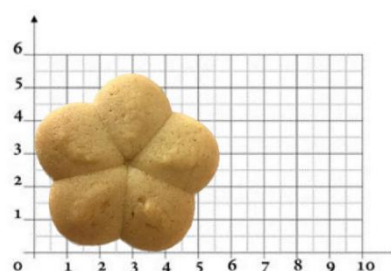
หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$), ^{ns} หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสด จำนวน 3 สูตร พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 ในด้านกลิ่น รสชาติ

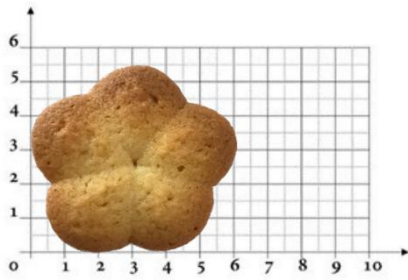
เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.88 8.15 8.18 และ 8.23 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง ถึงชอบมาก ด้านลักษณะปรากฏ และด้านสี พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 1 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.23 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก ในขณะที่ด้านรสชาติ และด้านความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับในสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.15 และ 8.23 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก เช่นเดียวกัน เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองวัตถุประสงค์ต่อไป

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของคุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐาน

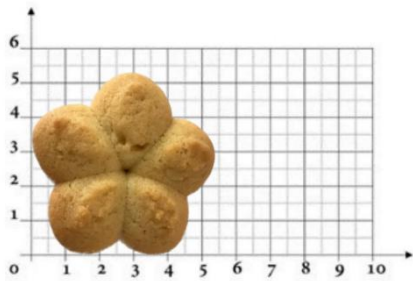
คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ยและความแตกต่าง		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	สีเสมอกัน เนื้อฟูแผ่ ขยาย 5.5 เซนติเมตร	สีไม่เสมอกัน เนื้อไม่ฟูแผ่ ขยาย 6 เซนติเมตร	สีเสมอกัน เนื้อฟูแผ่ ขยาย 5.3 เซนติเมตร
สี	สีเหลือง ทอง	สีเหลืองน้ำตาล อ่อน	สีเหลืองทอง
กลิ่น	หอมกลิ่น นมผง	หอมกลิ่น นมผง	หอมกลิ่นเนย และนมผง
รสชาติ	หวานมาก	หวานปาน กลาง	หวานปาน กลาง
เนื้อสัมผัส	กรอบร่วน	กรอบร่วน	กรอบร่วน เนื้อแน่น เล็กน้อย



รูปที่ 2 คุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1



รูปที่ 3 คุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐานสูตรที่ 2



รูปที่ 4 คุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3

3.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด

การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50, 75 และ 100 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนน ความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชา อาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 40 คน นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) โดยวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด 3 ระดับ ดังตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูในคุกกี้เนยสด 3 ระดับ ดังตารางที่ 5 และลักษณะทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 4 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด

วัตถุดิบ	น้ำหนัก (กรัม)			
	สูตรควบคุม	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
แป้งสาลี	485	242.5	121.15	-
เอนกประสงค์		≈243	≈122	
นมผง	15	15	15	15
ผงฟู	6	6	6	6
ผงวานิลลา	10	10	10	10
กลี้นมเนยครีม	15	15	15	15
เนยสดชนิดเค็ม	260	260	260	260
น้ำตาลทรายป่น	180	180	180	180
เบคกิ้งโซดา	5	5	5	5
ไข่ไก่	130	130	130	130
แป้งสาคู	-	242.5 ≈243	363.75 ≈364	485

ขั้นตอนการทำสูตรศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ใช้ในคุกกี้เนยสด



รูปที่ 5 ขั้นตอนการทำสูตรศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ใช้ในคุกกี้เนยสด

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคุที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยและความแตกต่าง			
	สูตรควบคุม	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ลักษณะปรากฏ	8.70 ^a ± 0.46	8.33 ^a ± 0.76	8.03 ^b ± 0.76	7.55 ^c ± 0.78
สี	8.70 ^a ± 0.51	8.25 ^a ± 0.83	7.80 ^b ± 0.68	7.35 ^c ± 0.62
กลิ่น	8.38 ^a ± 0.74	8.15 ^{ab} ± 0.83	8.03 ^{bc} ± 0.76	7.85 ^c ± 0.81
รสชาติ ^{ns}	8.60± 0.54	8.31± 0.82	8.25± 0.79	8.10± 0.79
เนื้อสัมผัส	8.68 ^a ± 0.52	8.30 ^b ± 0.68	8.08 ^a ± 0.74	7.78 ^b ± 0.95
ความชอบโดยรวม	8.61 ^a ± 0.58	8.30 ^a ± 0.72	8.07 ^b ± 0.69	8.20 ^c ± 0.73

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$), ^{ns} หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$)

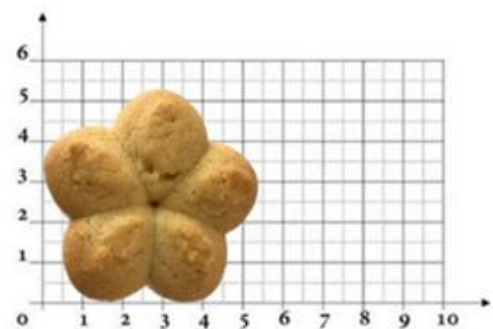
จากตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคุที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50, 75 และ 100 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับที่ร้อยละ 50 ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.33 8.25 8.15 8.31 8.30 และ 8.30 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก เนื่องจากในด้านลักษณะปรากฏ ผลิตภัณฑ์คุกกี้เป็นประเภทคุกกี้เนยซึ่งมีส่วนผสมหลักคือ ไขมันเนย ทำให้เนื้อคุกกี้มีความหนืดพอ ที่จะทำให้ขึ้นรูปตามต้องการได้ [22] และในการขึ้นรูปใช้วิธีการกดเพื่อความสะดวก และทำให้คงสภาพอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว [23] ดังนั้นคุกกี้เมื่อหลังจากอบเสร็จ ยังคงมีรูปร่างตามแบบพิมพ์ที่กด ดังภาพที่ 5 สูตรศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคุที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด ที่ร้อยละ 50 คุกกี้ยังคงมีรูปร่างที่ดี

ทำให้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏอยู่ที่ 8.33 ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก ในขณะที่การทดแทนที่ร้อยละ 75 และ 100 จะเห็นได้ว่า คุกกี้มีการแผ่ขยายมากกว่า ที่ทดแทนร้อยละ 50 เนื่องจากแป้งสาคุเมื่อได้รับความร้อนจะทำให้เม็ดแป้งดูดซับน้ำ และเมื่อแป้งสาคุได้รับความร้อนจนถึงจุดที่เริ่มมีการพองตัวแล้ว จะเกิดการพองตัวต่อไปอย่างรวดเร็ว [16] ดังนั้นเมื่อมีการทดแทนแป้งสาคุในปริมาณที่เยอะขึ้นจะทำให้การแผ่ขยายของคุกกี้มากขึ้นเช่นเดียวกัน ด้านสี คุกกี้มีสีน้ำตาลอ่อนติดเหลือง ดังภาพที่ 6-8 สูตรศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคุที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด เนื่องจากในส่วนผสมของคุกกี้มีส่วนผสมของแป้งสาคุ อยู่ร้อยละ 50 ซึ่งแป้งสาคุที่ได้มาจากต้นปาล์มสาคุชนิดไม่มีหนาม โดยผ่านกรรมวิธีสกัดเนื้อแป้งออกจากลำต้น โดยการสกัดจะใช้โลหะในการขูดต้นสาคุทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิไดซ์ เปลี่ยนสีเนื้อแป้ง แป้งสาคุที่ใช้วิธีการสกัดแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน จะมีลักษณะเป็นผงละเอียด และมีสีน้ำตาลอ่อนเนื่องจากลำต้นสาคุมีองค์ประกอบของสารฟีนอล (phenolic compound) เมื่อสารนี้สัมผัสกับโลหะ และอากาศจะทำให้เกิดสีน้ำตาลอ่อน [10] ทำให้คุกกี้ที่มีส่วนผสมของแป้งสาคุ มีสีน้ำตาลอ่อนไขแดงในส่วนผสมทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองสวย อีกทั้งเมื่อน้ำตาลทรายโดนความร้อนทำให้เกิดปฏิกิริยาคาราเมลไลเซชัน (caramelization) [24] ทำให้เกิดสีน้ำตาลที่เปลือกของผลิตภัณฑ์ (crust) ต่างจากการทดแทนที่ร้อยละ 75 และ 100 ที่มีส่วนผสมของแป้งสาคุในปริมาณที่มากขึ้น ทำให้คุกกี้ที่อบออกมามีสีน้ำตาลอ่อน และสีน้ำตาลตามลำดับ ด้านกลิ่น มีกลิ่นหอม เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ทำคุกกี้ ในส่วนของไขมันจะใช้ เนยสด ซึ่งเนยสดเป็นไขมันจากนม มีกลิ่นรสที่ดี และยังมีผงวานิลาที่ช่วยแต่งกลิ่นให้คุกกี้มีความหอม ผงวานิลลามักมีกลิ่นคงทน เพราะมีกรรมวิธีทำให้เก็บกลิ่นไว้ได้นาน [20] ทำให้คุกกี้มีกลิ่นหอม นำมารับประทาน ด้านรสชาติ คุกกี้มีรสชาติดหวานปานกลาง เนื่องจากน้ำตาลที่ใช้ในการทำคุกกี้ใช้น้ำตาลปน ซึ่งน้ำตาลทำเบเกอรี่ที่ดีควรมีสีขาวสะอาด และมีความละเอียด เพื่อให้ผสมกับส่วนผสมอื่นได้ง่าย ทำให้เข้ากับส่วนผสมอื่น ๆ ได้ดี ละลายได้หมด และวัตถุดิบในการทำคุกกี้ใช้เนยสดชนิดเค็ม ทำให้ในเนยสดมีปริมาณเกลืออยู่ตามอัตราส่วน ซึ่งเกลือทำให้คุกกี้มีรสที่ดี เน้นกลิ่นรสของส่วนผสมอื่น ๆ ทำให้ความหวานเด่นชัดขึ้น [25] ในส่วนผสมใช้เนยสดล้วน ๆ ไม่ได้ใช้ไขมันชนิดอื่นผสม ยิ่งทำให้มีรสชาติดหวาน

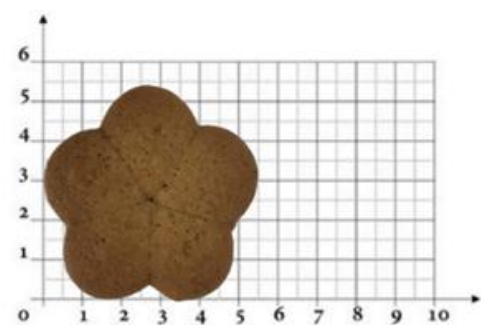
นำรับประทาน [5] นอกจากนี้ไข่ไก่ยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมัน ผสมง่ายขึ้น และส่งผลให้รสหวาน [25] โดยตัววัตถุดิบเหล่านี้ส่งผลให้คุกกี้มีรสหวาน ละมุน ด้านเนื้อสัมผัส เมื่อมีการทดแทนแป้งสาคูจะให้เนื้อสัมผัส กรอบร่วนเพิ่มมากขึ้นกว่าสูตรพื้นฐานที่มีแป้งสาลีเพียงอย่างเดียว โดยมีความกรอบร่วนมากขึ้น ที่ร้อยละ 50, 75 และ 100 ตามลำดับ เนื่องจากแป้งสาคูมีองค์ประกอบทางเคมี ความสามารถในการพองตัว และสมบัติด้านความหนืด ที่แตกต่างจากแป้งสาลีมาก โดยเฉพาะยังมีปริมาณโปรตีนที่ต่ำกว่าแต่สามารถพองตัวได้ดีกว่า จากการที่แป้งสาคูมีโปรตีนต่ำ ทำให้คุกกี้มีการแผ่ขยายตัวมากขึ้น เนื้อคุกกี้จึงมีลักษณะโปร่งมากขึ้น ความหนาแน่นความแข็งลดลง ความเปราะเพิ่มขึ้น [16] ค่ะเนนเฉลี่ยการยอมรับที่ร้อยละ 50 เนื่องจากคุกกี้มีเนื้อสัมผัสกรอบร่วนปานกลาง เป็นลักษณะของคุกกี้ที่ต้องกรอบร่วนขึ้นเล็ก ๆ [5] ในส่วนที่ร้อยละ 75 และ 100 มีการแผ่ขยายตัวของคุกกี้มาก ดังภาพที่ 4.2 สูตรศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด เนื่องจากที่ร้อยละ 75 และ 100 มีปริมาณแป้งสาคูอยู่มาก ซึ่งแป้งสาคูมีปริมาณโปรตีนที่ต่ำในโปรตีนจะมีไกลโคตินและกลูเตนิน รวมตัวกันแล้วเกิดกลูเตน คือ มีความยืดหยุ่น และยืดตัว [25] ทำให้โครงสร้างของคุกกี้ที่มีแป้งสาลีผสมอยู่ยังคงรูปร่างของคุกกี้ได้ดีเพราะมีปริมาณโปรตีนที่สูงด้านความชอบโดยรวม ไม่ว่าจะเป็นด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส องค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลต่อความชอบโดยรวม เนื่องจากค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับ ของแต่ละด้านอยู่ที่ร้อยละ 50 มีคะแนนอยู่ในระดับชอบมาก ทำให้ความชอบโดยรวม มีคะแนนอยู่ในระดับชอบมากเช่นกัน เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$) ด้านกลิ่น และรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p > 0.05$) เนื่องจากแป้งสาคูมีองค์ประกอบทางเคมี ความสามารถในการพองตัวและสมบัติด้านความหนืดที่แตกต่างจากแป้งสาลีออกประสงค์มาก โดยเฉพาะยังมีปริมาณโปรตีนที่ต่ำกว่าแต่สามารถพองตัวได้ดีกว่า จากการที่แป้งสาคูมีโปรตีนต่ำทำให้คุกกี้มีการแผ่ขยายตัวมากขึ้น เนื้อคุกกี้มีลักษณะโปร่งมากขึ้น ความหนาแน่น ความแข็งลดลง ความเปราะเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 6 ลักษณะทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในคุกกี้เนยสด

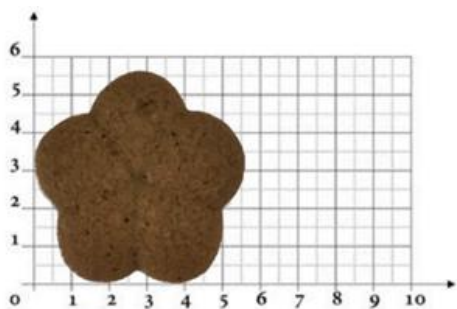
คุณลักษณะ	ลักษณะทางกายภาพ			
	สูตรควบคุม	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ลักษณะปรากฏ	เนื้อฟูแผ่ขยาย 5.3 ซม.	เนื้อแน่นปานกลางแผ่ขยาย 5.5 ซม.	เนื้อแน่นเล็กน้อยแผ่ขยาย 5.6 ซม.	เนื้อโปร่งแผ่ขยาย 5.7 ซม.
สี	สีเหลืองทอง	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลค่อนข้างเข้ม	สีน้ำตาลเข้ม
กลิ่น	หอมกลิ่นเนยและนมผง	มีกลิ่นเนยปานกลาง	มีกลิ่นเนยเล็กน้อย	มีกลิ่นเนยเล็กน้อย
รสชาติ	หวานปานกลาง	หวานปานกลาง	หวานปานกลาง	หวานปานกลาง
เนื้อสัมผัส	กรอบร่วนเนื้อแน่น	กรอบร่วนปานกลาง	กรอบร่วนมาก	กรอบร่วนมาก



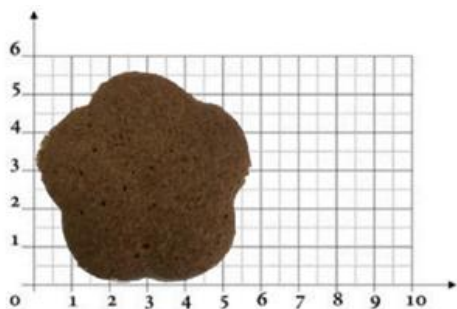
รูปที่ 5 คุกกี้เนยสูตรควบคุม



รูปที่ 6 คุกกี้เนยสูตรทดแทนแป้งสาคูร้อยละ 50



รูปที่ 7 ลูกก๊วยสูตรทดแทนแป้งสาคูร้อยละ 75



รูปที่ 8 ลูกก๊วยสูตรทดแทนแป้งสาคูร้อยละ 100

4.สรุป

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานลูกก๊วยเนยสด จำนวน 3 สูตร พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 ในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.88, 8.15, 8.18 และ 8.23 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง ถึงชอบมาก ด้านลักษณะปรากฏ และด้านสี พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 1 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.23 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ด้านกลิ่น และเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองวัตถุดิบต่อไป

ในวัตถุประสงค์ที่ 2 จากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งสาคูที่ทดแทนในลูกก๊วยเนยสด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50, 75 และ 100 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับที่ร้อยละ 50 ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.34, 8.24, 8.14, 8.30, 8.26 และ 8.31 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและ

เปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$) ด้านกลิ่น และรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p \leq 0.05$)

5.ข้อเสนอแนะ

แป้งสาคูเป็นแป้งที่มีการวิจัยที่สอดคล้องกันหลายฉบับแล้วว่าเป็นแป้งที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำเหมาะสำหรับนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สำหรับกลุ่มคนรักสุขภาพ โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคเบาหวาน จึงควรส่งเสริมการนำแป้งสาคูในการแปรรูปให้เกิดผลิตภัณฑ์ทางเลือกที่หลากหลาย ทั้งยังเป็นแป้งที่มาจากทรัพยากรภายในประเทศ จึงถือเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจภายในประเทศให้แก่วิสาหกิจชุมชนที่เพาะปลูกแป้งสาคู เกษตรกรมีรายได้ และผู้บริโภคได้บริโภคผลิตภัณฑ์ที่เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาการใช้สารช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัส (Hydrocolloids) ในกรณีที่ต้องการทดแทนแป้งสาคูในสัดส่วนที่สูงกว่าร้อยละ 50 เพื่อให้ผู้สนใจนำไปต่อยอดในการศึกษาตามกระบวนการวิจัยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์โชติเวช ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ และอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ของงานวิจัยชิ้นนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] UTRAY, "Bakery", [Online]. <https://www.utray.co.th/article/detail/%>. (Accessed : 29 December 2024). (in Thai)
- [2] Unileverfoodsolutions, [Online]. <https://www.unileverfood.com/solutions.co.th/th/chef-inspiration/best-foods-bakers-partner/world-baking-day.html#:~:text=>. (Accessed : 29 December 2024). (in Thai)
- [3] Editorial Team, *Easy to make cookies, sell them and get rich*, Bangkok : Pimdee Press, 2009. (in Thai)

- [4] T. Chaisri, *Bakery production principles*, Bangkok : Kripas OA Co., Ltd, 2011. (in Thai)
- [5] J. Bunyasawat. *Bakery*, Bangkok : O.S. Printing House, 2017. (in Thai)
- [6] P. Chunjula, “Sago Plam : The Interesting Local Plant in the South”, *Thai Agricultural Research Journal*, 17(2), p213-221, 1999. (in Thai)
- [7] W. Markphan, M. Jariyapong, N. Khunweechuay and M. Kunweechuay. “Economic Evaluation of The Driect Use of sago Plam in Nakhon Si Thammarat Province, *King Mongkut’s Agr. J.* 42(2), 202-211, 2024. (in Thai)
- [8] R. Chantaratta, W. Kaewtahip, N. Chankaew, V. Wuttiwong, A. Chinworakomol and F. Sehbing, “Utilization of Sago (*Matroxylon sagu Rottb.*) forest in Southern Thailand: Yala, Narathiwat and Pattani Provinces, *Create research to drive the country towards stability, prosperity and sustainability in the Thailand 4.0*, At the Chalermprakiat Integrated Academic Building, Fatoni University, Pattani Province, Thailand, 18 October 2017.
- [9] P. Boonkaew and M. Khongsen, “Utilization of Sago Palm for Animal Feeds”, *Princess of Narathiwat University Journal*, 6(1), 2014. p113-119.
- [10] C. Sungpud, J. Sungpud and A. Banluepuech, “Yields and Properties of Sago Flour (*Matroxylon sagu Rottb.*) on the Different Stages of Sago Palm Tree in Nakhon Si Thammarat Province”, *Wichcha Journal*, 38(1), 2019, p106-119.
- [11] P. Intharat, “Transfer of knowledge and technology of sago flour production in Nakhon Si Thammarat, Trang and Phatthalung provinces”, [Online]. chrome- extension://efaidnbmnnnibpca jpcglclefindmkaj/https://i4biz.nrct.go.th/download/ebook/10023. pdf. (Accessed : 29 December 2024).
- [12] J. Nounmusis, R. Kongkachuichai, P. Sirichakwal, C. Wongwichain and W. Saegkrajang. “Glycemic index, Glycemic Load and Serum Insulin Response of Alternative Rice Noodles from Mixed Sago Palm Flour (*Matroxylon spp.*) and Chiang Rice Flour”, *Burapha Science Journal*, 23(2), 2010, p839-851.
- [13] A. A. Karim, A. P. Tie, D. Manan and I.S.M. Zaidul. “Starch from the Sago (*Metroxylon sagu*) Palm Tree-Properties, Prospects, and Challenges as a New Industrial Source for Food and Other Uses”, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 7, 2008, p215-228.
- [14] S. Srichuwong, T. C. Sunarti, T. Mishima, N. Isono and Makoto Hisamatsu, “Starches from different botanical sources I: Contribution of amylopectin fine structure to thermal properties and enzyme digestibility” *Carbohydrate Polymers*, 60(4), 2005, p529-538.
- [15] C. Thongkham, R. Kongkachuichai, R. Charoensiri, S. Sahaspot and K. Wunjuntuk, “Reduction of the Glycemic Index in Thai Layer Cakes and Butter Cakes from Sago Flour”, *Hongkong Journal of Social Sciences*, 62, Autumn/Winter 2023, p819-831.
- [16] S. Boonying, “Physical and Chemical Properties of Sago Starch and Utilization of Sago Starch to Substitute Wheat Flour in Cookies”, M.Sc. Thesis, Thammasat University, 2009. (in Thai)
- [17] A. Wittayapraparat and K. Ramingwong, “Anatomy of starch Granules of Arowoot in Thailand”, *Journal of Agriculture*, 21(1), 2005, p7-14.
- [18] M.G. Satjilata, R.S. Singhai and P.R. Kulkarn, “Resistant Starch”, *Comprehensive reviews in Food Science and Food Safety*, 5, 2006, p1-17.

- [19] Y.X. Yang, H.W. Wang, H.M. Cui, Y. Wang, L.D. Yu, S.X. Xiang and S.Y. Zhou, “Glycemic Index of Cereals and Tubers Produced in China”, *World Journal of Gastroenterology*, 12(21), 2006, p3430-3433.
- [20] N. Luangsakun and S. Nawankhakun, *Cooking bible bakery*, (7th ed.). Bangkok: Amarin Printing and Publishing, 2020. (in Thai)
- [21] S. Sangwasi, *Homemade Bakery*. (3rd printing). Bangkok: Amarin Printing and Publishing. (in Thai)
- [22] S. Apmaye, *All kinds of cookies*, Bangkok, Drawing art, 2009. (in Thai)
- [23] W. Chulaya, *Cookies, fat*, Bangkok: Pimdee Printing Co., Ltd, 2009. (in Thai)
- [24] N. Rattanapanon, *Food Chemistry*. Bangkok: O.S Printing House, 2011. (in Thai)
- [25] P. Chanlek, *Bakery*, (2nd ed.). Bangkok : Mean Service Supply Co., Ltd, 2017. (in Thai)

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
 “RVC-BizAI Model” ในรายวิชา การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ
 Development of Business Analytical Thinking and Systematic Problem-Solving Skills Using
 the RVC-BizAI Model in the Course “AI Applications for Business”

สุภาดา คำตา^{1*}
 Suphada Khamta^{1*}

^{1*}แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000

^{1*}Department of Information Technology, Roi Et Vocational College, Roi Et, 45000

Received : 2026-01-13 Revised : 2026-02-12 Accepted : 2026-02-23

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ RVC-BizAI Model ซึ่งบูรณาการแนวคิด Game-Based Learning, Research-Based Learning และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด จำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ในทุกตัวแปร ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.32, S.D. = 0.50) และมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.31, S.D. = 0.49) นอกจากนี้ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.50, S.D. = 0.45) ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา

อย่างเป็นระบบ และการประยุกต์ใช้ AI ในบริบททางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : RVC-BizAI Model, การเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐาน, การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน, การคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ, ปัญญาประดิษฐ์

Abstract

This study aimed to develop students' business analytical thinking and systematic problem-solving skills through the RVC-BizAI Model, which integrates Game-Based Learning, Research-Based Learning, and Artificial Intelligence (AI) applications in the course “AI Applications for Business.” The participants were 20 first-year Higher Vocational Certificate students in the Information Technology program at Roi Et Vocational College, selected through purposive sampling. The research instruments included a business analytical thinking assessment, a systematic problem-solving assessment, and a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, including mean and standard deviation. The findings revealed that students' post-test scores were higher than their pre-test scores across all measured variables. Business analytical thinking skills were

*สุภาดา คำตา

E-mail address : krutapabnum@gmail.com

at a high level ($\bar{X}$ = 4.32, S.D. = 0.50), and systematic problem-solving skills were also at a high level ($\bar{X}$ = 4.31, S.D. = 0.49). Students' satisfaction with the RVC-BizAI Model was at a high level ($\bar{X}$ = S.D. 4.50, S.D.= 0.45). These results indicate that the RVC-BizAI Model effectively promotes higher-order thinking skills, systematic problem-solving abilities, and the application of AI in business contexts.

Keywords : RVC-BizAI Model, Game-Based Learning, Research-Based Learning, Business Analytical Thinking, Artificial Intelligence

1. บทนำ

ในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจ การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก [9], [11], [12] องค์การธุรกิจในปัจจุบันจึงต้องการบุคลากรที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อรองรับการทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีความซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา [13], [14], [15] โดยเฉพาะผู้เรียนในสายอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นกำลังคนสำคัญของประเทศ จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในยุคดิจิทัล ทั้งด้านความรู้ทางเทคโนโลยี ทักษะการคิดขั้นสูง และการประยุกต์ใช้ AI ในบริบททางธุรกิจอย่างเหมาะสม [16]–[18]

อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” พบว่าผู้เรียนจำนวนหนึ่งยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจอย่างเป็นระบบ การเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6], [7], [8] นอกจากนี้ รายวิชาดังกล่าวยังเป็นรายวิชาใหม่ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในบริบทธุรกิจอย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลให้ครูผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับลักษณะรายวิชาและสมรรถนะที่คาดหวังของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

อาจไม่เพียงพอต่อการพัฒนาทักษะเชิงลึกดังกล่าว จึงมีความจำเป็นต้องออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และเรียนรู้จากประสบการณ์จริง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ RVC-BizAI Model เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียนในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” [1], [3], [4] การวิจัยนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา ให้สอดคล้องกับบริบทของศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังช่วยยกระดับสมรรถนะผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการทำงานในยุคดิจิทัล และเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ AI เพื่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพในสถานศึกษา

คำถามการวิจัย

- 1) การจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ส่งผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจของผู้เรียนในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” อย่างไร
- 2) การจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียนในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” อย่างไร
- 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ในระดับใด

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ซึ่งบูรณาการ Game-Based Learning และ Research-Based Learning ร่วมกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ”

1.1.2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียน ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่บูรณาการกิจกรรมเกม การค้นคว้าวิจัย และการใช้ AI ในสถานการณ์ทางธุรกิจ

1.1.3 เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ที่มีต่อระดับทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียน

1.1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ”

1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.2.1 ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบในระดับที่สูงขึ้น สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และปัญญาประดิษฐ์ (AI) กับสถานการณ์ทางธุรกิจจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2 ผู้เรียนมีทักษะการใช้ AI เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาทางธุรกิจอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับสมรรถนะที่คาดหวังของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

1.2.3 เกิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RVC-BizAI Model ที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาด้านเทคโนโลยีธุรกิจและดิจิทัลในระดับอาชีวศึกษา

1.2.4 ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ไปประยุกต์ใช้หรือขยายผลกับรายวิชาอื่น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

1.2.5 สถานศึกษาได้รับแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับนโยบายการผลิตกำลังคนด้านดิจิทัลและอุตสาหกรรมเทคโนโลยี

1.2.6 ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการใช้ AI อย่างสร้างสรรค์

2. วิธีการวิจัย

2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Action Research) มุ่งพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model เป็นรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผ่านกิจกรรมเกม การค้นคว้าวิจัย และการใช้ AI เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ทางธุรกิจกรอบแนวคิดการวิจัยกำหนดให้

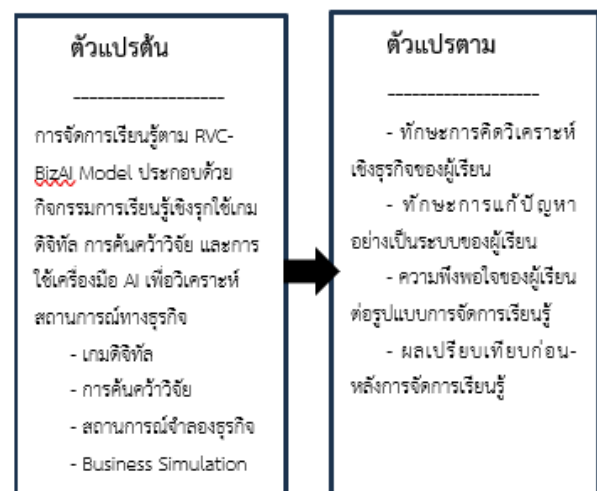
1) ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้เกมดิจิทัล การค้นคว้าวิจัย และการใช้เครื่องมือ AI เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ทางธุรกิจ

2) ตัวแปรตาม ได้แก่

- ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจของผู้เรียน
- ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียน
- ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

- ผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ผ่านกิจกรรมเกมเชิงธุรกิจ การวิเคราะห์กรณีศึกษา การค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งจริง และการใช้ AI เพื่อช่วยในการตัดสินใจและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามีเหตุผล โดยคาดว่ากระบวนการดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ดังนั้น กรอบแนวคิดการวิจัยจึงมุ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model กับผลลัพธ์ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลการพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นระบบ



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยตาม RVC-BizAI Model

การจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ใช้แนวทางการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructivism) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมเกม การค้นคว้าวิจัย และการใช้ AI สนับสนุนการตัดสินใจ [5], [6], [7] ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง (Authentic Learning) [8]

การใช้ Game-Based Learning และ Gamification ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน [1], [2], [3], [4] ขณะที่การใช้ AI ในการเรียนรู้ช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจเชิงธุรกิจ [9]-[11]

2.2 กลุ่มตัวอย่าง/ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนในรายวิชาดังกล่าวโดยตรง และเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 4 ประเภทดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยบูรณาการแนวคิด Research-Based Learning, Virtual Game-Based Learning, Critical Business Thinking และ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ทางธุรกิจจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2) แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ครอบคลุมด้าน

- การวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ
- การเชื่อมโยงข้อมูล
- การตัดสินใจเชิงเหตุผล

เครื่องมือได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ค่า IOC เท่ากับ 0.83 ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.87 แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นในระดับสูง

เครื่องมือนี้ใช้วัดผลก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (Pretest–Posttest)

3) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 9 ข้อ ครอบคลุม

- การวิเคราะห์ปัญหา
- การวางแผนแก้ปัญหา
- การดำเนินการแก้ปัญหา

ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ค่า IOC เท่ากับ 0.89 ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.85 ใช้วัดผลก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ (Pretest–Posttest)

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 12 ข้อ เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในด้าน

- กิจกรรมการเรียนรู้
- การใช้เกม
- การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI)
- บรรยากาศการเรียนรู้โดยรวม

ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ค่า IOC เท่ากับ 0.92 และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ เท่ากับ 0.90

เครื่องมือทั้งหมดผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำไปปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

2.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest–Posttest Design) เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ต่อทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และความพึงพอใจของผู้เรียน โดยดำเนินการตามวงจรคุณภาพ PDCA (Plan–Do–Check–Act) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Constructivism และ Active Learning มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Plan (การวางแผน)

การจัดการเรียนรู้รายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” ดำเนินการตลอดภาคเรียนจำนวน 15 สัปดาห์ โดยในการวิจัยนี้ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ ในหน่วยที่ 3 เรื่อง “การวิเคราะห์ข้อมูลและพฤติกรรมลูกค้าด้วย AI” ระยะเวลา 3 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 7-9) รวม 12 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

สัปดาห์	กิจกรรมหลัก	เทคนิคการสอน	เครื่องมือ	การประเมิน
7	วิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า	Game-Based Learning + Research-Based Learning	Kahoot, Padlet, Trello	ใบงาน
8	ใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูล	Simulation + AI-supported learning	ChatGPT, Google Docs	Rubric
9	ตัดสินใจเชิงธุรกิจจาก Insight	Project-based learning	Canva, Google Slides	Rubric

การวางแผนการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพหุศักราช 2567
 - 2) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ของรายวิชา
 - 3) กำหนดเป้าหมายการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
 - 4) ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model
 - 5) พัฒนาเครื่องมือวิจัย
 - 6) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง
- ขั้นตอนที่ 2 Do (การดำเนินการ)
- ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ประกอบด้วย
- 1) เกมดิจิทัลเชิงธุรกิจ (Game-Based Learning)
 - 2) สถานการณ์จำลองทางธุรกิจ (Business Simulation)
 - 3) การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล (Research-Based Learning)
 - 4) การใช้ AI สนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจ

กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่บูรณาการ Game-Based Learning, Research-Based Learning และการใช้ AI ดังนี้

สัปดาห์ที่ 7 เกมวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า (4 ชั่วโมง)

ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมเกมตอบคำถามผ่าน Kahoot เพื่อทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลลูกค้า จากนั้นทำกิจกรรมวิเคราะห์ชุดข้อมูลลูกค้าผ่าน Padlet และ Trello โดยทำงานเป็นกลุ่ม

- ชิ้นงาน : ใบงานวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า

- การประเมิน : Rubric การคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ

สัปดาห์ที่ 8 สถานการณ์จำลองและการใช้ AI (4 ชั่วโมง)

ผู้เรียนทำกิจกรรม “Insight Hunter Challenge” โดยใช้สถานการณ์จำลองธุรกิจร้านค้าออนไลน์ที่มียอดขายลดลง ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าและใช้ ChatGPT เพื่อช่วยสรุป Customer Insight และเสนอแนวทางแก้ปัญหาทางธุรกิจ

- ชิ้นงาน: รายงาน Customer Insight

- การประเมิน: Rubric การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

สัปดาห์ที่ 9 การตัดสินใจเชิงธุรกิจจากข้อมูล (4 ชั่วโมง)

ผู้เรียนออกแบบแนวทางแก้ปัญหาธุรกิจจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ และนำเสนอผลงานกลุ่มโดยใช้ Canva หรือ Google Slides

- ชิ้นงาน : สไลด์นำเสนอแนวทางธุรกิจ

- การประเมิน : Rubric การนำเสนอและการตัดสินใจเชิงธุรกิจ

ตัวอย่างกิจกรรมสำคัญ ได้แก่ กิจกรรม “Insight Hunter Challenge” ซึ่งผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม วิเคราะห์ชุดข้อมูลลูกค้าจากสถานการณ์จำลองทางธุรกิจ โดยใช้เครื่องมือ AI เพื่อค้นหา Customer Insight และเสนอแนวทางการตัดสินใจเชิงธุรกิจ

ก่อนเริ่มกิจกรรม ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 Check (การตรวจสอบและประเมินผล)

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือวิจัย ได้แก่

1) แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ

2) แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน (Likert Scale 5 ระดับ)

ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) รวมทั้งเปรียบเทียบผลการประเมินก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 Act (การปรับปรุงและพัฒนา)

1) สรุปผลการวิจัยจากข้อมูลที่ได้

2) อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย

3) ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model

4) เสนอแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในอนาคต
2.5 RVC-BizAI Model

RVC-BizAI Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียนในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” โดยบูรณาการแนวคิด Research-Based Learning (RBL), Virtual Game-Based Learning (GBL), Critical Business Thinking และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุกและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์ทางธุรกิจจริงได้

ชื่อโมเดล RVC-BizAI ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

R (Research-Based Learning) หมายถึง การเรียนรู้ผ่านกระบวนการค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างองค์ความรู้จากสถานการณ์ทางธุรกิจจริง

ตัวอย่างกิจกรรม

- 1) การค้นคว้าข้อมูลลูกค้า
- 2) การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค
- 3) การสรุป Customer Insight

V (Virtual Game-Based Learning) หมายถึง การใช้เกมดิจิทัลและสถานการณ์จำลองเพื่อสร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

ตัวอย่างกิจกรรม

- 1) Kahoot
- 2) เกมวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) Business simulation

C (Critical Business Thinking) หมายถึง การคิดเชิงวิเคราะห์ในบริบทธุรกิจ โดยเน้นการใช้เหตุผล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจตัวอย่างทักษะ

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ
- 2) การตัดสินใจเชิงเหตุผล
- 3) การวางแผนแก้ปัญหา

BizAI (Business Artificial Intelligence) หมายถึง การใช้ปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการตัดสินใจทางธุรกิจ เช่น การใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า หรือสร้างข้อเสนอเชิงธุรกิจ

ตัวอย่างเครื่องมือ

- 1) ChatGPT
- 2) AI analytics tools
- 3) Data insight tools

RVC-BizAI Model เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสาน

- 1) การค้นคว้าวิจัย
- 2) เกมดิจิทัล
- 3) การคิดเชิงธุรกิจ
- 4) การใช้ AI

เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูล แก้ปัญหา และตัดสินใจในบริบททางธุรกิจได้อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมเกมเชิงธุรกิจ การค้นคว้าวิจัย และการใช้เครื่องมือ AI เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และเสนอแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติจริงตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructivism)

RVC-BizAI Model จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานธุรกิจได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับสมรรถนะที่คาดหวังของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 และความต้องการของตลาดแรงงานในยุคดิจิทัล



รูปที่ 2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model

จากรูปที่ 2 แสดงองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ RVC-BizAI Model ซึ่งประกอบด้วย Research-Based Learning, Virtual Game-Based Learning, Critical Business Thinking และ Business Artificial Intelligence (BizAI) โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้เริ่มจากการใช้เกมดิจิทัลเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน จากนั้นผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าในสถานการณ์จำลอง และใช้เครื่องมือ AI เพื่อค้นหา Customer Insight ก่อนนำเสนอแนวทางการตัดสินใจเชิงธุรกิจ

2.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายหลังการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้แก่ แบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

- 1) ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการตอบแบบประเมินให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจน
- 2) ผู้เรียนทำแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบหลังการจัดการเรียนรู้
- 3) ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Scale)
- 4) ผู้วิจัยตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจะถูกนำไปวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อสรุปผลระดับทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายระดับทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) วิเคราะห์คะแนนจากแบบประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert Scale) ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 3) แปลผลระดับคะแนนตามเกณฑ์การประเมิน เพื่อสรุประดับทักษะและระดับความพึงพอใจของผู้เรียน
- 4) นำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์การวิจัย และอภิปรายผลตามกรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะถูกนำเสนอในรูปแบบตารางและคำอธิบายเชิงพรรณนา เพื่อให้เห็นแนวโน้มและผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model อย่างชัดเจน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาเชิงธุรกิจ โดยสรุปองค์ประกอบและผลลัพธ์ของการเรียนรู้ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model

3.ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ต่อ

- 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ
- 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 3) ความพึงพอใจของผู้เรียน
- 4) ตารางเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยนำเสนอในรูปแบบตารางและคำอธิบายเชิงพรรณนา ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ	4.35	0.52	มาก
2. การเชื่อมโยงข้อมูล	4.20	0.48	มาก
3. การตัดสินใจเชิงเหตุผล	4.40	0.50	มาก
โดยรวม	4.32	0.50	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจโดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.50) โดยด้านการตัดสินใจเชิงเหตุผลมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.40$) รองลงมาคือการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ ($\bar{X} = 4.35$) และการเชื่อมโยงข้อมูล ($\bar{X} = 4.20$) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model สามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การวิเคราะห์ปัญหา	4.30	0.49	มาก
2. การวางแผนแก้ปัญหา	4.25	0.47	มาก
3. การดำเนินการแก้ปัญหา	4.38	0.51	มาก
โดยรวม	4.31	0.49	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.49) โดยด้านการดำเนินการแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.38$) รองลงมาคือการวิเคราะห์ปัญหา ($\bar{X} = 4.30$) และการวางแผนแก้ปัญหา ($\bar{X} = 4.25$) สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมเกม การค้นคว้าวิจัย และการใช้ AI ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบได้ดีขึ้น

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. กิจกรรมการเรียนรู้	4.45	0.46	มาก
2. การใช้เกม	4.50	0.44	มาก
3. การใช้ AI	4.55	0.43	มากที่สุด
4.บรรยากาศการเรียนรู้	4.48	0.45	มาก
โดยรวม	4.50	0.45	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.45) โดยด้านการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) รองลงมาคือการใช้เกม ($\bar{X} = 4.50$) บรรยากาศการเรียนรู้

($\bar{X} = 4.48$) และกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.45$) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถสร้างแรงจูงใจและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีแก่ผู้เรียน

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model

ตัวแปร	$\bar{X}$ ก่อนเรียน (Pretest)	$\bar{X}$ หลังเรียน (Posttest)	S.D.	ผลต่าง
ทักษะการ คิดวิเคราะห์ เชิงธุรกิจ	3.12	4.32	0.50	+1.20
ทักษะการ แก้ปัญหา อย่างเป็น ระบบ	3.05	4.31	0.49	+1.26

จากตารางที่ 5 พบว่า ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ย 3.12 เป็น 4.32 และทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ย 3.05 เป็น 4.31 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียนอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกตัวแปร สะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model

4.สรุป และข้อเสนอแนะ

4.1สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ต่อทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และความพึงพอใจของผู้เรียนในรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.50) โดยเฉพาะด้านการตัดสินใจเชิงเหตุผลและการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล และตัดสินใจเชิงธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ พบว่าผู้เรียนมีผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$, S.D. = 0.49) โดยผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา วางแผน และดำเนินการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเกม การค้นคว้าวิจัย และการใช้ AI ช่วยพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเชิงระบบได้เป็นอย่างดี

ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model พบว่า อยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.45) โดยเฉพาะด้านการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าผู้เรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และรู้สึกสนุก มีส่วนร่วม และได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทดิจิทัล

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการของทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจ และทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบอย่างชัดเจน โดยค่าเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจเพิ่มขึ้นจาก 3.12 เป็น 4.32 และทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเพิ่มขึ้นจาก 3.05 เป็น 4.31 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model สามารถส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม

4.2อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจของผู้เรียนได้ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructivism) และการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ [6], [7] การใช้เกมดิจิทัลและสถานการณ์จำลองทางธุรกิจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลจริง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูล และวิเคราะห์ปัญหาเชิงธุรกิจได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Game-Based Learning ของ Prensky [1] และ แนวคิด

Gamification ของ Kapp และ Hamari et al. ที่ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน [3], [4]

ในด้านทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนมีพัฒนาการในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Research-Based Learning และ Problem-Based Learning ที่เน้นการค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากสถานการณ์จริง [5], [8] การใช้ AI เป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา ทำให้ผู้เรียนสามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีเหตุผลมากขึ้น สอดคล้องกับงานของ Hmelo-Silver [5]

ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดสะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานเกมดิจิทัลและการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) สามารถสร้างแรงจูงใจ ความสนุกสนาน และบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Deterding et al. [2] นอกจากนี้ การใช้ AI ในการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับแนวคิดของ Holmes et al. และ Russell & Norvig ที่ระบุว่า AI สามารถสนับสนุนการเรียนรู้เชิงลึก การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ [9], [11]

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามที่ปรากฏในตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนทั้งด้านการคิดวิเคราะห์เชิงธุรกิจและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกตัวแปรสะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การวิเคราะห์สถานการณ์ทางธุรกิจ และการใช้ AI สนับสนุนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึก สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับสถานการณ์จริง และพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบได้ดียิ่งขึ้น

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่าเครื่องมือ AI ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามเชิงธุรกิจมากขึ้น นักศึกษาหลายกลุ่มใช้ AI เป็นเครื่องมือช่วยตรวจสอบแนวคิดของตนเอง ก่อนนำเสนอ ส่งผลให้กระบวนการคิดมีความเป็นระบบมากขึ้น นอกจากนี้ ผู้สอนได้นิยามให้นักศึกษาตระหนักถึงการใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างมีจริยธรรม เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การอ้างอิงแหล่งที่มา และการใช้ AI เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้มากกว่าการแทนที่กระบวนการคิดของผู้เรียน

โดยภาพรวม รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสมกับรายวิชา “การประยุกต์ AI สำหรับงานธุรกิจ” ในระดับอาชีวศึกษา เนื่องจากสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ AI ในบริบททางธุรกิจได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งยังสอดคล้องกับสมรรถนะของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 [19] และแนวคิดการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ของ OECD และ UNESCO [16], [18]

4.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้และการวิจัยในอนาคต ดังนี้

4.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ครูผู้สอนสามารถนำ RVC-BizAI Model ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือการประยุกต์ใช้ AI เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน

2) ควรออกแบบกิจกรรม Game-Based Learning ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและสถานการณ์ทางธุรกิจจริง เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

3) ควรส่งเสริมการใช้ AI เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การจำลองสถานการณ์ และการตัดสินใจทางธุรกิจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและมีจริยธรรม

4) สถานศึกษาควรสนับสนุนทรัพยากรด้านเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ตาม RVC-BizAI Model เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1) ควรขยายกลุ่มตัวอย่างไปยังสาขาวิชาอื่นหรือสถานศึกษาอื่น เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้และเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัย

2) ควรศึกษาผลของ RVC-BizAI Model ในระยะยาว เพื่อติดตามการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง

3) ควรเพิ่มตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานเป็นทีม หรือทักษะผู้ประกอบการ เพื่อให้เห็นผลกระทบของโมเดลอย่างรอบด้าน

4) ควรศึกษาการเปรียบเทียบระหว่าง RVC-BizAI

Model กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและประเมินเครื่องมือวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำทางวิชาการอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยฉบับนี้ รวมทั้งขอขอบพระคุณผู้ให้ข้อมูลทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์พิเศษ เชาวฤทธิ์ ลำพาย ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานวิจัยในสถานศึกษา ขอขอบพระคุณ นายสุระชัย วิเศษโฆหาร หัวหน้าแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก และสนับสนุนการดำเนินการวิจัยในชั้นเรียนเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร.อนิรุทธิ์ จันทมูล ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต สถาบันภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ที่ให้ข้อเสนอแนะทางวิชาการ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบคุณนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.1) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี ตลอดจนข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด รวมถึงเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารหน่วยงานด้านการศึกษาทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนการวิจัย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ และขอขอบคุณสามี ซึ่งเป็นแรงใจสำคัญที่คอยสนับสนุน ส่งเสริม และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยความมุ่งมั่นตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย

ประโยชน์และคุณค่าของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องแสดงความกตัญญูต่อเวทีแต่บุพการี ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และให้การสนับสนุนจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] M. Prensky, *Digital Game-Based Learning*. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2001.
- [2] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: Defining gamification," in *Proc. 15th Int. Academic MindTrek Conf.*, Tampere, Finland, 2011, pp. 9–15.
- [3] K. M. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction*. San Francisco, CA, USA: Pfeiffer, 2012.
- [4] J. Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa, "Does gamification work? A literature review," in *Proc. 47th Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.*, Waikoloa, HI, USA, 2014, pp. 3025–3034.
- [5] C. E. Hmelo-Silver, "Problem-based learning: What and how do students learn?" *Educational Psychology Review*, vol. 16, no. 3, pp. 235–266, 2004.
- [6] D. W. Johnson, R. T. Johnson, and K. A. Smith, *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina, MN, USA: Interaction Book Company, 1998.
- [7] J. Biggs and C. Tang, *Teaching for Quality Learning at University*, 4th ed. Maidenhead, U.K.: Open University Press, 2011.
- [8] J. Herrington, R. Oliver, and T. Reeves, "Patterns of engagement in authentic online learning environments," *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 19, no. 1, pp. 59–71, 2003.
- [9] W. Holmes, M. Bialik, and C. Fadel, *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston, MA, USA: Center for Curriculum Redesign, 2019.
- [10] R. S. Baker and K. Yacef, "The state of educational data mining in 2009," *Journal of Educational Data Mining*, vol. 1, no. 1, pp. 3–17, 2009.

- [11] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson, 2010.
- [12] E. Brynjolfsson and A. McAfee, *The Second Machine Age*. New York, NY, USA: W. W. Norton & Company, 2014.
- [13] T. H. Davenport and J. G. Harris, *Competing on Analytics*. Boston, MA, USA: Harvard Business School Press, 2007.
- [14] R. Sharda, D. Delen, and E. Turban, *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*, 10th ed. Harlow, U.K.: Pearson, 2014.
- [15] H. J. Watson, “Business analytics insight: Hype or here to stay?”, *Business Intelligence Journal*, vol. 14, no. 1, pp. 4–8, 2009.
- [16] OECD, *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with AI, Blockchain and Robots*. Paris, France: OECD Publishing, 2021.
- [17] Partnership for 21st Century Learning (P21), *Framework for 21st Century Learning*. Washington, DC, USA, 2019.
- [18] UNESCO, *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. Paris, France: UNESCO, 2019.
- [19] Office of the Vocational Education Commission (OVEC), *Higher Vocational Certificate Curriculum B.E. 2567 (2024)*. Bangkok, Thailand: Ministry of Education, 2024. (in Thai).

การพัฒนาเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อกสำหรับการใช้ในการศึกษา

Development of a Gauge Block Surface Conditioning Machine for Educational Use

ณัฐพล บุญอธิ¹, สิริวรรณ บริพัตรโกศล², นพชัย สายแวว^{3*}, พิพัฒน์ ไพศาลพานุมาศ⁴ธรรมรัตน์ สมทอง⁵ และ กิตติสณฑ์ มงคลสุทธิรัตน์⁶Natthaphon Bun-Athuek¹, Siriwan Boripatkosol², Noppachai Saivaew^{3*}, Pipat Phaisalpanumas⁴,Thammarat Somthong⁵ and Kittisun Mongkolsuttirat⁶^{1,2,3*}ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
จังหวัดกรุงเทพฯ 10800⁴ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จังหวัดกรุงเทพฯ 10800^{5,6}กลุ่มงานมาตรฐานปฐมภูมิความยาว ฝ่ายมาตรวิทยามิติ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี 12120^{1,2,3*}Department of Mechanical Engineering Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University
of Technology North Bangkok, Bangkok, 10800⁴Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok,
Bangkok, 10800^{5,6}Primary Length Standard Group, Dimensional Metrology Department, National Institute of Metrology (Thailand),
Pathumthani, 12120

Received : 2025-12-22 Revised : 2026-02-23 Accepted : 2026-02-25

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้ทำการสร้างเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อกเพื่อใช้ในกระบวนการลดรอยเย็นที่เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้งานบริเวณผิวหน้าสัมผัสของเกจบล็อกชนิดที่ทำจากเหล็กสำหรับใช้ในการศึกษาขั้นตอนการประกอบเกจบล็อกเท่านั้น โดยเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อกมีส่วนประกอบหลัก ๆ 3 ส่วน ได้แก่ ชุดหัวขัด ส่วนโครงเครื่อง และชุดควบคุมการทำงาน ซึ่งเครื่องที่ถูกสร้างขึ้นนี้จะถูกทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยการนำไปขัดผิวเกจบล็อกที่มีรอยเย็นหรือเกิดการสึกหรอจำนวน 5 ชิ้น แล้วจึงทำการตรวจสอบแถบแสง (Fringe) ที่เกิดขึ้นบริเวณหน้าสัมผัสของแท่งแก้วทดสอบความราบ (Optical flat) กับหน้าสัมผัสของเกจบล็อกแต่ละชิ้น จากนั้นจึงทำการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดสอบใช้งานโดยใช้แบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ เพื่อเก็บผลและแปลผลสำรวจระดับความพึงพอใจ จากผลการวิจัย พบว่า

เครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อกที่ถูกสร้างขึ้นนี้สามารถลดรอยเย็นที่เกิดขึ้นบนผิวของเกจบล็อกได้อย่างชัดเจน โดยสามารถลดรอยเย็นได้จำนวน 1-2 แถบ ในเวลา 30 วินาที และไม่พบแถบแสงบนผิวเกจบล็อกทุกชิ้นที่ทำการทดสอบปรับปรุงผิวแล้วนอกจากนี้ยังพบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : การปรับปรุงผิว, เกจบล็อก, แถบแสง

Abstract

This research has created gauge block surface conditioning machine, to be used in the process of removing defects that occur when using the surface of gauge blocks made of steel for educational use only, specifically for the assembly procedure of gauge blocks. The gauge block surface conditioning machine consists of three main parts: polishing head, machine frame and controller. This machine was tested by polishing five gauge blocks with surface damage.

*นพชัย สายแวว

E-mail address: noppachai.s@cit.kmutnb.ac.th

Fringe inspection will be performed at the interface between the optical flat and the gauge block. User feedback will be assessed through a five-level questionnaire to collect statistical results and interpret user satisfaction. The results obtained from the experiments indicated that the gauge block surface conditioning machine significantly reduced surface defects on the gauge block. We found that the defects were reduced by 1–2 fringes within 30 seconds, and no defects were observed on the tested gauge block. User satisfaction with the machine was considered high.

Keywords : Surface Conditioning, Gauge block, Fringe

1.บทนำ

เกจสี่เหลี่ยมหรือเกจบล็อก (Gauge Block) เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบมาตรวิทยา โดยใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างระยะทางอ้างอิงแบบเชิงเส้น [1], [2] เพื่อใช้ในกระบวนการสอบเทียบเครื่องมือวัดละเอียดทางด้านมิติ เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์วัดนอก เป็นต้น [3] เนื่องจากเกจบล็อกเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติโดดเด่นที่สำคัญ คือ มีความแม่นยำและเที่ยงตรงสูง (High accuracy and high precision) มีผิวสัมผัสที่มีคุณภาพความราบเรียบสูงและทนทานต่อการสึกหรอได้ดี [4] ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เกจบล็อกเป็นหนึ่งในเครื่องมือทางด้านมาตรวิทยามิติที่มีราคาแพง อย่างไรก็ตามเกจบล็อกยังมีข้อจำกัดในการใช้งานที่สำคัญประการหนึ่งคือจำนวนชิ้นและความหลากหลายของขนาด ความยาวเกจบล็อกแต่ละชิ้นนั้นจะขึ้นอยู่กับผู้ผลิตจะทำการกำหนดมาในเกจบล็อกแต่ละชุด ซึ่งทำให้ในการสร้างระยะทางอ้างอิงเชิงเส้นเพื่อใช้ในการสอบเทียบเครื่องมือ นั้น จำเป็นต้องมีการประกอบ (Wringing) เกจบล็อกจำนวนตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไปเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ขนาดความยาวสุทธิตามที่ต้องการ โดยในการประกอบเกจบล็อกเข้าด้วยกันจะต้องอาศัยคุณสมบัติของผิวหน้าสัมผัสที่ต้องมีความราบเรียบสูงเพื่อทำให้เกิดการประกอบเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์ รวมไปถึงผู้ใช้งานเกจบล็อกที่เป็นผู้ทำการประกอบจะต้องมีทักษะและความชำนาญในการใช้งานในระดับหนึ่ง ด้วยเหตุผลต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมา จึงทำให้หลายสถาบันการศึกษาทั้งในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา

ที่มีการเรียนการสอนรายวิชามาตรวิทยาด้านมิติ มีการฝึกให้นักศึกษาประกอบและใช้งานเกจบล็อกกันอยู่โดยทั่วไป ซึ่งการประกอบเกจบล็อกเพื่อการฝึกทักษะการปฏิบัติดังกล่าวเป็นระยะเวลานานและมีจำนวนครั้ง (ความถี่) ในการประกอบที่สูงมากนั้นก็จะเป็ปัจจัยหลักที่สำคัญในการทำให้ผิวสัมผัสของเกจบล็อกเกิดรอยเย็นหรือการสึกหรอขึ้น [5] ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาในการประกอบได้ยากมากขึ้น หรือในบางกรณีอาจไม่สามารถทำการประกอบได้อีก ส่งผลให้อายุการใช้งานของเกจบล็อกลดน้อยลง ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายในส่วนของการซ่อมบำรุงและการจัดหาเครื่องมือสำหรับใช้ในการฝึกนักศึกษาภายในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่ต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นเพื่อเป็นการยืดอายุการใช้งานของเกจบล็อกให้ยาวนานขึ้นและเป็นการลดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น จึงมีการนำเกจบล็อกที่เกิดรอยเย็นหรือการสึกหรอมาทำการลบรอยเย็นเพื่อปรับปรุงคุณภาพผิวให้ดีขึ้นซึ่งสามารถทำได้หลัก ๆ สองวิธี โดยวิธีแรกสามารถทำได้โดยการนำเอาแท่งหินขัดละเอียด (CERASTON/Arkansas) ซึ่งมีลักษณะของหน้าสัมผัสเป็นเม็ดเกรนที่มีขนาดเล็กมากมาใช้ในการลบรอยเย็น และวิธีที่สอง สามารถทำได้โดยใช้กระบวนการขัด (Lapping) ผิวของเกจ บล็อกโดยการใช้นำไมโครไฟเบอร์ชุบพาราฟินที่ผสมกับผงไอเอิร์น (III) ออกไซด์ (Fe_2O_3) มาขัดถูบริเวณหน้าสัมผัสเพื่อให้อนุภาคไอเอิร์น (III) ออกไซด์เป็นตัวขัด (Abrasive) ซึ่งด้วยขนาดของอนุภาคที่มีขนาดเล็กจะทำให้การตัดเฉือนรอยเย็นที่เกิดขึ้นทำได้ทีละน้อย ๆ ส่งผลให้การปรับปรุงคุณภาพผิวด้วยวิธีนี้สามารถทำให้เกจบล็อกมีผิวสัมผัสที่ดีขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดในระดับน้อยมากเช่นเดียวกันกับการใช้แท่งหินขัดละเอียด

ถึงแม้ว่าจะเป็นการขัดผิวเพื่อซ่อมแซมไว้สำหรับใช้ในการฝึกทักษะการประกอบเกจบล็อกของนักศึกษาในสถาบันการศึกษาเท่านั้น ทำให้ยังไม่ต้องคำนึงถึงผลของการขัดผิวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของขนาดเกจบล็อกก็ตาม แต่กระบวนการปรับปรุงคุณภาพผิวที่ได้กล่าวถึงข้างต้นนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงด้วยวิธีการที่สองนั้น มักจะต้องดำเนินการโดยบริษัทผู้ผลิตเกจบล็อก [6] ยังคงต้องใช้แรงงานคนที่มีทักษะฝีมือและความชำนาญสูง รวมทั้งยังต้องใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานเป็นเวลานานเพื่อทำการลบรอยเย็น ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อกที่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว

ไม่ซับซ้อนและไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะฝีมือสูง เพื่อลดระยะเวลาและการใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานให้น้อยลง รวมไปถึงเพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพของผิวหน้าสัมผัสใช้งานของเกจบล็อก หลังกระบวนการปรับปรุงให้สูงมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของเกจบล็อกได้ อันจะเป็นการทำให้สามารถใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับสถานศึกษาที่จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการจัดซื้อครุภัณฑ์ในการฝึกทักษะฝีมือเพื่อประกอบเกจบล็อกได้ นอกจากนี้ ยังเป็นการเสริมสร้างทักษะและยกระดับความสามารถในด้านการบำรุงรักษาเครื่องมือทางด้านงานวัดละเอียดได้อีกด้วยเช่นกัน

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อกที่ใช้ในการศึกษาการประกอบเกจบล็อก
- 2.2 หาประสิทธิภาพของเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อกที่ใช้ในการศึกษาการประกอบเกจบล็อก
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อก

3.ขอบเขตงานวิจัย

- 3.1 เครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อกที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นนี้ ใช้สำหรับปรับปรุงคุณภาพผิวของเกจบล็อกเกรด 2 (Grade 2) ที่ทำจากเหล็ก (Steel) เท่านั้น
- 3.2 เครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อกใช้ได้กับเกจบล็อกที่มีพื้นผิวสัมผัสเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular) ขนาดความกว้าง 9 มิลลิเมตร ความยาว 30 หรือ 35 มิลลิเมตรและมีขนาดใช้งานกำหนด (Nominal size) ตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร ถึง 25 มิลลิเมตร
- 3.3 เกจบล็อกที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเกจบล็อกที่ถูกใช้สำหรับการฝึกประกอบเกจบล็อกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาในรายวิชาวิศวกรรมมาตรวิทยา (Metrology Engineering) ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 3.4 ประสิทธิภาพของเครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวของเกจบล็อกที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นนี้ ถูกพิจารณาและชี้วัดจากคุณภาพผิวของเกจบล็อกก่อนและหลังทำการปรับปรุงโดยใช้แท่งแก้วทดสอบความราบ (Optical flat) เท่านั้น

3.5 ผู้ทดสอบการใช้งานเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อกในงานวิจัยนี้เป็นบุคคลที่เคยใช้งานและผ่านการฝึกประกอบเกจบล็อกมาแล้ว ประกอบด้วยนักศึกษา, วิศวกร, อาจารย์ ทั้งเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 20-50 ปี จำนวน 10 คน และมีระดับการศึกษาตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไป

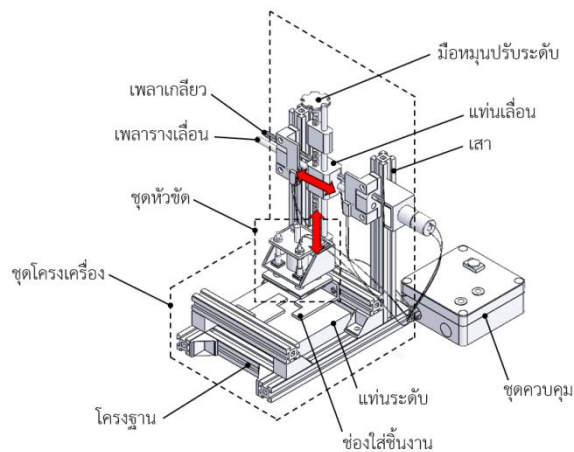
4.วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อก

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการประกอบเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อก และขั้นตอนการออกแบบระบบควบคุมการทำงานของชุดหัวขัด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การออกแบบเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อก

ในเบื้องต้นได้ทำการออกแบบใน CAD เพื่อให้ได้ชุดทดสอบที่มีความสามารถในการทำงานตามที่ต้องการ โดยต้องสามารถรองรับการขัดผิวของเกจบล็อกที่มีรูปร่างหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดผิวหน้าสัมผัสกว้าง 9 มิลลิเมตร ยาว 30 หรือ 35 มิลลิเมตร ขนาดกำหนดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร ถึง 25 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งทำให้ให้เห็นถึงลักษณะเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อกต้นแบบที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าวข้างต้นได้ โดยหลักการในการออกแบบการทำงานของชุดหัวขัด (Polishing head) คือจะต้องทำให้หัวขัดสามารถเคลื่อนที่และสัมผัสไปได้ทั่วทั้งบริเวณผิวใช้งานของเกจบล็อกเสมือนการใช้มือของมนุษย์ในการขัดถู ดังนั้นจึงได้ออกแบบให้แท่นเลื่อนสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งในแนวตั้งเพื่อปรับระยะความสูงของชุดหัวขัดให้เหมาะสมกับขนาดความยาวของเกจบล็อก พร้อมทั้งสามารถเคลื่อนที่ได้ในแนวราบเพื่อใช้ในการขัดผิวไปตามหน้าสัมผัสของเกจบล็อกด้วยเช่นกัน โดยจะมีขนาดของเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อกประมาณ 300 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร x 500 มิลลิเมตร

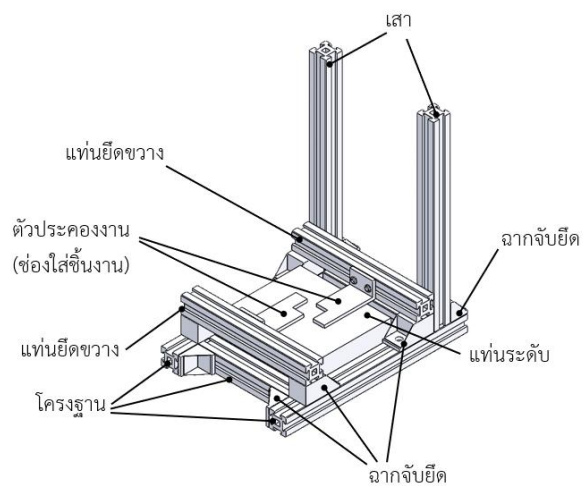


รูปที่ 1 ต้นแบบเครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวเกจบล็อก

ซึ่งจะแบ่งส่วนประกอบออกเป็น 3 ส่วนหลัก ๆ โดยส่วนแรกนั้นคือชุดควบคุมการทำงานของเครื่อง ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เป็นต้นกำลังของเครื่อง ส่วนที่สองคือชุดหัวขัด เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการขัดผิวได้อย่างทั่วบริเวณหน้าสัมผัสของชิ้นงาน ส่วนที่สามคือส่วนโครงเครื่อง เป็นส่วนที่ใช้ในการจับยึดอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของชุดหัวขัดและเป็นส่วนที่ใช้ในการรองรับและจับยึดชิ้นงาน

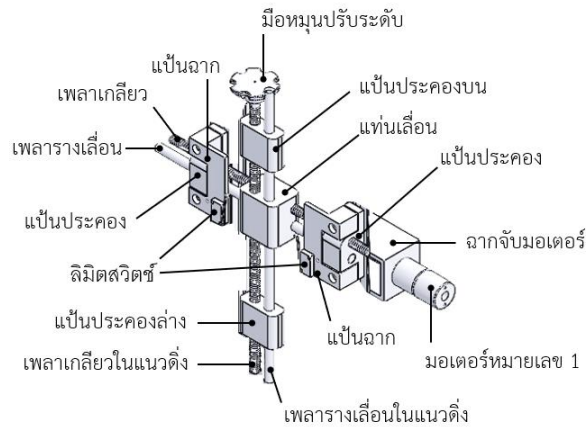
4.1.2 การสร้างเครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวเกจบล็อก

เป็นขั้นตอนการสร้างเครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวเกจบล็อก หลังจากได้ออกแบบและพัฒนาแก้ไขแบบขั้นต้นจนสมบูรณ์แล้ว โดยจะเป็นการจัดสร้างและเตรียมชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในแต่ละส่วนของเครื่องเพื่อนำมาประกอบขึ้นรูปรวมเข้าด้วยกัน รวมไปถึงการติดตั้งชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานให้สมบูรณ์ โดยเริ่มจากการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอะลูมิเนียมโปรไฟล์ที่เป็นโครงเครื่อง ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยทำการประกอบส่วนโครงฐานจากแท่งอะลูมิเนียมโปรไฟล์ ด้วยการใช้ฉากจับยึด จากนั้นติดตั้งแท่นยึดขวางบนฐานรองเพื่อเสริมความแข็งแรงของโครงเครื่องและทำหน้าที่เป็นจุดสำหรับจับยึดตัวประกอบชิ้นงาน เพื่อใช้เป็นช่องใส่ชิ้นงาน ที่ปลายของแท่งอะลูมิเนียมโปรไฟล์สำหรับทำฐานด้านยาวนั้น มีการประกอบฉากจับยึดเพื่อใช้ในการติดตั้งเสาเครื่อง โดยชุดโครงเครื่องนี้ถูกติดตั้งครอบอยู่บนแท่นระดับซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวรองรับเกจบล็อกในขณะที่ทำการขัดผิว



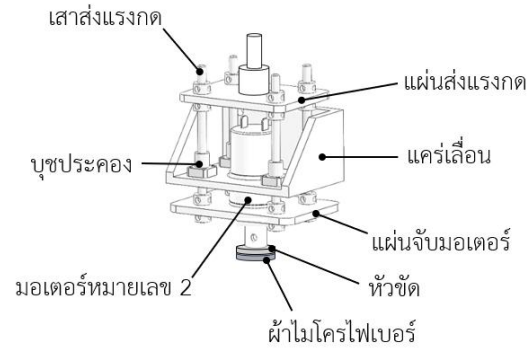
รูปที่ 2 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ในการประกอบโครงเครื่อง

จากนั้นจึงทำการติดตั้งแท่นเลื่อนเข้ากับเสาเครื่อง ดังแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงชิ้นส่วนที่ใช้ในการติดตั้ง ซึ่งจะต้องเริ่มจากการประกอบแป้นประกอบที่บริเวณด้านหน้าของเสาเครื่องที่ระดับความสูงใกล้เคียงกับหัวเสาทั้งสองต้น แล้วจึงประกอบเพลาเกลียวและเพลารางเลื่อนเข้ากับแท่นเลื่อนที่ทำจากพลาสติก จากนั้นทำการประกอบฉากจับยึดมอเตอร์เข้ากับเสาเครื่อง โดยให้ปลายด้านหนึ่งของมอเตอร์หมายเลข 1 ประกอบอยู่กับเพลาเกลียว จากนั้นทำการติดตั้งเพลาหน้าและเพลาเกลียวในแนวตั้งเข้ากับแท่นเลื่อน โดยที่ปลายด้านบนและล่างของเพลาหน้าและเพลาเกลียวในแนวตั้ง มีการประกอบแป้นประกอบด้านบนและล่างที่ทำจากพลาสติก เพื่อให้เพลาทั้งสองมีความขนานกัน แล้วจึงติดตั้งมือหมุนปรับระดับบนเพลาเกลียวในแนวตั้ง ถัดมาจึงทำการประกอบชุดหัวขัดเข้ากับแป้นประกอบล่าง แล้วจึงทำการติดตั้งแป้นฉากเข้ากับแป้นประกอบ โดยแป้นฉากนี้ มีการเจาะรูเกลียวจำนวนสองรู เว้นระยะห่างกันไว้ 5 มิลลิเมตร เพื่อใช้เลือกสำหรับการติดตั้งลิมิตสวิตซ์ในการทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดระยะการเคลื่อนที่ของชุดหัวขัดในแนวราบเพื่อขัดผิวเกจบล็อกตามต้องการ



รูปที่ 3 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ในการติดตั้งแท่นเลื่อนเข้ากับโครงเครื่อง

ถัดมาจึงทำการประกอบชุดหัวขัดเข้ากับแป้นประคองล่าง ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชุดหัวขัด เริ่มจากประกอบแคร่เลื่อนที่ทำจากพลาสติก เข้ากับแป้นประคองล่าง เพื่อให้แคร่เลื่อนทำหน้าที่เป็นตัวยกหรือเลื่อนตำแหน่งของชุดหัวขัดในแนวตั้ง แล้วจึงประกอบมอเตอร์ไฟฟ้าหมายเลข 2 และเสาส่งแรงกดเข้ากับแผ่นจับมอเตอร์ แล้วจึงประกอบเข้ากับแคร่เลื่อน โดยมอเตอร์ไฟฟ้าหมายเลข 2 จะถูกสวมผ่านรูคว้านตรงกลางแคร่เลื่อนและปลายเสาส่งแรงกดจะถูกร้อยผ่านบุชประคองที่อยู่บริเวณมุมทั้งสี่ด้านของแคร่เลื่อน โดยที่ปลายของเสาส่งแรงนี้จะประกอบเข้ากับแผ่นส่งแรงกด แล้วจึงทำการติดตั้งหัวขัดด้วยการสวมประกอบเข้ากับแกนหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้าหมายเลข 2 โดยที่อีกด้านหนึ่งจะใช้ทำการติดตั้งผ้าไมโครไฟเบอร์ด้วยการใช้เทปกาว เพื่อนำไปใช้ในการขัดผิวชิ้นงานและสามารถถอดออกได้เมื่อใช้งานเสร็จ การประกอบในลักษณะดังกล่าวนี้จะทำให้สามารถส่งแรงกดจากน้ำหนักของมอเตอร์ไปยังชิ้นงานได้โดยตรงผ่านเสาส่งแรงกด โดยไม่ทำให้เกิดผลจากแรงกดของเฟลาเกลิยวในแนวตั้งหรือจากการหมุนมือหมุนปรับระดับ ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้ยังทำให้สามารถทำการปรับเพิ่มขนาดแรงในการกดขัดผิวของเกจบล็อกได้อีกด้วย

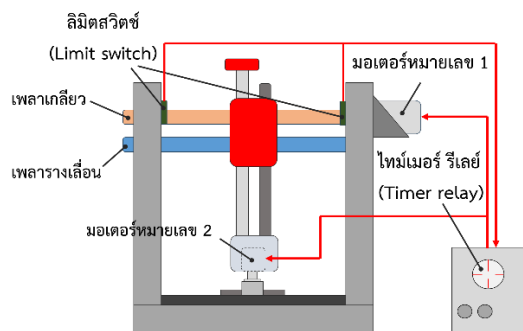


รูปที่ 4 ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชุดหัวขัด

จากนั้นทำการติดตั้งกล่องควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยภายในกล่องควบคุมจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ หม้อแปลงไฟฟ้าแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC), รีเลย์, ไทมเมอร์ ดีเลย์ (Timer delay) และแผงปุ่มกดควบคุม

4.1.3 การออกแบบระบบควบคุมการทำงานของชุดหัวขัด

รูปที่ 5 แสดงถึงหลักการและขั้นตอนการทำงานของชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่อยู่ภายในเครื่องปรับปรุงผิว เกจบล็อกได้ว่า เมื่อผู้ควบคุมทำการกำหนดระยะเวลาที่ต้องการทำการขัดผ่านไทมเมอร์ รีเลย์ (Timer relay) และได้ทำการเปิดสวิตช์เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับเครื่องปรับปรุงผิว เกจบล็อก มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงทั้งสองตัวจะเริ่มทำงาน โดยที่มอเตอร์หมายเลข 1 จะทำหน้าที่เป็นตัวขับเคลื่อนชุดรางเลื่อนพร้อมมือหมุนที่มีการติดตั้งชุดหัวขัดไว้ที่บริเวณปลายสุดด้านล่างให้เคลื่อนที่ไปตามแนวแกนของเฟลารางเลื่อนและเฟลาเกลิยวเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของมอเตอร์หมายเลข 2 ที่กำลังทำการขัดไปทั่วบริเวณผิวสัมผัสของเกจบล็อก จนเมื่อตัวรางเลื่อนเคลื่อนที่ไปจนสุดระยะและสัมผัสเข้ากับลิมิตสวิตช์ (Limit switch) จะทำให้เกิดการสลับกระแสของวงจรด้วยกลไกของรีเลย์ และส่งผลให้มอเตอร์หมายเลข 1 ทำงานในทิศทางตรงกันข้ามและรางเลื่อนเกิดการเคลื่อนที่ย้อนกลับจนกระทั่งมาสัมผัสกับลิมิตสวิตช์ในอีกด้านหนึ่ง เป็นวัฏจักรในลักษณะเดียวกันนี้จนกระทั่งครบกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในไทมเมอร์ รีเลย์ และเกิดการตัดสัญญาณกระแสไฟฟ้า ทำให้เครื่องปรับปรุงผิว เกจบล็อกหยุดการทำงาน



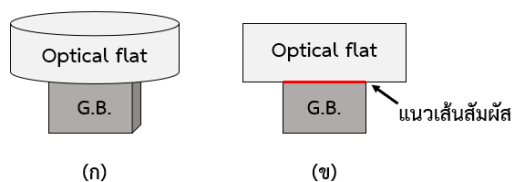
รูปที่ 5 หลักการควบคุมเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อก

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อก

มีขั้นตอนดังแสดงในรายละเอียดต่อไปนี้

4.2.1 เลือกเกจบล็อกที่มีหน้าสัมผัสที่ไม่สามารถทำการประกอบเข้าด้วยกันได้ หรือประกอบได้ยากมาใช้เป็นชิ้นทดสอบ จำนวน 5 ชิ้น ซึ่งเป็นจำนวนตัวอย่างที่เพียงพอในการศึกษาแนวโน้มของประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องขึ้นต้นและวิเคราะห์สถิติพื้นฐานได้

4.2.2 ทำการตรวจสอบผิวหน้าสัมผัสของเกจบล็อกโดยการประกอบเข้ากับแท่งแก้วตรวจสอบความราบผิว (Optical flat) แล้วจึงสังเกตแถบแสง (Fringe) ที่เกิดขึ้น แล้วทำการจดบันทึกจำนวนแถบแสงที่เกิดขึ้นบนผิวหน้าสัมผัสของเกจบล็อกแต่ละชิ้น ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 การตรวจสอบผิวของเกจบล็อกด้วย Optical flat
ในลักษณะมุมมอง (ก) 3 มิติ (ข) 2 มิติ

4.2.3 ทำการติดตั้งผ้าไมโครไฟเบอร์ชุบพาราฟินที่ผสมอนุภาคไอเอิร์น(III) ออกไซด์ (Fe_2O_3) บนหัวขัด และวางเกจบล็อกลงในช่องใส่เกจบล็อก

4.2.4 เลื่อนตำแหน่งของหัวขัดให้ลงมาสัมผัสกับผิวหน้าสัมผัสของเกจบล็อก

4.2.5 ทำการปรับตั้งเวลาในการขัดผิวของเกจบล็อก โดยกำหนดเวลาขัดครั้งละ 30 วินาที

4.2.6 เริ่มการทำงานของเครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวเกจบล็อก ด้วยการเปิดสวิตช์ควบคุมไฟฟ้า เพื่อให้ชุดหัวขัดเริ่มการทำงาน

4.2.7 นำเกจบล็อกที่ขัดเสร็จเรียบร้อยแล้วไปล้างออกด้วยแอลกอฮอล์ และใช้ผ้าหนังขามัวร์เช็ดซ้ำให้สะอาด

4.2.8 ทำการตรวจสอบผิวหน้าสัมผัสของเกจบล็อกภายหลังการขัดผิว โดยการประกอบเข้ากับแท่งแก้วตรวจสอบความราบผิว (Optical flat) แล้วจึงสังเกตแถบแสง (Fringe) ที่เกิดขึ้นบนผิวหน้าสัมผัสของเกจบล็อกแต่ละชิ้น

4.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปรับปรุงผิวของเกจบล็อก

เป็นขั้นตอนการศึกษาคำพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อก สามารถทำได้โดยการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้งาน จำนวน 10 คน ที่มีประสบการณ์ในการใช้งานและฝึกฝนการประกอบเกจบล็อกมาแล้วและไม่เคยใช้งานเครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวเกจบล็อกมาก่อน โดยใช้แบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นการบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการใช้งานได้จริงในด้านต่าง ๆ โดยใช้แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ เพื่อเก็บผลทางสถิติและแปลผลสำรวจความพึงพอใจของผู้ทดสอบ ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ให้ผู้ใช้งานลงคะแนนความคิดเห็นว่ารายการประเมินแต่ละข้อมีประสิทธิภาพเท่าใด โดยแบบประเมินที่ใช้ในงานนี้สามารถแสดงได้ในตารางที่ 1 ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้

5 หมายถึง จุดประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง จุดประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

3 หมายถึง จุดประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง จุดประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง จุดประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจน้อยที่สุด

จากนั้นจึงดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) [7] ในส่วนของการแปลความหมายของผลการสำรวจนั้นสามารถทำได้โดยใช้การกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าคะแนนเฉลี่ยในระดับต่าง ๆ [8] ซึ่งการพิจารณาระดับความพึงพอใจ (ภาพรวม) คำนวณได้จากสมการ

$$\text{ค่าความต่างระดับ} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} \quad (1)$$

ซึ่งเมื่อแทนค่าแล้ว จะคำนวณได้ว่า

$$\begin{aligned}\text{ค่าความต่างระดับ} &= \frac{5-1}{5} \\ &= 0.80\end{aligned}$$

ดังนั้น จึงสามารถกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าคะแนนเฉลี่ยในระดับต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- 4.21 – 5.00 หมายถึง อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด
- 3.41 – 4.20 หมายถึง อยู่ในระดับพึงพอใจมาก
- 2.61 – 3.40 หมายถึง อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง
- 1.81 – 2.60 หมายถึง อยู่ในระดับพึงพอใจน้อย
- 1.00 – 1.80 หมายถึง อยู่ในระดับพึงพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 แบบประเมินเครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อก

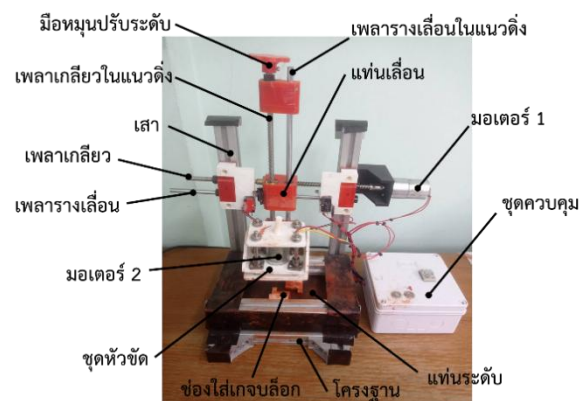
รายการที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
1. ความแข็งแรงของเครื่อง					
2. การออกแบบมีความเหมาะสม					
3. ความสะดวกในการใช้งาน					
4. สามารถใช้ปรับปรุงผิวเงบล็อกได้อย่างเหมาะสม					
5. ง่ายต่อการบำรุงรักษา					
6. ขนาดมีความเหมาะสม					
7. มีความเหมาะสมกับต้นทุน					
8. สามารถเคลื่อนย้ายสะดวก					
9. มีความปลอดภัยในการใช้งาน					
10. เครื่องสามารถใช้งานได้จริง					

5.ผลการวิจัยและการอภิปราย

5.1 ผลการสร้างเครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อก

รูปที่ 7 แสดงให้เห็นถึงลักษณะของเครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อกที่ได้รับการออกแบบและจัดสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ และพบว่าเครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อกที่ถูกสร้างขึ้นนี้สามารถปรับระยะในการเคลื่อนที่ในแนวตั้งตามขนาดของชิ้นงาน รวมทั้งยังสามารถเคลื่อนที่ไปได้

ทั้งในแนวราบขณะทำการขัดเพื่อให้สามารถขัดชิ้นงานได้ทั่วทั้งพื้นผิวสัมผัส ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ นอกจากนี้ เครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวเงบล็อกที่ถูกสร้างขึ้นยังสามารถควบคุมการทำงานของมอเตอร์ทั้งสองตัวได้ด้วยวงจรการควบคุมที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งสามารถกำหนดการทำงานได้ใน 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่หนึ่งเป็นการทำการขัดผิวเงบล็อกโดยไม่มีการกำหนดเวลาในการทำงานด้วยรูปแบบนี้ ชุดหัวขัดที่อยู่บนเครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อกจะทำงานต่อเนื่องไปจนกว่าผู้ควบคุมจะกดปุ่มเพื่อหยุดการทำงาน ในขณะที่การทำงานรูปแบบที่สอง ผู้ควบคุมสามารถทำการกำหนดระยะเวลาในการทำงานของชุดหัวขัดได้โดยการใช้ โทม์เมอร์ รีเลย์ ซึ่งวงจรการควบคุมการทำงานของชุดหัวขัดทั้งสองแบบเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้

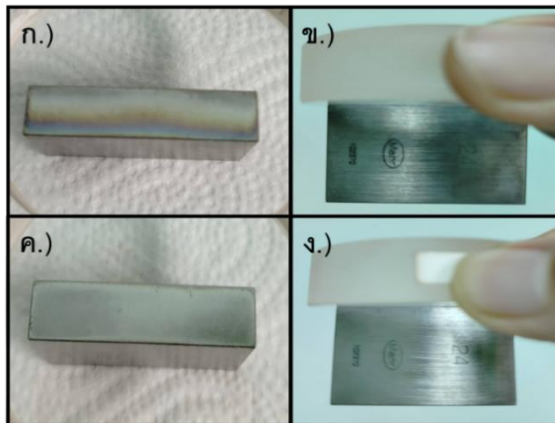


รูปที่ 7 เครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อกที่ประกอบเสร็จแล้ว

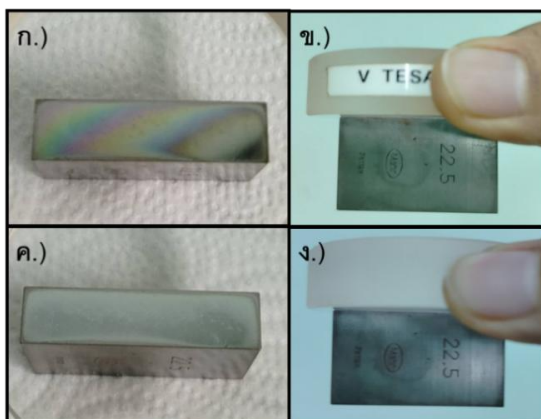
5.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อก

รูปที่ 8-12 แสดงให้เห็นถึงลักษณะผิวของเงบล็อกที่ถูกสังเกตโดยการใช้แท่งแก้วตรวจสอบความราบผิวก่อนและหลังทำการขัดด้วยเครื่องปรับปรุงคุณภาพผิวเงบล็อกที่ถูกสร้างขึ้น ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า เงบล็อกทุกชิ้นก่อนทำการขัดผิวนั้นจะมีแถบแสงหรือ Fringe ปรากฏอยู่บนหน้าสัมผัส ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงสภาพของพื้นผิวเงบล็อกที่เกิดการสึกหรอและมีรอยเย็นเกิดขึ้นทำให้ผิวอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์และเป็นสาเหตุทำให้ไม่สามารถนำไปประกอบเข้ากับเงบล็อกชิ้นอื่นได้ และภายหลังจากทำการขัดผิวด้วยเครื่องปรับปรุงผิวเงบล็อกแล้วจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า แถบแสงบนผิวหน้าของเงบล็อกแต่ละชิ้นนั้นได้หายไป ซึ่งเป็นการบ่งบอกว่าเนื้อเหล็กส่วนที่เป็นรอยเย็นบนผิวของเงบล็อกซึ่ง

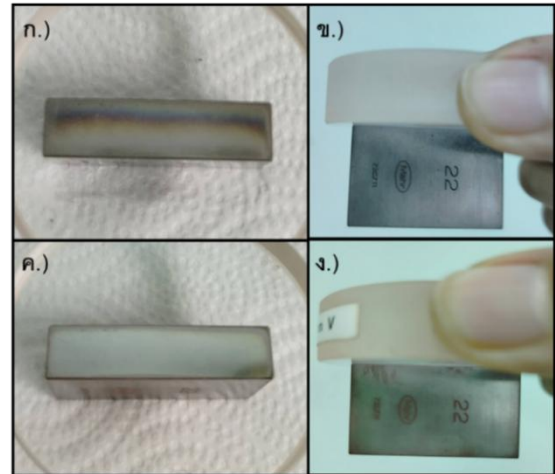
มีค่าความแข็งอยู่ที่ประมาณ 800 Vickers Hardness (HV) [9] ได้ถูกอนุภาคไอเอิร์น (III) ออกไซด์ที่มีค่าความแข็งประมาณ 1,030 HV [10] ค่อย ๆ ทำการตัดเฉือน (ขัด) ออกไปที่ละน้อย ส่งผลทำให้สภาพผิวสัมผัสของเกจ บล็อกมีคุณภาพดีขึ้นและสามารถนำไปใช้ในการประกอบเข้ากับเกจบล็อกชิ้นอื่นได้ ทั้งนี้ จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อกสามารถทำการกำจัดแถบ Fringe จำนวน 1-2 แถบ ได้ในระยะเวลา 30 วินาที จึงเป็นสิ่งยืนยันได้ว่าเครื่องปรับปรุงผิวเกจบล็อกที่ถูกสร้างขึ้นมาในงานวิจัยนี้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพจริง



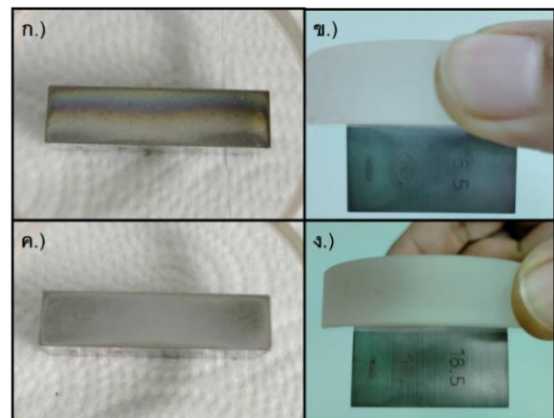
รูปที่ 8 ลักษณะแถบแสงของเกจบล็อกขนาด 24 มิลลิเมตร ก่อนขัด (ก.) ในมุมมองด้านบน (ข.) แนวเส้นสัมผัส และหลังการขัด (ค.) ในมุมมองด้านบน (ง.) แนวเส้นสัมผัส



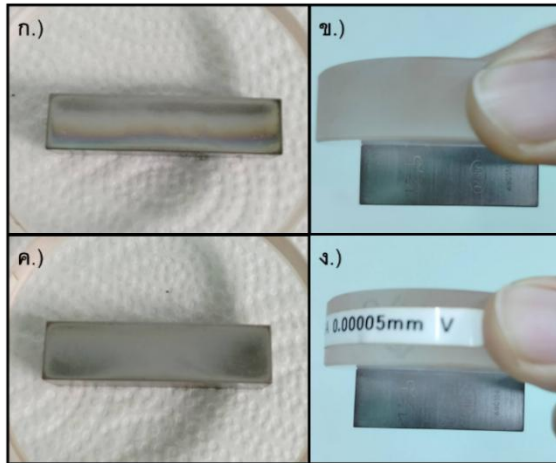
รูปที่ 9 ลักษณะแถบแสงของเกจบล็อกขนาด 22.5 มิลลิเมตร ก่อนขัด (ก.) ในมุมมองด้านบน (ข.) แนวเส้นสัมผัส และหลังการขัด (ค.) ในมุมมองด้านบน (ง.) แนวเส้นสัมผัส



รูปที่ 10 ลักษณะแถบแสงของเกจบล็อกขนาด 22 มิลลิเมตร ก่อนขัด (ก.) ในมุมมองด้านบน (ข.) แนวเส้นสัมผัส และหลังการขัด (ค.) ในมุมมองด้านบน (ง.) แนวเส้นสัมผัส



รูปที่ 11 ลักษณะแถบแสงของเกจบล็อกขนาด 18.5 มิลลิเมตร ก่อนขัด (ก.) ในมุมมองด้านบน (ข.) แนวเส้นสัมผัส และหลังการขัด (ค.) ในมุมมองด้านบน (ง.) แนวเส้นสัมผัส



รูปที่ 12 ลักษณะแถบแสงของแถบลวดขนาด 12.5 มิลลิเมตร ก่อนตัด (ก.) ในมุมมองด้านบน (ข.) แนวเส้นสัมผัสและหลังการตัด (ค.) ในมุมมองด้านบน (ง.) แนวเส้นสัมผัส

ตารางที่ 2 ผลทดสอบประสิทธิภาพเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวด

ขั้นที่	ขนาด (มม.)	ระยะเวลา ในการตัด (วินาที)	จำนวน Fringe ก่อนตัด	จำนวน Fringe หลังตัด
1	24	30	1	0
2	22.5		2	0
3	22		1	0
4	18.5		1	0
5	12.5		2	0

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวด

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการใช้งานในแต่ละจุดประเมิน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ =4.46, S.D.= 0.58) อยู่ในเกณฑ์การแปลผลค่าคะแนนเฉลี่ยในช่วง $\bar{X}$ = 4.21-5.00 ซึ่งแปลความหมายได้ว่าผู้ทดสอบการใช้งานได้มีความเห็นสอดคล้องตรงกันว่าเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวดที่สร้างขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพและสมรรถนะในการทำงานได้ในระดับพึงพอใจมากที่สุดและพบว่าค่าเฉลี่ยในจุดประเมินที่ 1 (ความแข็งแรงของเครื่อง) มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุด ($\bar{X}$ =3.90 , S.D.= 0.74) อยู่ในเกณฑ์การแปลผลค่าคะแนนเฉลี่ยในช่วง ($\bar{X}$ = 3.41-4.20) ซึ่งแปลความหมายได้ว่าผู้ทดสอบการใช้งาน

ได้มีความเห็นตรงกันว่าเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวดที่สร้างขึ้นนั้น มีความแข็งแรงในระดับพึงพอใจมาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวดในด้านต่าง ๆ

รายการประเมิน	ผู้ประเมินลำดับที่										ผลรวม	$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	4	5	3	4	3	4	4	5	3	4	39	3.9	0.74
2	5	5	3	5	3	4	4	5	4	4	42	4.2	0.79
3	4	4	4	4	3	5	5	5	5	3	42	4.2	0.79
4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	47	4.7	0.48
5	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	43	4.3	0.67
6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	49	4.9	0.32
7	5	5	3	5	5	4	4	5	5	4	45	4.5	0.71
8	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	44	4.4	0.52
9	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	46	4.6	0.52
10	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	49	4.9	0.32
เฉลี่ยรวมทุกจุดประเมิน												4.46	0.58

6.สรุปผลการวิจัย

6.1 จากผลการออกแบบและสร้างเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวดนี้ สามารถทำการปรับปรุงผิวหน้าสัมผัสของแถบลวดได้โดยไม่ต้องใช้แรงงานคนหรือบุคลากรที่มีทักษะสูง

6.2 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องดังกล่าวนี้ พบว่าเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวดที่ได้ถูกสร้างขึ้น สามารถทำการลดรอยเย็น (จำนวนแถบแสงหรือแถบ Fringe) ของแถบลวดได้จำนวน 1-2 แถบ ในระยะเวลา 30 วินาที

6.3 ผลของการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องปรับปรุงผิวแถบลวดได้รับการประเมินความพึงพอใจในเกณฑ์ที่ยอมรับได้โดยมีค่าความพึงพอใจ เฉลี่ยรวมทุกจุดประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.46, S.D.= 0.58)

7.ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรมีการเพิ่มขั้นตอนการนำแถบลวดไปสอบเทียบเพื่อยืนยันขนาดที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังการปรับปรุงผิวเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาเครื่องให้สามารถใช้งานในเชิงอุตสาหกรรมและพาณิชย์ต่อไป

7.2 ควรมีการเพิ่มฟังก์ชันในการทำงานให้สามารถปรับความเร็วรอบของชุดหัวขัดรวมถึงความเร็วในการเคลื่อนที่ไปตามเพลารางเลื่อนได้

7.3 ควรปรับปรุงให้ชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงและสามารถจับยึดได้อย่างมั่นคงแข็งแรงมากขึ้น

7.4ควรมีการศึกษาผลกระทบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบของชุดหัวขัด, แรงกด และระยะเวลาในการขัดผิว

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตามสัญญาเลขที่ Res-CIT0613/2021

เอกสารอ้างอิง

- [1] T. Doiron, “Gauge Blocks – A Zombie Technology”, *Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology*, 113(3), 2008, p175-184.
- [2] A. Mínguez, J. Moreno, and J. de Vicente, “Long-term stability analysis and its relationship with the steel structure of gauge blocks from several manufacturers,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1193(1), 2021, p.012077, doi: 10.1088/1757-899X/1193/1/012077.
- [3] K. Oumkul, O. Supangwiput, and T. Oumkul, “The Study of the Measurement result by Using Gauge Block to Calibrate Digital Outside Micrometer in the Different Temperature”, *Proceedings of IE Network Conferencen 2012*, Prachuap Khiri Khan, Thailand, 17-19 October 2012. (in Thai)
- [4] S. Chansuk, “Gauge Block, the standard of Basic Measurement tools”, *The Journal of Industrial Technology*, 2(1), 2006, p99-102. (in Thai)
- [5] J. Wongsaroj, and S. Peangbangyang, “Study on the effects of Wringing Gauge Block”, *The Journal of Metrology Info*, 16(82), 2016, p16-21. (in Thai)
- [6] S. Bailey and et al., “Care and Use of Gauge Blocks”, *Good Practice Guide No. 149*, Teddington,U.K.: National Physical Laboratory (NPL), 2017.
- [7] B. Srisa-ard, *Marketing Research*, 4th ed. Bangkok, Suweeriyasarn Press, 2017, pp.66-74. (in Thai)
- [8] K. Wethchasarn, *Educational Research Techniques*, 5th ed. Bangkok, Chulalongkorn University Press, 2003. (in Thai)
- [9] P. Baqué and P. Fernier, *Les Notes Techniques du CETIM*, no. 12, 1975.
- [10] Mitutoyo Corporation, “Small Tool Instruments and Reference Gages”. [Online]. Available: https://www.mitutoyo.com/webfoo/wp-content/uploads/E_section.pdf

การศึกษาปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อม
ของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ในเขตกรุงเทพมหานคร
A Study of Knowledge, Understanding, and Organizational Work Process Factors
Affecting the Readiness of SMEs Entrepreneurs to Use Online Accounting
System Services in Bangkok

วิชิต เอียงอ่อน^{1*}, สุนันทา พรเจริญโรจน์², ภคปภา ศรีณรงค์³ และ เนติพร สุขได้พึ่ง⁴

Wichit Aiangoon^{1*}, Sununta Porncharoenrote², Pakapapha Srinarong³ และ Natiporn Sookdaipuang⁴

^{1*}ภาควิชาการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี 22000

²ภาควิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ สังกัดมหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ จังหวัดกรุงเทพฯ 10160

^{3,4}นักวิชาการอิสระ

^{1*}Department of Accounting, Faculty of Management Sciences, Rambhai Barni Rajabhat University,
Chanthaburi, 22000

²Department of Accounting, Faculty of Business Administration, Southeast Asia University, Bangkok, 10160

^{3,4}Independent Scholar

Received : 2026-01-01 Revised : 2026-03-05 Accepted : 2026-03-10

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานที่มีขององค์กร ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถาม และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ผล และแปลความหมายข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่าผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร มีความคิดเห็นเกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานที่ส่งผลต่อความพร้อมในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์อยู่ในระดับมาก และผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจและกระบวนการ

ทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ในด้านกฎหมาย ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านองค์กร และด้านผู้ทำบัญชี โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ความรู้, ความเข้าใจ, กระบวนการทำงาน, ระบบบัญชีออนไลน์

Abstract

The objective of this research was to study the influence of organizational knowledge, understanding, and work process factors on the readiness of small and medium-sized enterprises (SMEs) to use online accounting systems in the Bangkok Metropolitan area. This study employed a quantitative research approach. The sample group consisted of 400 SME entrepreneurs located in Bangkok. A questionnaire was used as the research instrument for data collection. The data were

* วิชิต เอียงอ่อน

E-mail address: wichit.a@rbru.ac.th

analyzed using descriptive statistics, including percentage, mean, and standard deviation. with the assistance of a statistical software package.

The results revealed that SME entrepreneurs in the Bangkok Metropolitan area had a high level of perceptions regarding the influence of knowledge, understanding, and work process factors on their readiness to use online accounting systems. Furthermore, the hypothesis testing indicated that knowledge, understanding, and work process factors of SME entrepreneurs had a positive influence on their readiness to use online accounting systems. in terms of legal aspects, information technology, organizational factors, and accounting personnel, with statistical significance at the 0.05 level.

Keywords : Knowledge, Understanding, Work Processes, Online Accounting Systems

1.บทนำ

วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เป็นกลุ่มผู้ประกอบการที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในระดับฐานรากและระดับประเทศ ช่วยสร้างงาน สร้างรายได้ และส่งเสริมการพัฒนาทักษะแรงงานในท้องถิ่น อีกทั้งยังมีส่วนช่วยเพิ่มมูลค่าสินค้าและบริการของประเทศ รวมทั้งขยายโอกาสทางการค้าไปสู่ตลาดต่างประเทศ ซึ่งส่งผลต่อการกระจายรายได้และเสริมสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจในระยะยาว [1]

อย่างไรก็ตาม การดำเนินธุรกิจของผู้ประกอบการ SMEs จำนวนมากยังคงเผชิญกับข้อจำกัดด้านการบริหารจัดการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านระบบข้อมูลทางการเงิน ซึ่งผู้ประกอบการประกอบสำคัญที่สะท้อนถึงความโปร่งใส ความน่าเชื่อถือ และประสิทธิภาพทางการเงินขององค์กร การมีระบบบัญชีที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนและควบคุมการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการเข้าถึงแหล่งเงินทุนจากสถาบันการเงินอีกด้วย [2] ประกอบกับในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital

Economy) การเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินธุรกิจ โดยเฉพาะระบบบัญชีออนไลน์ (Online Accounting System) ซึ่งอาศัยเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) เพื่อช่วยให้การจัดการข้อมูลทางการเงินมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และปลอดภัย สามารถเข้าถึงและประมวลผลข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้บริหารสามารถติดตามผลการดำเนินงานได้ทันทีทุกเวลา ส่งผลให้การวางแผนธุรกิจและการตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น [3]

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีแนวโน้มการปรับใช้เทคโนโลยีทางบัญชีเพิ่มขึ้น แต่ผู้ประกอบการ SMEs จำนวนไม่น้อยยังขาดความพร้อมทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานที่สอดคล้องกับระบบบัญชีออนไลน์ ปัจจัยเหล่านี้มักเป็นอุปสรรคต่อการปรับใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพอันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดการข้อมูลภายในองค์กร [4] แม้ว่าวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) จะมีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย แต่ผู้ประกอบการ SMEs จำนวนมากยังประสบข้อจำกัดด้านการบริหารจัดการ โดยเฉพาะด้านระบบข้อมูลและการจัดการทางการเงิน ซึ่งส่งผลให้การตัดสินใจทางธุรกิจและความน่าเชื่อถือทางการเงินขาดประสิทธิภาพ ทั้งนี้ในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ระบบบัญชีออนไลน์สามารถช่วยเพิ่มความรวดเร็ว ความถูกต้อง และการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้ อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการ SMEs จำนวนไม่น้อยยังขาดความพร้อมในการใช้ระบบบัญชีออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพอันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านความรู้ ความเข้าใจเชิงปฏิบัติ และกระบวนการทำงานภายในองค์กรที่ไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยี อีกทั้งยังขาดงานวิจัยที่ศึกษาอย่างเป็นระบบถึงอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าวต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs โดยเฉพาะในบริบทของเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของประเทศ

ดังนั้น การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs เพื่อรองรับการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กร ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่สะท้อนถึงขีดความสามารถภายในของธุรกิจหาผู้ประกอบการ

สามารถพัฒนาองค์ความรู้ ความเข้าใจในระบบบัญชีออนไลน์ และปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ลดข้อผิดพลาดทางบัญชี และเสริมสร้างความน่าเชื่อถือทางการเงิน ซึ่งจะนำไปสู่ความสามารถในการแข่งขันและความยั่งยืนของธุรกิจในระยะยาว [5]

งานวิจัยเรื่อง “การศึกษาปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ในเขตกรุงเทพมหานคร” จึงมีความสำคัญในเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติ โดยคาดว่าจะสามารถนำเสนอแนวทางเชิงนโยบาย และเชิงกลยุทธ์ในการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการ SMEs พัฒนาความพร้อมสู่ระบบบัญชีออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน สอดคล้องกับนโยบายเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศไทยในปัจจุบัน

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานที่มีขององค์กร ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร

3.สมมติฐานงานวิจัย

สมมติฐานที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านกฎหมายของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร

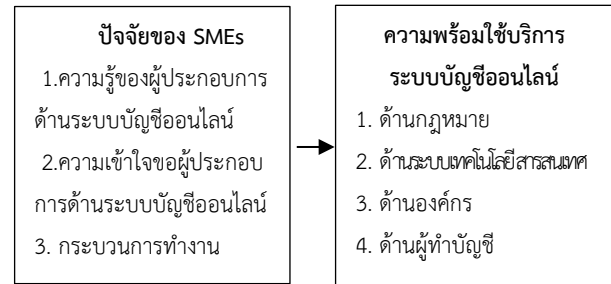
สมมติฐานที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานที่ 3 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านองค์กรของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานที่ 4 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการ

ระบบบัญชีออนไลน์ด้านผู้ทำบัญชีของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร

4.กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5.วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

5.1.1 ประชากรในการวิจัย

ประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลรูปแบบธุรกิจบริษัทจำกัดกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ที่มีสำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร มีสถานะดำเนินกิจการอยู่มีจำนวนประชากรทั้งหมด 255,380 ราย ณ วันที่ 12 สิงหาคม 2567

5.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการคำนวณตามสูตรของทาโร่ ยามานะ (Taro Yamane) [6] ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 ราย ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลในรูปแบบบริษัทจำกัดกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และมีสถานะดำเนินกิจการอยู่ซึ่งมีจำนวนประชากรทั้งหมด 255,380 ราย ณ วันที่ 12 สิงหาคม 2567

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของ

ผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นด้านความรู้ ระบบบัญชีออนไลน์ ของผู้ประกอบการ SMEs จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นด้านความเข้าใจ ระบบบัญชีออนไลน์ ของผู้ประกอบการ SMEs จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นด้านกระบวนการทำงานในองค์กร ของผู้ประกอบการ SMEs จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 4 แบบสอบถามความคิดเห็นด้านความพร้อมใช้ บริการระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs จำนวน 22 ข้อ

โดยตอนที่ 1-4 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในแบบสำรวจความคิดเห็น จะใช้มาตรวัดแบบประมาณค่า (Rating Scale) เป็นการวัดแบบเรียงลำดับ (ordinal scale) ของลิเคิร์ต [7] แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 5 = ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 4 = ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก 3 = ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง 2 = ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย 1 = ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัยดังต่อไปนี้

5.3.1 ศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องโดยการรวบรวมข้อมูล ทั้งแนวความคิด ทฤษฎี หลักการวิธีการเกี่ยวกับปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร

5.3.2 สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร

5.3.3 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ในการลงความเห็น และให้คะแนนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้เทคนิคการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงคของการวิจัย (Index of Item-Objective Congruence : IOC) [8] โดยข้อที่มีค่า IOC > 0.50 เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ซึ่งผลการพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงคของแบบสอบถามรายชื่อที่คัดเลือก

มาใช้วิจัยในครั้งนี้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบสอบถามสามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้ และผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ที่ผ่านการตรวจสอบเชิงโครงสร้างและเชิงเนื้อหาแล้วไปทดลองใช้กับตัวอย่างผู้ให้ข้อมูล (informants) ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับผู้ให้ข้อมูลที่จะใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดนครปฐม ที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 ราย เพื่อนำมาตรวจสอบความเที่ยงของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรการหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) รวมทั้งฉบับหลังจากนั้นจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

5.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา ตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม และนำไปวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.4.1 เพื่อบรรยายลักษณะข้อมูลของการวิจัย เป็นการใช้สถิติบรรยาย เพื่อศึกษาข้อค้นพบที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ระดับความเห็นเหล่านี้เป็นมาตรวัดแบบช่วงสเกล (interval scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ของเบสท์ [9] ดังนี้ 1.00-1.49 = น้อยที่สุด 1.50-2.49 = น้อย 2.50-3.49 = ปานกลาง 3.50-4.49 = มาก และ 4.50-5.00 = มากที่สุด

5.4.2 ใช้สถิติอ้างอิง (Inference statistic) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ตามวิธีการของเพียร์สัน (Person's correlation coefficient) และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis)

6.สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือใน

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับ ได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับความรู้ ด้านระบบบัญชีออนไลน์ ความเข้าใจ ด้านระบบบัญชีออนไลน์ และกระบวนการทำงานในองค์กรของผู้ประกอบการ SMEs

ปัจจัยของ SMEs	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1.ความรู้ ด้านระบบบัญชีออนไลน์	4.32	0.480	มาก
2.ความเข้าใจด้านระบบบัญชีออนไลน์	4.34	0.438	มาก
3.กระบวนการทำงานในองค์กร	4.21	0.549	มาก
โดยรวม	4.29	0.489	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ ด้านระบบบัญชีออนไลน์ ความเข้าใจ ด้านระบบบัญชีออนไลน์ และกระบวนการทำงานในองค์กรของผู้ประกอบการ SMEs มีผลอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.29 เมื่อพิจารณารายข้อเรียงลำดับพบว่า มากที่สุดคือ ความเข้าใจ ด้านระบบบัญชีออนไลน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34) รองลงมาคือ ความรู้ด้านระบบบัญชีออนไลน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.32) และน้อยที่สุดคือกระบวนการทำงานในองค์กร อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.21)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับความพร้อมให้บริการระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs โดยภาพรวม

ความพร้อมให้บริการระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs โดยภาพรวม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านกฎหมาย	4.31	0.690	มาก
2.ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	4.17	0.636	มาก
3.ด้านองค์กร	4.22	0.530	มาก
4.ด้านผู้ทำบัญชีประจำธุรกิจ	4.38	0.548	มาก
โดยรวม	4.27	0.601	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความพร้อมให้บริการระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs โดยภาพรวม มีผลอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.27 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า มากที่สุดคือ ด้านผู้ทำบัญชีประจำธุรกิจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.38) รองลงมาคือ ด้านกฎหมายอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.31) ถัดมาคือ ด้านองค์กร อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.22) และน้อยที่สุดคือ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.17)

สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)

สมมติฐานที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมให้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านกฎหมายของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร แสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ เกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการให้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านกฎหมายในเขตกรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	B	t-value	Sig.
1. ความรู้	0.173	3.428	0.001*
2. ความเข้าใจ	0.373	6.510	0.000*
3. กระบวนการทำงาน	0.269	4.997	0.000*

หมายเหตุ: $n = 400$, $R = 0.741$, Adjusted $R^2 = 0.545$, $SE_{est} = 0.465$, $F = 160.274$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลจากการทดสอบจากตาราง 3 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.545 แสดงว่า ปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการให้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านกฎหมาย ในเขตกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 54.50 สำหรับการทดสอบสมมติฐานสามารถสรุปผลได้ดังนี้ ปัจจัยความรู้ ความเข้าใจ

และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ ด้านกฎหมายของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

สมมติฐานที่ 2 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร แสดงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ เกี่ยวกับ การศึกษาปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กร ที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในเขตกรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	B	t-value	Sig.
1. ความรู้	-0.052	-1.870	0.062*
2. ความเข้าใจ	0.099	3.144	0.002*
3. กระบวนการทำงาน	0.886	29.838	0.000*

หมายเหตุ: $n = 400$, $R = 0.929$, Adjusted $R^2 = 0.861$, $SE_{est} = 0.236$, $F = 826.910$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลจากการทดสอบจากตาราง 4 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.861 แสดงว่า ปัจจัยด้านกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานขององค์กรที่มีผลต่อความพร้อมของผู้ประกอบการ SMEs ในการใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในเขตกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 86.1 แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยดังกล่าวสามารถอธิบายความแปรปรวนของความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการใช้ระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs ได้ในระดับค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการนำระบบบัญชีออนไลน์มาใช้ในองค์กร จำเป็นต้องอาศัยทั้งความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และกระบวนการทำงานที่สอดคล้องกับการจัดการข้อมูลทางการเงินในรูปแบบดิจิทัล หากผู้ประกอบการมีความเข้าใจใน

ระบบและมีการจัดกระบวนการทำงานที่เหมาะสม จะช่วยให้การประยุกต์ใช้ระบบบัญชีออนไลน์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ตัวแปรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในระดับที่สูงสำหรับการทดสอบสมมติฐานสามารถสรุปผลได้ดังนี้ ปัจจัยความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้น ปัจจัยความรู้ของผู้ประกอบการ SMEs ไม่มีอิทธิพลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

สมมติฐานที่ 3 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านองค์กรของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร แสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ เกี่ยวกับ ปัจจัยความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านองค์กรของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	B	t-value	Sig.
1. ความรู้	0.218	5.376	0.000*
2. ความเข้าใจ	0.109	2.372	0.018*
3. กระบวนการทำงาน	0.588	13.625	0.000*

หมายเหตุ: $n = 400$, $R = 0.842$, Adjusted $R^2 = 0.707$, $SE_{est} = 0.287$, $F = 321.690$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลจากการทดสอบจากตาราง 5 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.707 แสดงว่า ปัจจัยความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านองค์กรของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 70.7 สำหรับการทดสอบสมมติฐานสามารถสรุปผล

ได้ดังนี้ ปัจจัยความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านองค์การของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

สมมติฐานที่ 4 ความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านผู้ทำบัญชีของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร แสดงได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ เกี่ยวกับปัจจัยความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านผู้ทำบัญชีของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	B	t-value	Sig.
1. ความรู้	0.146	2.745	0.006*
2. ความเข้าใจ	0.319	5.277	0.000*
3. กระบวนการทำงาน	0.310	5.463	0.000*

หมายเหตุ: $n = 400$, $R = 0.705$, $\text{Adjusted } R^2 = 0.493$, $\text{SE}_{\text{est}} = 0.390$, $F = 130.475$

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลจากการทดสอบจากตาราง 6 ปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.493 แสดงว่า ปัจจัยความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs ส่งผลต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านผู้ทำบัญชีของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร คิดเป็นร้อยละ 49.3 สำหรับการทดสอบสมมติฐานสามารถสรุปผลได้ดังนี้ ปัจจัยความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านผู้ทำบัญชีของผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

7.อภิปรายผลการวิจัย

7.1 ด้านกฎหมาย ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านกฎหมายของผู้ประกอบการในเขตกรุงเทพมหานครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

การที่ความรู้เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอหากขาดการความเข้าใจเชิงปฏิบัติและกระบวนการทำงานที่รองรับนั้นสะท้อนว่าผู้ประกอบการที่สามารถแปลงความรู้ด้านกฎหมายภาษีและข้อบังคับธุรกิจให้กลายเป็นการปฏิบัติจริงและวางกระบวนการภายในองค์กรให้สอดคล้อง จะมีความพร้อมด้านกฎหมายมากกว่า งานวิจัยล่าสุด “Accountants’ Perspectives on Essential Skills for Digital Accountants that Enhance the Operational Performance of SMEs in Bangkok and Vicinity” [10] พบว่า ทักษะดิจิทัล เช่น การสื่อสารดิจิทัลและการวิเคราะห์ข้อมูล มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของ SMEs มากกว่าความรู้บัญชีแบบดั้งเดิม ซึ่งสนับสนุนว่าการมีความรู้เฉพาะด้านบัญชีหรือกฎหมายอย่างเดียวไม่เพียงพอในยุคดิจิทัล

ด้วยบริบทของระบบบัญชีออนไลน์ที่ถูกกำกับโดยกฎหมายภาษีอิเล็กทรอนิกส์และมาตรการของรัฐ เช่น ระบบ e-Tax Invoice & e-Receipt ซึ่งรัฐบาลไทยสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง จึงเห็นได้ว่าองค์ประกอบของ กระบวนการภายในองค์กร และความเข้าใจ มีบทบาทสำคัญในการสร้างความ พร้อมด้านกฎหมายมากขึ้น

ดังนั้นสรุปได้ว่า เพื่อให้ SMEs พร้อมด้านกฎหมายในการใช้ระบบบัญชีออนไลน์ ไม่เพียงแต่การเสริมองค์ความรู้ด้านกฎหมายเท่านั้น แต่ต้องเสริมสร้างความเข้าใจเชิงลึกและจัดกระบวนการปฏิบัติงานภายในองค์กรให้รองรับการใช้ระบบอย่างถูกต้องและสอดคล้องกับข้อกำหนด

7.2 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจและกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ในขณะที่ปัจจัยด้านความรู้ของผู้ประกอบการ SMEs ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อความพร้อมด้านนี้ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า แม้ผู้ประกอบการจะมีความรู้ทางทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศหรือระบบบัญชีออนไลน์ แต่หาก

ขาดความเข้าใจเชิงปฏิบัติ (operational understanding) และขาดกระบวนการทำงานที่รองรับ (work process readiness) ก็อาจไม่เกิดความพร้อมในการใช้งานระบบบัญชีออนไลน์ได้เต็มที่

งานวิจัยของ Cloud accounting adoption in Thai SMEs amid the COVID-19 pandemic : An explanatory case study [11] พบว่า การนำระบบบัญชีออนไลน์บนคลาวด์ของ SMEs ไทยได้รับแรงขับเคลื่อนจากองค์ประกอบที่เป็นความพร้อมองค์กรและความเหมาะสมของระบบมากกว่าการถือครองความรู้พื้นฐานเพียงอย่างเดียวประกอบกับ งานวิจัยล่าสุดของ Factors Influencing the Adoption of Cloud Computing for Thai SME Businesses [12] พบว่า ปัจจัยด้านองค์ความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (digital literacy) มีผลต่อการรับรู้ประโยชน์และความง่ายในการใช้งานของระบบคลาวด์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของโมเดล Technology Acceptance Model (TAM) ที่ระบุว่า การรับรู้ประโยชน์ (perceived usefulness) และการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (perceived ease of use) เป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับเทคโนโลยี

จากมุมมองเชิงบริบทสำหรับผู้ประกอบการ SMEs ในเขตกรุงเทพมหานคร การมีกระบวนการทำงานที่รองรับการใช้ระบบดิจิทัล เช่น การจัดเก็บข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ การฝึกอบรมบุคลากรให้ใช้ระบบบัญชีออนไลน์ และการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานด้าน IT เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความพร้อมมากกว่าการมุ่งไปที่ ความรู้ เท่านั้น

สรุปได้ว่า ผู้ประกอบการที่มีความเข้าใจและกระบวนการทำงานที่เหมาะสมจะมีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการใช้งานระบบบัญชีออนไลน์มากขึ้น ขณะที่เพียงแค่มีความรู้ทางเทคนิคหรือความรู้พื้นฐานของระบบโดยไม่สนับสนุนด้วยกระบวนการทำงาน อาจไม่เพียงพอต่อการสร้างความพร้อมอย่างแท้จริง

7.3 ด้านองค์กร ผลการวิจัยในด้านองค์กรพบว่า ปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านองค์กร นั่นหมายความว่า องค์กรที่มีโครงสร้างกระบวนการทำงานที่ชัดเจน มีการจัดระบบภายใน และมีความเข้าใจในการดำเนินงานผ่าน

ระบบดิจิทัล จะมีความพร้อมมากกว่าองค์กรที่ยังใช้งานตามวิธีการดั้งเดิม

งานวิจัย “Building and development of an organizational competence for digital transformation in SMEs” [13] พบว่า องค์ความรู้ขององค์กร (organizational knowledge) และกระบวนการเรียนรู้ภายในองค์กร (organizational learning) เป็นปัจจัยสำคัญในการเสริมความพร้อมของ SMEs ในการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับผลของงานวิจัยนี้ ในบริบทของระบบบัญชีออนไลน์ การที่องค์กรมีวิธีการทำงานที่รองรับ เช่น การจัดเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การเชื่อมโยงกับระบบบัญชีออนไลน์ และการอบรมพนักงาน จะส่งผลให้การใช้ระบบบัญชีออนไลน์ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น สรุปได้ว่า การพัฒนาองค์กรให้พร้อมในมิติความเข้าใจและกระบวนการทำงานภายในองค์กรเป็นปัจจัยที่ไม่ควรมองข้ามหากต้องการให้ SMEs ใช้ระบบบัญชีออนไลน์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

7.4 ด้านผู้ทำบัญชี ผลการวิจัยระบุว่า ปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ และกระบวนการทำงานของผู้ประกอบการ SMEs มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพร้อมใช้บริการระบบบัญชีออนไลน์ด้านผู้ทำบัญชีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) หมายความว่า ผู้ประกอบการหรือบุคลากรด้านบัญชีมีความเข้าใจในระบบบัญชีออนไลน์และมีการจัดกระบวนการทำงานให้รองรับ ส่งผลให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

งานวิจัย “Accountants’ Perspectives on Essential Skills ” [14] พบว่า ทักษะดิจิทัล เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลและความชำนาญด้านเทคโนโลยี มีผลต่อประสิทธิภาพของการดำเนินงานด้านบัญชีใน SMEs ซึ่งเสริมว่าบุคลากรด้านบัญชีต้องมีความเข้าใจที่ก้าวไปจากความรู้พื้นฐานในยุคที่ระบบบัญชีออนไลน์และคลาวด์ถูกนำมาใช้มากขึ้น การมีบุคลากรที่พร้อมด้านความเข้าใจและกระบวนการทำงาน เช่น การจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ การใช้ระบบรายงานแบบเรียลไทม์ จะช่วยให้ธุรกิจลดข้อผิดพลาด เพิ่มความน่าเชื่อถือ และสามารถใช้ประโยชน์จากระบบได้เต็มที่

ดังนั้นสรุปได้ว่า เพื่อให้ผู้ทำบัญชีใน SMEs พร้อมใช้ระบบบัญชีออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาความเข้าใจเชิงปฏิบัติและการจัดกระบวนการทำงานให้

สอดคล้องกับเทคโนโลยี มากกว่าการเน้นเพียงความรู้ด้านบัญชีแบบดั้งเดิม

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้งานวิจัย

8.1.1 ผู้ประกอบการ SMEs ควรพัฒนาความรู้เกี่ยวกับระบบบัญชีออนไลน์ กฎหมายภาษีอากรและมาตรฐานบัญชี รวมทั้งฝึกปฏิบัติในการใช้ระบบ e-Tax, e-Receipt และ e-Payment เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของรัฐและลดความเสี่ยงด้านกฎหมายของธุรกิจ

8.1.2 ผู้ประกอบการควรเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของระบบบัญชีออนไลน์ ทั้งในด้านกระบวนการบันทึกข้อมูล การประมวลผลข้อมูลทางการเงิน และประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบ เพื่อให้สามารถนำระบบบัญชีออนไลน์มาใช้สนับสนุนการวางแผน การควบคุม และการตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.1.3 องค์กรกระบวนการทำงานภายในองค์กรให้สอดคล้องกับการใช้ระบบบัญชีออนไลน์ เช่น การจัดระบบเอกสาร การบันทึกข้อมูลทางการเงิน และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานภายในองค์กร จะช่วยให้การดำเนินงานรวดเร็ว ลดข้อผิดพลาด และสร้างความพร้อมในการประยุกต์เทคโนโลยีใหม่

8.1.4 ผู้ประกอบการควรเตรียมความพร้อมด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชี โดยสนับสนุนให้ผู้ทำบัญชีหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความสามารถในการใช้ระบบบัญชีออนไลน์ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลทางบัญชีได้อย่างถูกต้อง โปร่งใส และสามารถตรวจสอบได้

8.1.5 ด้านความพร้อมขององค์กร ผู้ประกอบการควรกำหนดนโยบายหรือแนวทางการนำระบบบัญชีออนไลน์มาใช้ภายในองค์กรอย่างชัดเจน รวมทั้งส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้บริหารและพนักงาน เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ระบบบัญชีออนไลน์ในองค์กร

8.1.6 หน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษา โดยเฉพาะสถานศึกษาในระบบอาชีวศึกษา ควรส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรมด้านบัญชีดิจิทัลและระบบบัญชีออนไลน์ เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจ SMEs รวมทั้งสนับสนุนความร่วมมือ

ระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการในการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติ เพื่อเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านบัญชีให้สามารถรองรับการใช้เทคโนโลยีบัญชีในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรศึกษาปัจจัยด้านความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับระบบบัญชีออนไลน์ของผู้ประกอบการ SMEs ในพื้นที่อื่น ๆ ของประเทศไทย เพื่อเปรียบเทียบระดับความพร้อมในการใช้ระบบบัญชีออนไลน์ระหว่างพื้นที่ที่มีบริบททางเศรษฐกิจแตกต่างกัน

8.2.2 ควรศึกษาปัจจัยด้านกระบวนการทำงานขององค์กรที่ส่งผลต่อการใช้ระบบบัญชีออนไลน์ ของ SMEs ในเชิงลึก เช่น การจัดการข้อมูลภายในองค์กร การบริหารเอกสารทางบัญชี และการประสานงานระหว่างฝ่ายงาน เพื่อให้เข้าใจกลไกการทำงานที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้ระบบบัญชีออนไลน์

8.2.3 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมด้านกฎหมาย ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์กร และผู้ทำบัญชี กับผลลัพธ์ทางธุรกิจของ SMEs เช่น ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ความถูกต้องของข้อมูลทางบัญชี และความสามารถในการตัดสินใจทางธุรกิจ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of Small and Medium Enterprises Promotion (OSMEP), *SME Status Report of Thailand 2023*. Bangkok, Thailand: OSMEP, 2023. (in Thai)
- [2] Department of Business Development, *SME Business Situation Report of Thailand 2022*. Bangkok, Thailand: Ministry of Commerce, 2022. (in Thai)
- [3] Digital Economy Promotion Agency, *Digital Technology and Innovation Trends for Thai SMEs*. Bangkok, Thailand: Digital Economy Promotion Agency, 2024. (in Thai)

- [4] Office of the National Digital Economy and Society Commission, *Digital Economy Report of Thailand 2023*. Bangkok, Thailand:Ministry of Digital Economy and Society, 2023. (in Thai)
- [5] Bank of Thailand, *Stability Report of the Thai Financial System*. Bangkok, Thailand: Bank of Thailand, 2024. (in Thai)
- [6] T. Yamane, *Statistics: An Introductory Analysis*, 3rd ed. New York, NY, USA: Harper & Row, 1973.
- [7] R. Likert, *The Human Organization: Its Management and Value*. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1987.
- [8] S. Tirkhanan, Social Science Research. Bangkok, Thailand: Ramkhamhaeng University Press, 2000. (in Thai)
- [9] J. W. Best, *Research in Education*, 4th ed. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice-Hall, 1981.
- [10] T. Thongkul, “Accountants’ perspectives on essential skills for digital accountants that enhance the operational performance of small and medium-sized enterprises in Bangkok and vicinity,” *Executive Journal*, vol. 45, no. 1, pp. 19–36, 2025. (in Thai)
- [11] D. Sastararaji, D. Hoonsopon, P. Pitchayadol, and P. Chiwamit, “Cloud accounting adoption in Thai SMEs amid the COVID-19 pandemic: An explanatory case study,” *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol. 11, no. 1, Art. no. 43, 2022, doi: 10.1186/s13731-022-00234-3. (inThai)
- [12] A. Suttidee and C. Savithi, “Factors influencing the adoption of cloud computing for Thai SME businesses,” *Journal of Computer Science*, vol. 21, no. 2, pp. 273–278, 2025, doi:10.3844/jcssp.2025.273-278. (in Thai)
- [13] J. M. Gonzalez Varona, A. Lopez Paredes, D. Poza, and F. Acebes, “Building and development of an organizational competence for digital transformation in SMEs,” arXiv preprint, arXiv:2406.01615, 2024. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2406.01615>.

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1
รหัสวิชา 30104-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567
วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
Development and efficiency of Innovative Textbooks Course Electrical Installation 1
Course Code 30104-2003 Higher Vocational Certificate Curriculum 2024
Sakon Nakhon Technical College Office of the Vocational Education Commission

คม แร่งสูงเนิน^{1*}

Kom Rangsungnoen^{1*}

^{1*}สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 จังหวัดสกลนคร 47000

^{1*}Electrical, Sakon Nakhon Technical College, Institute of Vocational Education, Northeastern Region 2,
Sakon Nakhon, 47000

Received : 2026-02-09 Revised : 2026-03-28 Accepted : 2026-03-31

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมตำราเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคำอธิบายรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 2) เพื่อประเมินคุณภาพตำราเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตำราเรียน 4) เพื่อหาประสิทธิภาพของตำราเรียน 5) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยตำราเรียน

วิธีวิจัยได้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 5 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 พัฒนาคำอธิบายรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ระยะที่ 2 ประเมินคุณภาพตำราเรียน ระยะที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตำราเรียน ระยะที่ 4 หาประสิทธิภาพของตำราเรียน ระยะที่ 5 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยตำราเรียน

ผลการวิจัย ระยะที่ 1 พัฒนาคำอธิบายรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้

ออกเป็น 11 หน่วยการเรียนรู้ 14 ใบงาน ตามคำอธิบายรายวิชา และสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด ระยะที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมคุณภาพตำราเรียนมีค่าเฉลี่ยทุกด้านระดับคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.92, S.D. = 0.21) ระยะที่ 3 พบว่าการเรียนครั้งนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมาก ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนจึงมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงเนื้อหาและรูปแบบการเรียนการสอนสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายการถ่ายทอดความรู้และทักษะสามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงผลลัพธ์ได้จริง ระยะที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพของตำราเรียน เท่ากับ $(E_1/E_2) = 81/85$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ระยะที่ 5 พบว่าโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยทุกด้านความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.43)

สรุปผลการวิจัยการจัดการเรียนการสอนโดยนวัตกรรมตำราเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ทำให้นักศึกษามีความรู้ และทักษะตามคำอธิบายรายวิชาและมีผลการเรียนที่ดี

*คม แร่งสูงเนิน

E-mail address: Komrangs@gmail.com

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ E1/E2, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ตำราเรียนวิชาชีพ

Abstract

This research, Development and Evaluation of the Effectiveness of an Innovative Textbook for Electrical Installation 1 Course Code 30104-2003 for the Higher Vocational Certificate Curriculum (2024) Sakon Nakhon Technical College Office of the Vocational Education Commission, aims to: 1) develop a textbook for Electrical Installation 1 Course Code 30104-2003; 2) evaluate the quality of the textbook; 3) compare students learning outcomes before and after using the textbook; 4) determine the effectiveness of the textbook. 5) evaluate student satisfaction with the textbook.

This research is divided into five stages as follows: Stage 1 : Textbook development; Stage 2 : Textbook quality evaluation; Stage 3 : Textbook effectiveness assessment; Stage 4 : Comparison of student academic achievement before and after using the textbook; Stage 5 : Student satisfaction with the textbook evaluation.

The research results, Phase 1, involved developing a textbook for the Electrical Installation 1 course code 30104-2003, divided into 11 learning units and 14 worksheets, based on the course description. Pre - tests, post-tests, and achievement tests were created to align with the learning objectives of each unit. Phase 2 found that the overall quality of the textbook had an average score at the highest level of appropriateness across all aspects ($\bar{X}$ = 4.92, S.D. = 0.21). Phase 3 showed that this learning experience significantly improved student achievement, with the post-test average being much higher than the pre-test average. Therefore, the teaching and learning process was appropriate and highly effective; the content and teaching format were aligned with the target group, and the transfer of knowledge and skills led to tangible results. Phase 4 found that the textbook's effectiveness was $(E_1/E_2) = 81/85$, exceeding the set criteria. Based on the 80/80 Phase 5 showed that the overall average satisfaction level across all aspects

was at the highest level of satisfaction ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.43).

Summary of research results teaching and learning management by Electrical Installation 1 Course Code 30104-2003 make students have knowledge and skills and have good grades.

Keywords : Efficiency E1/E2, Academic achievement, Profession Textbook

1.บทนำ

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) อยู่บนความตั้งใจที่จะให้มีแผนมีจุดเน้นและเป้าหมายของการพัฒนาที่เป็นรูปธรรม สามารถบ่งบอกทิศทางการพัฒนาที่ชัดเจนที่ประเทศควรมุ่งไปในระยะ 5 ปี ถัดไป โดยเป็นผลที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบด้าน ทั้งสถานะของทุนในมิติต่าง ๆ บทเรียนของการพัฒนาที่ผ่านมา ในการกำหนดทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ให้ประเทศสามารถก้าวข้ามความท้าทายต่าง ๆ เพื่อให้ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว กลยุทธ์ที่ 2 การพัฒนาต่อยอดฐานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ [1]

กลยุทธ์ที่ 2.1 สนับสนุนให้ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาการผลิตจากรูปแบบการรับจ้างผลิตตามสูตรของลูกค้าไปสู่การผลิตที่มีการพัฒนาสูตร ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูงมุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคตการพัฒนาทุนมนุษย์ทุกช่วงวัยยังคงต้องมีการยกระดับในการพัฒนาในแต่ละช่วงวัย จึงต้องสร้างโอกาสให้ได้รับการพัฒนาความรู้ ระดับการอาชีวศึกษาและอุดมศึกษาพบว่าการผลิตกำลังคนยังมีสมรรถนะไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานถึงแม้ว่าการอาชีวศึกษาจะมีการปรับหลักสูตรอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อดึงดูดคนเก่งเข้ามาเรียนแต่ยังมีข้อจำกัด [2]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีภารกิจและนโยบายการขับเคลื่อนนโยบายของรัฐบาล นโยบายกระทรวงศึกษาธิการและนโยบายเป้าหมายยุทธศาสตร์การผลิตและการพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพและสมรรถนะสูงตอบโจทย์การพัฒนาประเทศเพิ่มโอกาสและลดความเหลื่อมล้ำในการ

เข้าถึงระบบการเรียนรู้วิชาชีพ ด้วยรูปแบบวิธีการที่ยืดหยุ่น หลากหลายตอบสนองต่อความต้องการในการเรียนรู้และพัฒนา อาชีพของคนทุกช่วงวัยเสริมสร้างและขยายภาคีเครือข่ายความร่วมมือเพื่อการระดมทรัพยากร และยกระดับคุณภาพการ อาชีวศึกษาและการฝึกอบรม [3] สอดคล้องกับแผนพัฒนาการ อาชีวศึกษา (พ.ศ. 2560 - 2579) ยุทธศาสตร์ชาติที่ 2 การผลิต และพัฒนากำลังคนด้านการอาชีวศึกษาเพื่อสร้างขีด ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในสาขาวิชาไฟฟ้าได้ทำการสอน ในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 - 2003 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร ซึ่งเป็นรายวิชาในกลุ่มสมรรถนะวิชาชีพ เฉพาะที่นักศึกษาที่เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสาขาวิชาไฟฟ้าต้องเรียนทุกคน ซึ่งในหลักสูตรและ คำอธิบายรายวิชาของวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 - 2003 ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาคำอธิบายรายวิชาให้ สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพและความต้องการของตลาดแรงงาน มากขึ้น ซึ่งในการเรียนของนักศึกษาจำเป็นต้องมีหนังสือที่ใช้ใน การเรียนรู้เพื่อให้เรียนรู้ให้ครบตามคำอธิบายรายวิชา ตรงกับ ความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศ [4]

ให้มีการปรับปรุงหลักสูตรการจัดการศึกษาทั้งระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในพุทธศักราช 2567 ทั้ง 2 หลักสูตร โดยมี หลักสูตรดังกล่าวเป็นไปตามกรอบคุณวุฒิ แห่งชาติ (National Qualifications Framework : NQF) และคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียน (ASEAN Qualifications Reference Framework : AQRF) มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษา แห่งชาติ [5] ตลอดจนยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานฝีมือ แรงงาน และมาตรฐานอื่นๆ ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศเพื่อ มุ่งเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติซึ่งนักศึกษายังขาดสื่อการเรียนที่ สอดคล้องกับหลักสูตร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาตำราเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาตำราเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003
- 2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของตำราเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัส วิชา 30104-2003
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยตำราเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003
- 2.4 เพื่อหาประสิทธิภาพของตำราเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัส วิชา 30104-2003
- 2.5 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยตำราเรียนวิชาการ ติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003

3.ขอบเขตของการวิจัย

- 3.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาตำราเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ 11 หน่วย และมีใบงาน 14 ใบงาน
- 3.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับ ปวส. และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับ ปวส. 1 จำนวน 20 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้

4.สมมุติฐานการวิจัย

- 4.1 ตำราเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 มีคุณภาพตรงตามหลักสูตร
- 4.2 ตำราเรียน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80
- 4.3 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5.วิธีการวิจัย

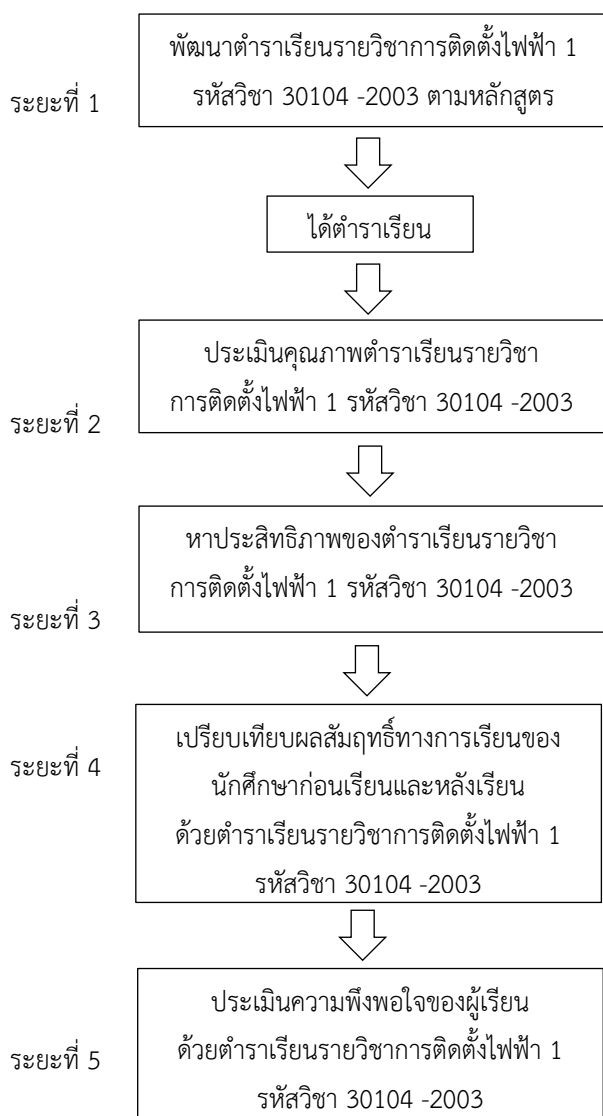
- 5.1 ระยะที่ 1 พัฒนาตำราเรียน
- 5.2 ระยะที่ 2 ประเมินคุณภาพของตำราเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน เครื่องมือได้แก่แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
- 5.3 ระยะที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อน เรียนและหลังเรียนด้วยตำราเรียน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาที่เรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ภาคเรียนที่ 1/2568 จำนวน 20 คน เครื่องมือได้แก่แบบทดสอบ สถิติที่ใช้ ได้แก่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ด้วย Paired Samples t-test แบบสองหาง (two-tailed) [6]

5.4ระยะที่ 4 หาประสิทธิภาพของตำราเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่นักศึกษาที่เรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ภาคเรียนที่ 2/2568 จำนวน 20 คน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 [7]

5.5ระยะที่ 5 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยตำราเรียน กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาที่เรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ภาคเรียนที่ 2/2568 จำนวน 20 คน เครื่องมือได้แก่แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ



รูปที่ 1 ขั้นตอนการวิจัย

6.ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของตำราเรียนเพื่อให้

ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยจึงได้กำหนดการวิจัยเป็น 5 ระยะ ซึ่งได้ผลดังนี้

ระยะที่ 1 พัฒนตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ในการพัฒนตำราเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ตามระยะที่ 1 สรุปผลได้ดังนี้

พัฒนตำราเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 -2003 โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 11 หน่วยการเรียนรู้ 14 ใบงาน ตามคำอธิบายรายวิชาและสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนและแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 การต่อสายไฟฟ้า

หน่วยที่ 3 มาตรฐานระบบจำหน่ายไฟฟ้าในประเทศไทย

หน่วยที่ 4 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า การอ่านแบบไฟฟ้าและการ

ประมาณการระบบไฟฟ้า

หน่วยที่ 5 การเดินสายในท่อโลหะและรางเดินสายไฟฟ้า

หน่วยที่ 6 การเลือกและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

หน่วยที่ 7 การเดินสายระบบไฟฟ้าในโรงงาน

หน่วยที่ 8 อุปกรณ์ป้องกันวงจร

หน่วยที่ 9 การตรวจสอบวงจรไฟฟ้า

หน่วยที่ 10 การติดตั้งระบบสายดินและระบบล่อฟ้า

หน่วยที่ 11 เครื่องตัดไฟรั่วและแก้ปัญหาข้อขัดข้องของระบบไฟฟ้า

ใบงานประกอบด้วย

ใบงานที่ 1 การอ่านแบบวงจรเส้นเดียวของแผงบริภัณฑ์ประธานรวมแรงต่ำ

ใบงานที่ 2 การต่อหลอดไฟสัญญาณ

ใบงานที่ 3 การต่อสวิตช์เลือกแรงดันไฟฟ้า

ใบงานที่ 4 การต่อสวิตช์เลือกกระแสไฟฟ้า

ใบงานที่ 5 การต่อแผงบริภัณฑ์ประธานรวมแรงต่ำ

ใบงานที่ 6 การเขียนรายการอุปกรณ์การติดตั้งไฟฟ้าในโรงงาน

ใบงานที่ 7 การต่อวงจรสวิตช์ 1 อันควมคุม 1 หลอด

ใบงานที่ 8 การต่อวงจรสวิตช์ 2 อันควมคุม 2 หลอด

ใบงานที่ 9 การต่อวงจรสวิตช์ 3 ทางควบคุม 1 หลอด

ใบงานที่ 10 การต่อวงจรสวิตช์ 3 ทางควบคุม 1 หลอดพร้อม
เต้ารับ

ใบงานที่ 11 การประมาณการระบบไฟฟ้าห้องชุด

ใบงานที่ 12 การประมาณการระบบไฟฟ้าบ้าน 1 ชั้น

ใบงานที่ 13 การตรวจสอบแก้ไขบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคาร

ใบงานที่ 14 การตรวจสอบแก้ไขบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า
ในโรงงาน

ระยะที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของตำราเรียน
รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ตามหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 ประเภท
วิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จากการ
ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ครอบคลุมตัวแปรจำนวน 6
ด้าน ซึ่งประกอบด้วยด้านที่ 1 ด้านลักษณะรูปเล่ม ด้านที่ 2
ด้านการจัดภาพประกอบ ด้านที่ 3 ด้านเนื้อหา ด้านที่ 4 ด้านภาษา
ด้านที่ 5 ด้านตัวอักษรและการพิมพ์ ด้านที่ 6 ด้านคุณค่าของตำรา
เรียน รายละเอียดของการประเมินคุณภาพของตำราเรียน ดังแสดง
ในตารางที่ 1 - 6

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้ง
ไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 โดยผู้เชี่ยวชาญ
ด้านลักษณะรูปเล่ม

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
รูปเล่มสวยงามน่าอ่าน	5	0	มากที่สุด
ขนาดของเล่มตำรา มี ความเหมาะสม	5	0	มากที่สุด
ขนาดของเล่มตำรา สามารถจับได้สะดวก	4.75	0.5	มากที่สุด
การจัดหน้าสวยงามอ่าน ได้สะดวก	4.75	0.5	มากที่สุด
ใช้กระดาษที่มีคุณภาพ	4.75	0.5	มากที่สุด
ปกและการเข้าเล่มมี ความแข็งแรง	5	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.87	0.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน
รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ด้านลักษณะ

รูปเล่ม โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย
อยู่ในระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้ง
ไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการ
จัดภาพประกอบ

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ภาพประกอบมีความชัดเจน	4.75	0.5	มากที่สุด
ภาพประกอบมีความสัมพันธ์ กับเนื้อหา	5	0.0	มากที่สุด
ขนาดของภาพประกอบมี ความเหมาะสม	5	0.0	มากที่สุด
การจัดการเป็นระเบียบ	4.75	0.5	มากที่สุด
ภาพแต่ละตอนมีความ ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน	4.75	0.5	มากที่สุด
ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจ เนื้อหาเพิ่ม	5	0.0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.87	0.25	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชา
การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ด้านการจัด
ภาพประกอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย
อยู่ในระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้ง
ไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาครบถ้วนตรงตาม จุดประสงค์	5	0.0	มากที่สุด
เนื้อหาครอบคลุม	5	0.0	มากที่สุด
รายวิชา			
เนื้อหาถูกต้องตามหลัก วิชาการ	5	0.0	มากที่สุด
เนื้อหาเหมาะสมกับระดับ การศึกษา	4.75	0.5	มากที่สุด
เนื้อหามีความชัดเจน	5	0.0	มากที่สุด

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
การจัดลำดับเนื้อหาให้เข้าใจง่าย	5	0.0	มากที่สุด
การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน	5	0.0	มากที่สุด
ความยาวของเนื้อหาแต่ละบทเป็นไปอย่างเหมาะสม	4.75	0.5	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.93	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ภาษามีความเรียบง่ายไม่วกวน	5	0.0	มากที่สุด
ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับวัยของนักศึกษา	5	0.0	มากที่สุด
ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย	4.75	0.5	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.91	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ด้านภาษา โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านตัวอักษรและการพิมพ์

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.75	0.5	มากที่สุด
ชนิดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	5	0.0	มากที่สุด
สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.5	0.58	มากที่สุด
ตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	5	0.0	มากที่สุด
ตัวอักษรพิมพ์ได้ถูกต้องตามหลักการ	5	0.0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.85	0.27	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ด้านตัวอักษรและการพิมพ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคุณค่าของตำราเรียน

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
เป็นแหล่งส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการติดตั้งไฟฟ้า	5	0.0	มากที่สุด
เป็นแหล่งความรู้ด้านการปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้า	5	0.0	มากที่สุด
เป็นแหล่งความรู้ด้านการซ่อมแซมระบบไฟฟ้า	5	0.0	มากที่สุด
เป็นแหล่งความรู้ต่อไปในอนาคต	5	0.0	มากที่สุด
มีประโยชน์ต่อผู้เรียนครูและผู้ที่สนใจ	5	0.0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	5	0.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพของตำราเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ด้านคุณค่าของตำราเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน จากทั้ง 6 ตาราง พบว่า โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.92, S.D. = 0.21)

ระยะที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตำราเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ภาคเรียน ที่ 1/2568 จำนวน 20 คน เครื่องมือได้แก่แบบทดสอบ สถิติที่ใช้ ได้แก่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Paired Samples t-test แบบสองหาง (two-tailed) พบว่า ค่าเฉลี่ยผลคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนการเรียน (Before) เท่ากับ 34.55 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.80 ค่าเฉลี่ย ผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียน (After) เท่ากับ 93.05 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.70 ผลการทดสอบ Paired Samples t-test แบบสองหาง พบว่า ค่าเฉลี่ยผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อน และหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า $t = -66.171$, $df = 19$ $p < 0.001$ โดยค่าเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน การเรียนโดยใช้ตำราที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนได้อย่างเหมาะสม

ระยะที่ 4 หาประสิทธิภาพของตำราเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ภาคเรียนที่ 2/2568 จำนวน 20 คน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 พบว่านักศึกษาที่เรียนในรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัส 30104-2003 มีค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการคือคะแนนรวมของงานที่ทำระหว่างเรียนของนักศึกษา ทุกคนเท่ากับร้อยละ 81.0 จากคะแนนเต็ม 250 คะแนน และมีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์คือคะแนนรวมของผลลัพธ์ของการ ประเมินหลังเรียนของนักศึกษาทุกคนเท่ากับร้อยละ 85.0 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ดังนั้นประสิทธิภาพของตำราเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัส 30104-2003 เท่ากับ $(E_1/E_2) = 81/85$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ระยะที่ 5 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยตำราเรียน กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาที่เรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ภาคเรียนที่ 2/2568 จำนวน 20 คน เครื่องมือได้แก่แบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 7 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยตำราเรียน

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รูปเล่มสวยงามน่าอ่าน	4.95	0.22	มากที่สุด
ขนาดของเล่มตำรา มีความเหมาะสม	4.85	0.37	มากที่สุด
ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
เล่มตำราสามารถหยิบได้สะดวก	4.90	0.31	มากที่สุด
ลักษณะตัวอักษรชวนอ่าน	4.80	0.41	มากที่สุด
การพิมพ์ชัดเจนไม่เลอะเลือน	4.70	0.47	มากที่สุด
ภาพปกสวยงามดึงดูดความพึงพอใจ	4.65	0.49	มากที่สุด
ภาพประกอบในเล่มสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.35	0.49	มากที่สุด
ลักษณะภาพเหมาะสมกับวัยของนักศึกษา	4.75	0.44	มากที่สุด
ภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง	4.70	0.47	มากที่สุด
การจัดวางแบบมีความเหมาะสม	4.70	0.47	มากที่สุด
เนื้อหามีความชัดเจน	4.70	0.47	มากที่สุด
เนื้อหาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา	4.65	0.49	มากที่สุด
การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง	4.80	0.41	มากที่สุด
การจัดลำดับเนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย	4.80	0.41	มากที่สุด
ความยาวของเนื้อหาแต่ละบทมีความเหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
เนื้อหาในตำรากระตุ้นให้นักศึกษาอยากเรียนรู้	4.70	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.74	0.43	มากที่สุด

จากตารางพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในตำราเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 อยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.43)

7.สรุป

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมตำราเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567

วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ผลการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัยดังนี้ ระยะที่ 1 พัฒนาคำร่ายเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104 - 2003 โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 11 หน่วยการเรียนรู้ 14 ใบงาน ตามคำอธิบายรายวิชาและสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนและแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด ระยะที่ 2 พบว่าโดยภาพรวมคุณภาพคำร่ายเรียนมีค่าเฉลี่ยทุกด้านระดับคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.92, S.D. = 0.21) ระยะที่ 3 พบว่าการเรียนครั้งนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมาก ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนจึงมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงเนื้อหาและรูปแบบการเรียนการสอนสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายการถ่ายทอดความรู้และทักษะสามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงผลลัพธ์ได้จริง ระยะที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพของคำร่ายเรียน เท่ากับ $(E_1/E_2) = 81/85$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ระยะที่ 5 พบว่าโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยทุกด้านความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.43) การจัดการเรียนการสอนโดยนวัตกรรมคำร่ายเรียน รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 ทำให้นักศึกษามีความรู้และทักษะตามคำอธิบายรายวิชาและ มีผลการเรียนที่ดี

8.การอภิปรายผล

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมคำร่ายเรียนรายวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 30104-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้จัดทำคำร่ายเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 มีหน่วยการเรียนรู้ทุกวิชาจำนวน 11 หน่วยและใบงาน จำนวน 14 ใบงานนำไปหาคุณภาพและนำไปทดลองใช้สอนเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่งพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้คำร่ายสูงกว่าก่อนเรียนและได้นำไปหาประสิทธิภาพซึ่งพบว่าคำร่ายเรียนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และนักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้คำร่ายเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องรายงานการศึกษา

ผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2002 ซึ่งพบว่า เมื่อมีเอกสารประกอบการสอนมาใช้ในการสอนส่งผลให้นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้นส่งผลให้มีผลการเรียนดีขึ้น [8]

9.ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรนำคำร่ายไปใช้ร่วมกับการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะวิชาชีพของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

9.2 พัฒนาคำร่ายในรูปแบบสื่อดิจิทัลและขยายกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้นเพื่อความน่าเชื่อถือของงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of the National Economic and Social Development Council, “*The National Economic and Social Development Plan (B.E.Prof. 2023 - 2027)*”, [Online]. <http://www.Erp.mju.ac.th>. (Accessed : 4 March 2025). (in Thai)
- [2] The Secretariat of the Cabinet, “*National Strategy (2018-2037)*”, [Online]. <http://www.Ratchakitcha.soc.go.th>. (Accessed : 3 March 2025). (in Thai)
- [3] Office of the Vocational Education Commission, “*Vocational Education Development Plan (P.E. Prof. 2017-2036)*”, [Online]. <http://www.Vec.go.th>. (Accessed : 3 March 2025). (in Thai)
- [4] Office of the Vocational Education Commission, “*Higher Vocational Certificate Curriculum 2024*”, [Online]. <http://www.Vec.go.th>. (Accessed : 3 March 2025). (in Thai)
- [5] Office of the Vocational Education Commission, “*Vocational Certificate Curriculum 2024*”, [Online]. <http://www.Vec.go.th>. (Accessed : 3 March 2025). (in Thai)

- [6] T. Sinjalu, *Research and Analysis of Statistical Data with SPSS*, 10 th edition. Bangkok : Se-Education Public Company Limited, 2009.
(inThai)
- [7] M. Asanok, “Development Efficiency and Effectiveness of Innovation for Self-learning Model”, *Journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education*, Vol.1, No.2,p9-18, May=August, 2018.
(in Thai)
- [8] A.Insod, “Report on the Study of the Results of Using Teaching Materials for the Subject of Drafting using a Computer Program Code 3102-2002”, [Online].<http://www.reserch.otepc.go.th>. (Accessed : 5 March 2025).
(in Thai)

สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษา
เพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
The Current status, Desired status and Priority Need Index of the Management of the
Vocational Education Project for Rural Development of the College of Agriculture
and Technology under the Office of the Vocational Education Commission

นิธินันท์ ลิบลับ^{1*}, ชาญชัย วงศ์สิริสวัสดิ์² และ อรสา จรุงธรรม³
Nithinan Liblab^{1*}, Chanchai Wongsirasawat², Orasa Charoontham³

^{1*,2,3}สาขาวิชาวัตกรรมการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี 13180

^{1*,2,3}Educational Administration Innovation, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage,
Pathum Thani, 13180

Received : 2025-12-31 Revised : 2026-03-09 Accepted : 2026-03-31

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษา เพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2) ศึกษาความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยศึกษาจากกลุ่มเป้าหมายคือวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีทั่วประเทศ จำนวน 43 แห่ง ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้อำนวยการวิทยาลัยและครูผู้รับผิดชอบโครงการ รวมจำนวนทั้งสิ้น 86 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนแบ็กเท่ากับ 0.983 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ค่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI_{modified})

ผลการวิจัยพบว่า สภาพปัจจุบันของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง

โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือฝ่ายบริหารทรัพยากร ในขณะที่สภาพที่พึงประสงค์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีความคาดหวังสูงสุดคือฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษาเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเพื่อหาความต้องการจำเป็น พบว่า ด้านที่มีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเร่งด่วนเป็นลำดับแรก คือ ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ (PNI_{modified} = 0.31) ซึ่งสะท้อนถึงความต้องการในการยกระดับการวางแผนเชิงกลยุทธ์และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกและชุมชนท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ รองลงมาคือ ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา (PNI_{modified} = 0.29) ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และการติดตามผลการประกอบอาชีพของผู้เรียน ตามด้วย ฝ่ายวิชาการ (PNI_{modified} = 0.24) และลำดับสุดท้ายคือ ฝ่ายบริหารทรัพยากร (PNI_{modified} = 0.21) ตามลำดับ

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการบริหารจัดการ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนในการกำหนดทิศทางและแผนงานอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้การจัดการศึกษาสามารถตอบสนองต่อบริบทของพื้นที่และนำไปสู่การพัฒนาชนบทได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : การบริหารโครงการ, อาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท, ความต้องการจำเป็น, วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี

*นิธินันท์ ลิบลับ

E-mail address : nithinan1981@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to investigate the current and desired states, and 2) to assess the priority needs for the management of the Vocational Education Project for Rural Development at Colleges of Agriculture and Technology under the Office of the Vocational Education Commission. The study population consisted of 43 Colleges of Agriculture and Technology nationwide. Key informants included 86 participants, comprising college directors and teachers responsible for the project. The research instrument was a rating scale questionnaire, which was validated and yielded a Cronbach's alpha coefficient of 0.983. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and the Modified Priority Needs Index (PNI_{modified}).

The findings indicated that the overall current state of project management was at a moderate level, with the Resource Management sector receiving the highest mean score. Conversely, the overall desired state was at a high level, with the Student Affairs Development sector having the highest expectations. Upon analyzing the priority needs for development (PNI_{modified}), the Planning and Cooperation sector was identified as the most critical priority (PNI_{modified} = 0.31), reflecting a need for enhanced strategic planning and systematic networking with external agencies and local communities. This was followed by the Student Affairs Development sector (PNI_{modified} = 0.29), which emphasizes promoting ethics and tracking graduates' careers; the Academic Affairs sector (PNI_{modified} = 0.24); and finally, the Resource Management sector (PNI_{modified} = 0.21).

The results suggest that the management of the Vocational Education Project for Rural Development requires a shift in administrative processes. Emphasis

should be placed on community participation in defining directions and plans concretely, ensuring that educational management responds effectively to local contexts and leads to sustainable rural development.

Keywords : Project Management, Vocational Education for Rural Development, Priority Needs, College of Agriculture and Technology

1.บทนำ

ประเทศไทยมีโครงสร้างเศรษฐกิจที่พึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทซึ่งประชากรส่วนใหญ่ยังคงประกอบอาชีพด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมพื้นฐาน การพัฒนาชนบทจึงเป็นภารกิจสำคัญที่ภาครัฐต้องให้ความสำคัญอย่างต่อเนื่องเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน ลดความเหลื่อมล้ำและสร้างโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและบริการพื้นฐานอย่างเท่าเทียม การจัดการศึกษาโดยเฉพาะการอาชีวศึกษา ถือเป็นกลไกหลักในการพัฒนาทุนมนุษย์ให้มีทักษะและความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้จริงในบริบทของพื้นที่ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีซึ่งอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) มีบทบาทสำคัญในการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านเกษตรกรรมและเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนท้องถิ่น

ความหมายและบทบาทของการอาชีวศึกษาการอาชีวศึกษา (Vocational Education) หมายถึงการศึกษาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ และความสามารถเฉพาะด้านสำหรับอาชีพ โดยเน้นการฝึกปฏิบัติและประสบการณ์จริง [1] ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจและสังคม พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 มาตรา 4 กำหนดว่าเป็นกระบวนการศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี [2] ขณะที่พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554) ให้ความหมายว่าเป็นการศึกษาที่มุ่งไปในทางช่างฝีมือ โดยมีรากศัพท์จาก “อาชีพ” หรือ “อาชีพะ” [3] นักวิชาการหลายท่านได้ให้คำอธิบายเพิ่มเติม เช่น [4] ที่กล่าวว่าอาชีวศึกษาคือการฝึกนิสัยรักการทำงานและมีความชำนาญในอาชีพเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

และเศรษฐกิจของประเทศ [5] เน้นว่าอาชีวศึกษามุ่งผลิตกำลังคนคุณภาพที่มีทักษะวิชาชีพ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ สรุปว่า การจัดการอาชีวศึกษาเป็นกระบวนการดำเนินงานที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะจากการฝึกอบรมและปฏิบัติจริง เพื่อผลิตผู้สำเร็จการศึกษาตามความต้องการของท้องถิ่นและสังคม

พัฒนาการของอาชีวศึกษาไทย อาชีวศึกษาไทยเริ่มต้นตั้งแต่ พ.ศ. 2441 โดยมีการจัดตั้งโรงเรียนพาณิชย์การ โรงเรียนเพาะช่าง และโรงเรียนฝึกหัดครูประถมกสิกรรม ซึ่งต่อมาได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งมีการจัดตั้งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในปี พ.ศ. 2546 [6] การจัดการอาชีวศึกษาไทยมีความเชื่อมโยงกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมถึงมาตรฐานอาชีพ โดยมีพันธกิจ ด้านการยกระดับคุณภาพกำลังคน ขยายโอกาสทางการศึกษา สร้างเครือข่ายความร่วมมือ และพัฒนาครูและบุคลากร [6] แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้เน้นการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของแรงงานเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 [7]

รูปแบบและหลักสูตรอาชีวศึกษา การจัดการอาชีวศึกษาไทยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 2) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 3) ปริญญาตรี สายเทคโนโลยี/สายปฏิบัติการ (ทล.บ.) [2] รูปแบบการจัดอาชีวศึกษามี 3 ประเภท ได้แก่ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาระบบทวิภาคี ซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการ [2] หลักสูตรอาชีวศึกษามีความยืดหยุ่นสูง แบ่งออกเป็น 9 รูปแบบตามแนวคิดหลักสูตร เช่น รายวิชา สหสัมพันธ์ ผสมผสาน หมวดยุทธศาสตร์ วิชาแกน เน้นทักษะกระบวนการ เน้นสมรรถนะ เน้นกิจกรรม/ปัญหาสังคม และเน้นความสนใจของผู้เรียน [5] นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการเรียนที่หลากหลาย เช่น Full-time, Sandwich, Apprenticeship และ Part-time ซึ่งเปิดโอกาสให้สถานศึกษาและภาคธุรกิจร่วมมือกันพัฒนาทักษะวิชาชีพ [8] และ [9] ได้เสนอแนวทางพัฒนาอาชีวศึกษา โดยเน้นการปรับค่านิยม เพิ่มทักษะแรงงานทั้งใหม่และเดิม พัฒนาคู และเพิ่มความร่วมมือกับสถานประกอบการ รวมถึงการศึกษาไกลต่างประเทศเพื่อปรับใช้กับบริบทไทย อย่างไรก็ตาม ปัญหาค่านิยมของสังคมไทยที่มองว่าสายอาชีวศึกษา “ด้อยกว่า” ส่งผลให้จำนวนผู้เรียนลดลง จึงจำเป็นต้องปรับนโยบาย เช่น จำกัดที่นั่งมหาวิทยาลัย

และเพิ่มแรงจูงใจให้นักเรียนสายสามัญลองเรียนหรือดูงานในสายอาชีวะ [9] เพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาไทย กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2567 ได้ถูกประกาศขึ้นเพื่อเชื่อมโยงกับกรอบคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียนและมาตรฐานสากล [10] องค์ประกอบหลักของการจัดการอาชีวศึกษาประกอบด้วยหลักสูตร ครูผู้สอน นักเรียนนักศึกษา และการจัดการเรียนการสอน ขณะที่องค์ประกอบรอง คือ สิ่งสนับสนุน เช่น อาคาร อุปกรณ์ งบประมาณ เป็นต้น [5] หลักการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาเน้นสร้างทักษะคิดวิเคราะห์ สร้างนวัตกรรม ภาวะผู้นำ คุณธรรม จริยธรรม ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะสังคมโลก [11]

โครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท (อศ.กช.) เป็นโครงการสำคัญที่กรมอาชีวศึกษาจัดตั้งขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 เพื่อสนองนโยบายรัฐบาลในการขยายโอกาสทางการศึกษาแก่เยาวชนในชนบทให้สามารถเรียนและประกอบอาชีพควบคู่กัน ดำเนินโครงการเฉพาะในวิทยาลัยเกษตรกรรมในขณะนั้น ปัจจุบันเปลี่ยนชื่อเป็นวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี [12] รูปแบบ “โรงเรียน-โรงนา” เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีไปพัฒนาอาชีพเกษตร เพิ่มผลผลิตและรายได้ให้ตนเอง ครอบครัว และชุมชน พร้อมสร้างบุคลิกภาพการเป็นผู้นำทางการเกษตร [13] การเรียนการสอนใน อศ.กช. ผสมผสานภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยครูให้ความรู้และเทคนิค แล้วผู้เรียนทดลองปฏิบัติในไร่นาของตนเอง ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญโครงการนี้ช่วยลดปัญหาการอพยพของเยาวชนจากชนบทเข้าสู่เมือง โดยสร้างรายได้และเสริมทักษะในถิ่นฐานเดิม อีกทั้งยังส่งเสริมการพัฒนา

องค์ประกอบการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทมาศึกษาสภาพการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทจากการสังเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 1 ฝ่ายบริหารทรัพยากรมีสภาพการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท คือ ส่งเสริมการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาด้านวิชาชีพเพื่อพัฒนาชนบท โดยให้ครูมีส่วนร่วม มอบหมายผู้รับผิดชอบ ประชามติโครงการแก่เกษตรกร คัดเลือกและรับสมัครเยาวชนที่ขาดโอกาสจากพื้นที่เป้าหมาย และปฐมนิเทศเพื่อทำความเข้าใจในหน้าที่และหลักสูตรโครงการ องค์ประกอบที่ 2 ฝ่ายวิชาการมีสภาพการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทคือจัดการศึกษาเน้น

การปฏิบัติ พัฒนาสมรรถนะและคุณธรรมตามความต้องการของตลาดแรงงาน เนื้อหาและวิธีการยืดหยุ่น เทียบโอนความรู้ได้ และกำหนดเงื่อนไขสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน เช่น คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00 และผ่านมาตรฐานวิชาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) องค์ประกอบที่ 3 ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือมีสภาพการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทคือยกระดับการศึกษาวิชาชีพเกษตรและคุณภาพชีวิตเกษตรกรให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาประเทศ โดยจัดตั้งคณะกรรมการวางแผนทางโครงการ เก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ และประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อสนับสนุนการจัดการศึกษาในโครงการ และองค์ประกอบที่ 4 ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา มีสภาพการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทคือส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความมั่นคงของประเทศ ปลูกฝังเกษตรกรรุ่นเยาว์ให้ประกอบอาชีพตามโครงการเกษตร สร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและพัฒนาคุณภาพชีวิต พร้อมขยายโอกาสทางการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาความยากจนในชุมชน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 1) สมชาย รักชาติ [14] ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทในเขตภาคเหนือโดยงานวิจัยนี้ประเมินความต้องการจำเป็นในการบริหารจัดการโครงการ อศ.กข. โดยพบว่าสภาพปัจจุบันมีการดำเนินการในระดับมาก แต่สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะด้านการวางแผนและการประเมินผล ซึ่งผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าควรเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนและการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการติดตามผลการเรียนในพื้นที่ห่างไกล 2) พรเพ็ญ วัฒนสุข [15] ศึกษาสภาพการบริหารงานของวิทยาลัยเกษตรฯ ที่เน้นการตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาชนบท พบว่าดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI_{modified}) ที่สูงที่สุดคือ ด้านการจัดการหลักสูตรตามบริบทท้องถิ่นและการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับเกษตรกรมืออาชีพ เพื่อลดช่องว่างระหว่างทักษะที่สอนกับความต้องการจริงในชนบท 3) วิชัย มีประเสริฐ [16] ศึกษาการพัฒนากลยุทธ์การบริหารการศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท โดยเสนอว่าโมเดลการบริหารควรบูรณาการการเรียนการสอนเข้ากับวิถีชีวิตจริงของคนในชุมชน (Community-based Learning)

เพื่อให้โครงการ อศ.กข. บรรลุวัตถุประสงค์ในการยกระดับคุณภาพชีวิตและเพิ่มรายได้ให้แก่ประชากรในพื้นที่ยากจนอย่างยั่งยืน 4) Zhang, L., & Wang, Y. [17] ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการพัฒนาของอาชีวศึกษาในชนบทของจีน มุมมองเชิงกลยุทธ์ โดยสำรวจสภาพการจัดการอาชีวศึกษาในพื้นที่ชนบทของจีนที่คล้ายคลึงกับไทย โดยพบความต้องการจำเป็นเร่งด่วนในด้านการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลและการพัฒนาครูฝึกในพื้นที่ เพื่อให้การบริหารโครงการพัฒนาชนบทสามารถก้าวข้ามขีดจำกัดด้านระยะทางและส่งเสริมทักษะเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ให้แก่คนในท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 5) Rivera, M.J., & Santos, D [18] ศึกษาเรื่องการจัดการการศึกษาและการพัฒนาชนบท: การประเมินความต้องการของวิทยาลัยเกษตรกรรม เป็นการวิจัยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็นในการบริหารโรงเรียนเกษตร โดยสรุปว่าปัญหาหลักของสภาพปัจจุบันคือการขาดแคลนทรัพยากรและการเชื่อมโยงกับตลาดแรงงาน สภาพที่พึงประสงค์คือการสร้างความร่วมมือระหว่างรัฐและเอกชน (PPP) เพื่อให้การอาชีวศึกษาเพื่อชนบทสามารถสร้างแรงงานที่มีทักษะตรงตามมาตรฐานสากล

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา สภาพปัจจุบันสภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.2 เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3.วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาสภาพปัจจุบันสภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการ

พัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยดำเนินการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีทั่วประเทศ จำนวน 43 วิทยาลัย ผู้ตอบแบบสอบถามคือ ผู้อำนวยการวิทยาลัย และครูผู้รับผิดชอบโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท รวม 86 คน

สภาพปัจจุบัน(Current State) หมายถึง สถานการณ์ความเป็นจริง หรือผลการดำเนินงานที่เป็นอยู่ในขณะนี้ ซึ่งวัดได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์ สถิติ หรือการสังเกตการณ์ เพื่อให้ทราบว่องครหรือโครงการกำลังยืนอยู่ ณ จุดไหน

สภาพที่พึงประสงค์ (Desired State) หมายถึง เป้าหมายมาตรฐาน หรือคุณภาพที่คาดหวังให้เกิดขึ้น ซึ่งอาจกำหนดมาจากวิสัยทัศน์ แผนยุทธศาสตร์ หรือเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้เป็นจุดหมายปลายทางที่องค์กรต้องการจะไปให้ถึง

ความต้องการจำเป็น (Needs) หมายถึง ระยะห่างหรือช่องว่าง ที่เกิดขึ้นระหว่าง สภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน กับ สภาพที่พึงประสงค์ โดยช่องว่างนี้สะท้อนถึงปัญหาหรือสิ่งที่ขาดหายไปถือเป็นความต้องการจำเป็นที่ต้องได้รับการแก้ไขหรือพัฒนาเป็นลำดับแรก [19]

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามประเมินสภาพที่เป็นจริง และสภาพที่ควรจะเป็นการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามดังนี้

1) ศึกษาและกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2) สร้างข้อคำถามตามนิยามเชิง ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาเป็นแบบสอบถามฉบับร่าง

3) ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ด้วยการหาค่าตรงเชิงเนื้อหาของเนื้อหา (Content Validity)

4) ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbrach's Alpha

Coefficient) พิจารณาจากเกณฑ์ สำหรับเครื่องในการวิจัยครั้งนี้มีค่ากับ .983 พิจารณาเทียบจากเกณฑ์ .90 - 1.00 ความเที่ยงอยู่ในระดับสูงมาก

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 86 คน เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบแบบสอบถามและส่งกลับมายังผู้วิจัยหรือแสกนคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามส่งกลับไปยัง e-mail ของผู้วิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามด้วยค่าความถี่ และค่าร้อยละ

2) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย คือ [20]

4.51-5.00 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3) วิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์โดยใช้ดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น หรือ Modified Priority Needs Index : PNI_{Modified} [19]

4.ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ คิดเป็นร้อยละ 27.90 ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู คิดเป็นร้อยละ 43.02 และประสบการณ์ในตำแหน่ง น้อยกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.07

จากการศึกษาพบว่าสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการในด้านต่าง ๆ ของการบริหารแบ่งตาม

โครงสร้างการบริหารวิทยาลัย คือ ด้านที่ 1 ฝ่ายบริหารทรัพยากร ด้านที่ 2 ฝ่ายวิชาการ ด้านที่ 3 ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ และ 4 ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษาใน

การบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ดังข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ ต่อการบริหารโครงการ ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาพรวมทั้ง 4 ฝ่ายงาน (n = 86)

การบริหารโครงการ อาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท	ระดับความคิดเห็น						PNI _{modified}	ลำดับ
	สภาพปัจจุบัน			สภาพที่พึงประสงค์				
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ		
ฝ่ายบริหารทรัพยากร	3.92	.36	ปานกลาง	4.74	.23	มากที่สุด	0.21	4
ฝ่ายวิชาการ	3.87	.51	ปานกลาง	4.80	.24	มากที่สุด	0.24	3
ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ	3.71	.64	ปานกลาง	4.85	.25	มากที่สุด	0.31	1
ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา	3.78	.69	ปานกลาง	4.87	.22	มากที่สุด	0.29	2

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ในการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในภาพรวมทั้ง 4 ฝ่ายเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ฝ่ายบริหารทรัพยากร ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.92$, S.D. = .36) รองลงมาคือฝ่ายวิชาการ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.87$, S.D. = .51), ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = .69) และฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.71$, S.D. = .64) ตามลำดับ

ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพที่พึงประสงค์ในการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในภาพรวมทั้ง 4 ฝ่ายเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = .22) รองลงมาคือฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = .25), ฝ่ายวิชาการ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$,

S.D. = .24) และฝ่ายบริหารทรัพยากร ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = .23) ตามลำดับ

4.2จากการศึกษาพบว่าความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีค่าความต้องการจำเป็น (PNI_{modified}) ในการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ (PNI_{modified} = 0.31) ฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา (PNI_{modified} = 0.29) ฝ่ายวิชาการ (PNI_{modified} = 0.24) และฝ่ายบริหารทรัพยากร (PNI_{modified} = 0.21) ตามลำดับ

5.อภิปรายผล

สภาพการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จากผลการศึกษาพบว่าโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทโดยใช้วิทยาลัยเป็นฐาน มีการบริหารจัดการที่ครอบคลุม 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ฝ่ายบริหารทรัพยากร ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

และฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา สามารถสะท้อนถึงการบริหารแบบองค์รวมที่เน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ในสถานศึกษาและชุมชน ในฝ่ายบริหารทรัพยากร มีบทบาทในการจัดสรรงบประมาณ การมอบหมายหน้าที่ การประชาสัมพันธ์ และการคัดเลือกนักเรียนจากกลุ่มเป้าหมาย ในชนบท โดยเน้นความโปร่งใสและการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Fullan, M. G. [21] ที่เน้นการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาผ่านการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ฝ่ายวิชาการ มุ่งเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การพัฒนาสมรรถนะและคุณธรรมของผู้เรียน การเทียบโอนผลการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นตามบริบทของท้องถิ่น แนวทางนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Knowles, M. S. [22] ที่เสนอว่าการศึกษาผู้ใหญ่ควรเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์และความต้องการของผู้เรียน ส่วนฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ มีบทบาทในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การจัดตั้งคณะกรรมการระดับท้องถิ่น และการประสานงานกับหน่วยงานภายนอกเพื่อสนับสนุนโครงการ ซึ่งสะท้อนแนวคิดของ Bryson, J. M. [23] ที่เน้นการวางแผนโดยการมีส่วนร่วมเพื่อสร้างความยั่งยืนในการดำเนินงาน และฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา เน้นการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และการประกอบอาชีพตามโครงการเกษตร เพื่อสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนและครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Sergiovanni, T. J. [24] ที่เน้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้และการปลูกฝังคุณค่าทางสังคมในสถานศึกษา โดยสรุปสภาพการบริหารโครงการมีความครอบคลุมและเชื่อมโยงกับแนวคิดทางการบริหารการศึกษาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทที่เหมาะสมกับบริบทของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีที่ได้

ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท พบว่า “สภาพปัจจุบัน” ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทโดยใช้วิทยาลัยเป็นฐาน มีลักษณะของการดำเนินงานที่ยังคงอยู่ภายใต้กรอบนโยบายจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีความพยายามปรับให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ แต่ยังคงขาดความยืดหยุ่นใน

เชิงโครงสร้างและการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง เมื่อพิจารณาเรียงลำดับความต้องการจำเป็น (PNI_{modified}) ด้านที่ควรได้รับการพิจารณาในการพัฒนาตามลำดับดังนี้

1) ด้านแผนงานและความร่วมมือ ในสภาพปัจจุบัน การประสานงานกับหน่วยงานภายนอกยังอยู่ในระดับการติดต่อเพื่อสนับสนุนกิจกรรมเท่านั้น ยังไม่เกิดการบูรณาการแผนงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ขณะที่สภาพที่พึงประสงค์ควรมีการจัดตั้งคณะกรรมการระดับท้องถิ่นที่มีอำนาจร่วมในการกำหนดทิศทางของโครงการ และมีการวางแผนร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานเกษตร และภาคเอกชน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ [23] ที่เน้นการวางแผนเชิงกลยุทธ์โดยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

2) ด้านกิจการนักเรียนนักศึกษา สภาพปัจจุบันมีการส่งเสริมให้นักเรียนประกอบอาชีพตามโครงการเกษตร และมีการสนับสนุนจากผู้ปกครองในระดับหนึ่ง แต่ยังคงขาดการติดตามผลการประกอบอาชีพหลังจบการศึกษา และการสนับสนุนด้านการเงินหรือเครื่องมือในการเริ่มต้นอาชีพ สภาพที่พึงประสงค์ควรมีระบบที่เชื่อมโยงจากชุมชนหรือศิษย์เก่า มีการจัดตั้งกองทุนสนับสนุนการประกอบอาชีพ และมีการติดตามผลการดำเนินงานของนักเรียนหลังจบโครงการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ [24] ที่เน้นการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้และการปลูกฝังคุณค่าทางสังคมในสถานศึกษา

3) ด้านการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการมีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง และสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้จากประสบการณ์ได้ ซึ่งเป็นจุดแข็งของโครงการ อย่างไรก็ตาม ยังพบข้อจำกัดในด้านการออกแบบหลักสูตรที่ตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะของแต่ละชุมชน เช่น หลักสูตรยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนตามฤดูกาลหรือวิถีชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ได้อย่างยืดหยุ่น สภาพที่พึงประสงค์ควรมีการพัฒนาหลักสูตรที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทของพื้นที่ มีระบบการเรียนรู้แบบโมดูลที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจและความพร้อมของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ [22] ที่เสนอว่าการศึกษาผู้ใหญ่ควรเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์และความต้องการของผู้เรียน

การเปรียบเทียบระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับโครงสร้างการบริหารให้มีความยืดหยุ่น โปร่งใส และเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาอาชีวศึกษาในชนบทที่มีประสิทธิภาพ

4) ด้านการบริหารทรัพยากร สภาพปัจจุบันแสดงให้เห็นว่าการบริหารทรัพยากรยังเน้นการจัดสรรจากส่วนกลาง โดยมีการมอบหมายหน้าที่ให้ครูและบุคลากรในวิทยาลัยเข้ามามีส่วนร่วมในระดับปฏิบัติการ แต่ยังคงขาดระบบการกระจายอำนาจที่ชัดเจน เช่น ระบบตรวจสอบงบประมาณโดยชุมชนยังไม่เป็นรูปธรรม ขณะที่สภาพที่พึงประสงค์ควรมีการกระจายอำนาจการบริหารงบประมาณให้สถานศึกษาสามารถกำหนดแผนงานที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ได้อย่างแท้จริง และเปิดโอกาสให้ชุมชนมีบทบาทในการตรวจสอบและเสนอแนะแนวทางการใช้ทรัพยากรอย่างโปร่งใส ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการบริหารแบบมีส่วนร่วมของ [21] ที่เน้นการเปลี่ยนแปลงผ่านการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย

6. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันสภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นของการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบท ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเป็น 3 ด้านดังนี้

6.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรเร่งปรับปรุงโครงสร้างการบริหารงานโดยเน้นการกระจายอำนาจสู่สถานศึกษาเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการบริหารทรัพยากรและงบประมาณที่สอดคล้องกับบริบทเฉพาะของแต่ละพื้นที่ เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าสภาพปัจจุบันยังดำเนินงานภายใต้กรอบนโยบายเป็นหลักซึ่งขาดความยืดหยุ่นและการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง ควรจัดทำนโยบายเชิงรุกในการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระดับกระทรวงเพื่อสนับสนุนเทคโนโลยีเกษตรสมัยใหม่และการเข้าถึงตลาดแรงงาน พร้อมทั้งพัฒนาระบบฐานข้อมูลกลางเพื่อติดตามผลการประกอบอาชีพและ

คุณภาพชีวิตของผู้เรียนในชนบทอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จของโครงการในระดับนโยบายอย่างยั่งยืน

6.2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

ในระดับสถานศึกษา ผู้บริหารและครูควรให้ความสำคัญเร่งด่วนกับการบริหารฝ่ายแผนงานและความร่วมมือซึ่งมีค่าความต้องการจำเป็นสูงสุด ($PNI_{modified} = 0.31$) โดยการจัดตั้งคณะกรรมการร่วมระดับท้องถิ่นที่ดึงเอาผู้นำชุมชนและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดทิศทางโครงการให้ตรงกับวิถีชีวิตจริง ขณะที่ฝ่ายวิชาการควรพัฒนาหลักสูตรแบบโมดูลที่ยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามบริบทของพื้นที่และฤดูกาลผลิต นอกจากนี้ต้องสร้างระบบพี่เลี้ยงและกลไกการติดตามผลหลังจบการศึกษาเพื่อสนับสนุนการประกอบอาชีพในถิ่นฐานเดิม ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการอพยพแรงงานและสร้างความเข้มแข็งให้เศรษฐกิจฐานรากได้อย่างเป็นรูปธรรม

6.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารโครงการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทโดยใช้วิทยาลัยเป็นฐาน (College-based Management) ที่บูรณาการแนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างเป็นรูปธรรมตามทีผลการวิจัยได้ชี้แนะไว้ และควรมีการวิจัยเชิงคุณภาพเชิงลึกเพื่อถอดบทเรียนปัจจัยความสำเร็จของวิทยาลัยเกษตรฯ ที่มีการบริหารจัดการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือที่โดดเด่น นอกจากนี้ควรขยายผลสู่การศึกษาเชิงประเมินผลกระทบ (Impact Assessment) ในระยะยาวเกี่ยวกับความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกิดขึ้นกับครัวเรือนเกษตรกร เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมการบริหารการอาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาชนบทให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Academic Affairs, *Guidelines for Measurement and Evaluation of Learning Outcomes*. Bangkok, Thailand: Kurusapa Printing Press, 2002.
- [2] Office of the Vocational Education Commission, *Vocational Education Act, B.E. 2551*. Bangkok, Thailand: Ministry of Education, 2008.

- [3] Royal Society of Thailand, *The Royal Institute Dictionary*, B.E. 2554, 2011. [Online]. Available: <http://www.royin.go.th/dictionary/index.php>
- [4] K. Intarosopa, "Educational management model for private vocational colleges towards the ASEAN community," Ph.D. dissertation, Silpakorn University, 2014.
- [5] U. Sutthiyam and C. Vesarachanon, *Philosophy of Vocational Education and Occupations*. Bangkok, Thailand: Ramkhamhaeng University Press, 2019.
- [6] Office of the Vocational Education Commission. "Vision, Mission, and Strategy." OVEC. <https://www.vec.go.th/th-th/AboutSOE/StrategicVision.aspx> (accessed 2024).
- [7] P. Tangkhunanant, *Foundations of Education*. Bangkok, Thailand: Mean Service Supply, 2018.
- [8] Office of the Vocational Education Commission, *Vocational Certificate Curriculum*, B.E. 2562. Bangkok, Thailand: Ministry of Education, 2019.
- [9] K. Chairattanawan, "Guidelines for driving and developing Thai vocational education," *Central Vocational Education Journal* 2, vol. 2, pp. 2–8, Jul.–Dec. 2018.
- [10] Ministry of Education, "Announcement of the Ministry of Education on the National Vocational Education Qualification Framework, B.E. 2567," *Royal Thai Government Gazette*, vol. 141, Special Part 33 Ng, pp. 22–25, Feb. 2, 2024.
- [11] K. Wongsathit, "7 components of productivity school curriculum," in *School 4.0: Productivity School*, P. Sinlarat, Ed. Bangkok, Thailand: College of Education Sciences, DPU, 2017, pp. 45–58.
- [12] Department of Vocational Education, *Vocational Education Project for Rural Poverty Alleviation (V.E.P.R.P.A.)*. Bangkok, Thailand: P. Sampan Phanit Printing, 1988. [Mimeographed].
- [13] B. Charoenying, "Operations of community colleges under the Ministry of Education," in *Proc. Workshop on Community Colleges of the Ministry of Education*, Surat Thani, Thailand, Jan. 31 – Feb. 2, 1994.
- [14] S. Rakchat, "Current and desirable states of vocational education project management for rural development in the Northern region," *Journal of Vocational Education Research*, vol. 7, no. 2, pp. 45–58, 2022.
- [15] P. Wattanasuk, "Needs assessment for developing agricultural and technology college management towards excellence," *Kasetsart Journal of Social Sciences*, vol. 44, no. 1, pp. 112–125, 2023.
- [16] W. Meeprasert, "Developing educational management strategies for agricultural and technology colleges under the Office of the Vocational Education Commission," *Journal of Educational Administration*, Khon Kaen University, vol. 17, no. 3, pp. 89–103, 2021.
- [17] L. Zhang and Y. Wang, "Current status and developmental needs of vocational education in rural China: A strategic perspective," *Journal of Rural Studies*, vol. 98, pp. 142–155, 2023, doi: 10.1016/j.jrurstud.2023.01.008.

- [18] M. J. Rivera and D. Santos, "Educational management and rural development: A needs assessment of agricultural colleges," *International Journal of Vocational Education and Training Research*, vol. 10, no. 1, pp. 22–35, 2024.
- [19] S. Wongwanich, *Needs Assessment Research*, 3rd ed. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University Press, 2015.
- [20] B. Srisa-ard, *Statistical Methods for Research*, 4th ed. Bangkok, Thailand: Suwiriyan, 2004.
- [21] M. G. Fullan, "Why teachers must become change agents," *Educational Leadership*, vol. 50, pp. 12–12, 1993.
- [22] M. S. Knowles, "From pedagogy to andragogy," *Religious Education*, vol. 75, no. 4, pp. 202–211, 1980.
- [23] J. M. Bryson, *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations: A Guide to Strengthening and Sustaining Organizational Achievement*. John Wiley & Sons, 2018.
- [24] T. J. Sergiovanni, "Organizations or communities? Changing the metaphor changes the theory," *Educational Administration Quarterly*, vol. 30, no. 2, pp. 214–226, 1994.

**Improving the Quality of Life of a Model Sufficiency Family : “Lom, Luk, Cluk, Klann, Dern” according to the Sufficiency Economy Philosophy :
A Case Study at Baan Yai Kata, Ratchaburi**

Tassanee Laknapichonchat¹, Yaoping Liu² and Chatchai Rakthin^{3*}

^{1,2}*Department of Education and Society, Institute of Science Innovation and Culture, Rajamangala University
of Technology Krungthep, Bangkok 10120*

^{3*}*Department of Undergraduate Studies, Institute of Science Innovation and Culture, Rajamangala University
of Technology Krungthep, Bangkok 10120*

Received : 2026-02-05 Revised : 2026-03-16 Accepted : 2026-03-31

Abstract

This study investigates the transformation of a family in crisis through the “Lom, Luk, Cluk, Klann, Dern” (Fall-Stand-Scramble-Crawl-Walk) framework at Baan Yai Kata, Ratchaburi. Adopting a qualitative single-case study (Yin, 2018) [1] and action research, data were collected from the model family consisting of six members (2013–2015) via interviews, observations, and documentary analysis. Findings detailed five stages : Financial insolvency (Fall), mindset shift and shelter (Stand), skill development (Scramble), occupational establishment (Crawl), and sustainable self-reliance (Walk). Significant outcomes included debt clearance and land acquisition. Serving as a “Life Coach,” the Baan Yai Kata model is recommended for scaling through local government organizations and village development funds to strengthen self-reliant networks across Ratchaburi.

Keywords : Sufficiency Economy Philosophy, Self-reliance, Baan Yai Kata Ratchaburi, Single-case study, Life Coach

1.Introduction

In today's rapidly changing social and economic conditions with digital technology, coupled with the COVID-19 pandemic and PM 2.5 pollution, as well as inclement weather, disasters, fires, floods, earthquakes. Consequently, people suffer from employment hardships and unemployment ; and some people try to borrow capital from informal lenders to invest in their livelihood with high daily interest rates. It exacerbates problems such as family bankruptcy or trying to escape the creditors. Fortunately, this distressed family sought help from the Sufficiency Economy Learning Center called Baan Yai Kata Ratchaburi, located at House No. 226, Moo 8, Hinkong Sub-district, Muang District, Ratchaburi Province, Thailand, occupying 12 rai which serves as a field operations unit for the Social Administration Foundation (SAF) to provide social services by assisting underprivileged people in the local or other communities and as a working model for other interested agencies. The center had helped this distressed family according to the Philosophy of Sufficiency Economy of King Rama IX by providing knowledge, understanding and developing skills in occupation through agricultural activities, vegetable growing, kitchen gardening, cultivation of wood ear mushroom, fairy mushroom, cone mushroom ; raising

*Chatchai Rakthin

E-mail address : chatchai.r@mail.rmutk.ac.th

ducks, chickens, cows ; decoupage flowers creation, income and expense accounting, community business, product distribution and marketing. It took about 3 years. This family was able to get rid of debt and save money to buy land, grow a self-sufficient house and has continued to make a living with self-sufficient agricultural occupation up to the present time.

2.Objectives

2.1To investigate the transformation process of a family in distress through the "Lom, Luk, Cluk, Klann, Dern" framework based on the Sufficiency Economy Philosophy.

2.2To examine the key success factors and outcomes related to the application of the Sufficiency Economy Philosophy in enhancing the quality of life at Baan Yai Kata, Ratchaburi Province, Thailand.

3.Literature Review

3.1The Philosophy of Sufficiency Economy

"Sufficiency Economy" is His Majesty the King Rama IX's philosophy that has guided Thai people for over 50 years. Sufficiency Economy is therefore a philosophy that points to the existence and behavior of people at all levels, from the family, the community, to the state level; both in developing and administering the country in a middle way. It focuses especially on economic development to keep pace with the globalized world. Sufficiency means moderation, reasonableness, including the need to have a reasonably good immune system against any impact resulting from both internal and external changes. Therefore, it requires great knowledge, prudence, and caution in applying various academic disciplines in planning and execution each step. At the same time, it must strengthen the mental foundation of the nation, especially government officials, educators, theorists, and businessmen at all levels to have a sense of morality, honesty and appropriate

knowledge ; live with patience, perseverance, mindfulness, wisdom and prudence to be balanced and ready to handle rapid and far-reaching changes in material, social, environmental, and cultural aspects from the outside world [2].

3.2The Definition of Sufficiency Economy Consists of The Following Features :

3.2.1Moderation means an adequacy that is neither too little nor excessive without endangering oneself and others, such as production and consumption at a moderate level.

3.2.2Rationality means the decision about the degree of sufficiency that must be rational by considering the relevant factors and carefully considering the expected consequences of such actions.

3.2.3Immunity means the preparation for impacts and changes that will occur by considering the possibility of various situations that are expected to occur in the future.

There are 2 conditions for making decisions and carrying out activities at a sufficient level as follows :

a. The Knowledge Conditions consist of knowledge about various related academics, prudence to take that knowledge into consideration to be connected for supporting of planning and caution in practice.

b. The Moral Conditions to be strengthened consist of awareness of morality, honesty and patience ; perseverance, use wisdom in life and practicing sharing.

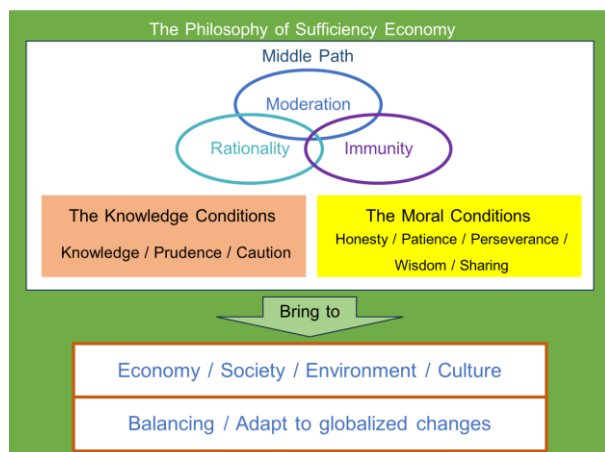


Figure 1 The Philosophy of Sufficiency Economy
[3], [4]

The Sufficiency Economy Philosophy is a concept that has been used as the basis for national economic and social development planning since the 9th edition (2002-2006) to the present 13th edition (2023-2027).

Sufficiency Economy focuses on producers or consumers by trying to start producing or consuming within the scope of income constraints or resources that are available first, i.e. the principle of reducing dependence, increasing the ability to control production by ourselves and reducing the risk of not being able to control the market system effectively. Sufficiency economy does not mean excessive persecution. It can be conventionally extravagant from time to time. However, most people in the country tend to overspend beyond what they earned.

Sufficiency economy can contribute to the goal of economic stability. Basically, Thailand is an agricultural country. The country's economy should therefore focus on the agricultural economy by emphasizing on food security to create stability as an economic system to a certain extent. Therefore, it is an economic system that reduces long-term risk or economic instability. Sufficiency economy can be applied at all levels, branches, and sectors of the economy. It does not have to be limited to agriculture or rural sectors, but

works with even the financial, the real estate, and the international trade and investment sectors. The principles are similar by being moderate, rational, and building immunity for oneself and society.

3.3 Self-reliance Concept

The concept of self-reliance is fundamental to effective community development. The concept of self-reliance is defined as a discourse of community development and is also related to the concepts of self-help, mutual-help and rural development.

Self-reliance, according to the sufficiency economy, involves 1. Take the middle path as a way of living, not doing anything extreme, no more, no less; just do it gradually. 2. Do not prioritize materialism; avoid following faddish trends; economically self-reliant. 3. Live a sufficient life; having enough to eat; not being greedy. 4. Spend rationally, frugality, not extravagantly or overuse; utilize resources efficiently [5], [6].

The principle of self-sufficiency turned back to the middle path (Matchimapatipada). To be able to live self-reliant, one should utilize the 5 principles of self-sufficiency [7].

1) Psychological aspects : Make yourself dependent on yourself; have a strong mind, a good conscience ; create for yourself and the nation as a whole to have generosity, compromise, honesty, and to see the common benefits.

2) Social aspects : Each community must support each other and link together as a strong, independent community network.

3) Natural resources and environmental aspects : use and manage wisely and add value by adhering to the principles of sustainability and maximum benefit.

4) Technological aspects : The rapidly changing environment brings about new technologies which are both good and bad. Therefore, we must distinguish on the basis of local wisdom and choose only those that

are in accordance with the needs of the environment, geography, Thai society; and technology should be developed from our own wisdom.

5) Economic aspects : Traditionally, developers have always focused on increasing revenue, and not on reducing expenses. At this time, they must reorient, i.e. they must focus on reducing expenses first and adhering to the principle of self-sufficiency; and able to live on their own at a basic level.

3.4 Baan Yai Kata Ratchaburi

Baan Yai Kata Ratchaburi or Sufficiency Economy Learning Center, Baan Yai Kata Ratchaburi is a unit of

the Social Administration Foundation which is a task force to promote human development and social organization in accordance with the Philosophy of Sufficiency Economy. It is located at House No. 226, Moo 8, Hinkong Sub-district, Muang District in Ratchaburi province, on an area of 12 rai, and established in 2012. Later in 2013, it received support from the Love King Club, Ratchaburi Province to jointly spread the concept of living according to the Principles of Sufficiency Economy to the public. Within Baan Yai Kata, there are various activities as shown in the figures below.



Figure 2 Sufficiency Economy Learning Center Activities, Baan Yai Kata Ratchaburi,
(A-C): Wood ear mushroom cultivation base



Figure 2 (D-F): Rice farming base



Figure 2 (G-H): Fish farming base; **(I):** Integrated agricultural base



(J)



(K)

Figure 3 (J): Decoupage base; (K): Cow raising base

Baan Yai Kata Ratchaburi has organized various activities as a base and provided local lecturers to give advice from the beginning to production, distribution, household accounting for saving money to use for purposes such as wood ear mushroom cultivation base, rice farming base, cow raising base, fish farming base, Decoupage base and alternative agriculture base.

4. Methodology and Participants

A qualitative research approach was employed, specifically a Single-Case Study Design as defined by Yin (2018) [1], and integrated with action research. According to Yin (2018) [1], the case study is an empirical inquiry that examines contemporary phenomena (the lifestyle changes) in depth and in real-life contexts (Baan Yai Kata), especially when the boundaries between phenomenon and context are unclear. This design allows for the interpretation of the "real experience" of the "Lom, Luk, Cluk, Klann, Dern" framework.

The research was carried out through a three-stage action research cycle: 1) Preparation and Training : Participating in the Sufficiency Economy Philosophy (SEP) conceptual training program organized by the Love King Club, Ratchaburi Province, to build a mental foundation ; 2) Implementation and Practice : Participating in agricultural activities adapted to local conditions, such as wood ear mushroom growing, rice

farming, and the creative use of scrap materials to generate household income; 3) Assessment and Self-Reliance : Over a three-year period (2013–2015), participants' knowledge, practical abilities, and financial discipline were regularly assessed. The purpose of this ongoing evaluation was to determine whether they were capable of sustaining a self-reliant and sustainable way of living.

To enhance the credibility of the results, the study employed a triangulation approach in the data collection process. Information was obtained from several sources, including in-depth interviews with participants, observation of activities conducted at the learning center, and the examination of relevant documents, particularly household accounting records.

4.1 Research Participants

The unit of analysis for this qualitative single-case study is a specific family experiencing economic distress who voluntarily seek help. This family consisted of six members: The father (45 years old) and mother (43 years old), three children: two sons (17 and 16 years old) and one daughter (12 years old) and one mother's older sister (46 years old).

Previously, the family opened a small noodle shop in Samut Sakhon province but faced bankruptcy due to informal debt and high cost of living. The study was conducted at the Sufficiency Economy Learning Center, Baan Yai Kata, Ratchaburi Province, which is

located at House No. 226, Moo 8, Hinkong Sub-district, where the family lived and worked with the center staff to implement the SEP model.

5.Results

The result was a “self-sufficiency family model that has experienced a lifestyle of “Lom, Luk, Cluk, Klann, Dern” with lifestyle adjustments according to the philosophy of sufficiency economy.

5.1 “Lom” : *Being in Overflowing Debt*

The problem situation of this family (pseudonym) was the problem of insolvency due to informal loan debt and fraudulent transactions by family members.

Family head, Mr. N., 45 years old, graduated from Matthayom 3, but had a lot of life experience. He worked as a manager of a large merchandising store, as a construction supervisor, and was a conscript. He had a special interest in sacred objects (renting amulets) and had a wife named Mrs. O., 43 years old. Mrs. O. graduated from high vocational school. They had 3 children: 1st Mr. T., 17 years old, studied in Matthayom 5; 2nd Mr. B., 16 years old, studied in Matthayom 3; 3rd Ms. A., 12 years old, studied in Prathom 4. Mr. N. lived in his father's house in Samut Sakhon Province. But in 1997, there was a general economic crisis. The company laid him off. Mr. N. changed to be self-employed. He sold chicken gourd noodles and traded miscellaneous items by renting the front of a neighbor's house. He earned a fairly good income because he cooked delicious food and had many customers. He could save installment money and rent his own two-store townhouse for 720,000 baht using his wife's name as the owner of the house. But because his family was a large family with three children who were at school age, his high expenditure was not balanced with income. The urban lifestyle forced the family to struggle and live according to urban values such as owning a home, having modern

technology equipment, having a car or motorcycle for the son to drive to school or pick up and drop off the younger daughter who studied in a nearby school due to insufficient and inconvenient public transport. When the family was unable to manage their cash flow or ran out of money, he chose to borrow money from both formal sources such as the Government Housing Bank and informal lenders with high interest rates of 20 percent or more per day depending on the urgent needs of the borrower. The loan continued to pile up until the amount was 200,000 baht and the lender rushed to repay the debt immediately, while the head of the family defaulted on mortgage or rental payments to the Government Housing Bank for three consecutive installments (months) which equaled a lack of money or financial discipline. Therefore, he did not have the right to request an emergency loan for consumption which can be used to pay off the informal debt first.

To solve the problem of family debt, Mr. N. advised his wife to sell the house to pay off the debt, making his wife, Mrs. O. got angry and ran away from the house with her sister (Mrs. D.) who at that time had been living with him while working in Bangkok. (Mrs. D. graduated with a master's degree and had domiciled in Udon Thani. She had 2 sons who studied in Matthayom 2 and Prathom 5. She divorced from her husband). Having known and liaised with the president and vice president of the SAF, Mrs. D. took her sister to seek temporary housing assistance in the established project of the Sufficiency Economy Learning Center in Ratchaburi province. The foundation was constructing a residence on approximately 12 rai of land, a field project of the foundation, as a base for providing social services to help people lived self-sufficiency lives, reduced the problem of land sales and lived according to the sufficiency economy philosophy which was an

important principle in the implementation of the objectives of the SAF.”

5.2 “Luk” : *Receiving Housing Assistance and Changing The Way of Thinking to Live Self-Sufficiency*

It was a great opportunity for Mrs. O. in “Finding refuge from economic hardship” that had accessed to social services of the SAF, that was, the older sister (Mrs. D.) who brought her ran away from home and asked for temporary accommodation in the Sufficiency Economy Learning Center in Ratchaburi in one of the middle of the night in April 2013. However, about 2 weeks later, Mrs. D. and Mrs. O. had changed their minds from asking for housing to voluntarily taking care of 3 houses that had already been built within the Sufficiency Economy Learning Center project and were in the process of continuingly development. They exchanged opinions and experiences until they decided for themselves that they believed and were able to adjust their lifestyle according to the philosophy of Sufficiency Economy.

5.3 “Cluk” : *Learning Something New Nearby and Taking Action*

Mrs. O. and Mrs. D. had learned to live according to the philosophy of sufficiency economy. They applied it to their own living and started self-sufficiency farming from what they had and began to develop learning from simple to scarce things, including:

5.3.1 *Plant everything you eat, and eat everything you plant project*, e.g. bananas, galangal, lemongrass, bergamot, lemon, long-bean, okra, paprika, wild neem, tamarind (already available), pea eggplant, green brinjal, cork wood tree, etc.

5.3.2 *Expenditure reduction, and income increasing project*, e.g. picking neem vegetables for sale at the local market.

5.3.3 *Organic agriculture occupational skills enhancement project*, by applying to be a member of Hinkong Sub-district's Women's Role Development

Group to participate in vocational development learning activities, in which Mrs. O. was interested in cultivating wood ear mushroom that earned good income on a weekly basis. So, she applied for a working capital of 10,000 baht from the SAF.

5.3.4 *Vocational training programs to enhance income project*, e.g. decoupage making, basket decoration, hats and basketry, etc.

5.3.5 *Agricultural product processing project*. When the price of wood ear mushroom decreased from 38 to 20 baht per kg., it made Mrs. O. think of processing it into paradise mushrooms and three mushrooms juice. Firstly, she distributed it to neighbors for free and later sold it; and prepared to apply for the FDA seal.

5.4 “Klann” : *Having Self-Sufficient Agricultural Occupation “400 Sq. Wah Pa Ruay” Project*

Under the project to establish the Sufficiency Economy Learning Center at Baan Yai Kata Ratchaburi, Hinkong Sub-district, Muang District, Ratchaburi Province, the foundation deemed it appropriate to promote and support Mrs. O.'s family to be able to deal with their own family problems. The SAF granted permission to use 1 rai of land under a project called “400 Sq. Wah Pa Ruay” and granted 100,000 baht to build their own housing. Mrs. D also raised another 160,000 baht. Therefore, they had built a one-story sturdy cement house consisting of 2 master bedrooms with en-suite bathrooms, hall, kitchen, with the garage next to the mushroom plants that had been built for a total of 4 plants. After six months, Mr. N. and Mrs. O.'s family earned more than enough to cover family expenses economically.

The project “400 Sq. Wah Pa Ruay” did not mean just earning more income. It also meant bringing back family happiness by adjusting the way of thinking of all family members to know how to reduce unnecessary expenses, spend frugally, and have more savings. The family members joined hands to pursue an agricultural

career. There was a rice farming (jasmine) in an experimental plot of about 100 squares wah, which received good yields and relied on cooperation from neighbors who had rice mills to help mill the rice, which yielded 3 sacks of jasmine rice to keep for later consumption.

In addition, the project had dug a fish pond with a capacity of about 4000 cubic meters. At first, they found a water fountain with water seeping up but quite slowly (villagers said they used to dig a pond but could not store water, so they did not farm). The project had experimented with discharging water from an artesian well dug 60 meters deep into the well for 3 days and 2 nights until it was full, and the well could store water. Mrs. O.'s family had found fish species to release in the pond e.g. giant catfish, carp, tilapia, catfish, etc.

At the same time, the soil excavated from the pond was mixed with black and white soil. But it could be used to adjust the soil area of vegetable crops in a mixed agricultural way, e.g. planting lemon trees, paprika, papaya, herbs and others.

The project "Cattle Redemption to Build Self-Sufficiency of People's Lives" was another project by the SAF. The campaign raised funds from general faithful people and donated money to buy 2 cows that were about to be killed in a slaughter factory in coordination with the Cattle Redemption Project at Wat Pradu Nai Song Tham, Bangkok. The project had invited the monks to perform a cow blessing ceremony on February 15, 2014, a continuation of Valentine's Day which received a donation of approximately 150,000 baht. So, it had the benefit from the cows to eat grass in this farm or learning center. The cows' manure was used to mix with the soil as an organic fertilizer for growing vegetables with good results.

The project "Egg-Laying Chicken Raising," later, this family built a hen house by receiving support for building a chicken house and about 10 laying hens from teachers and students at Wat Nam Phu school that were in the same neighborhood. This allowed the family to collect eggs for daily consumption.

5.5 "Dern": Being Self-Sufficient and A Trainer for Activities along The Lines of Sufficiency Economy

This family applied moral principles according to the philosophy of sufficiency economy: diligent, economical, honest, and patient. Family members adhered to this principle and helped each other to make a living in various family activity projects. They carried out household accounting to balance income, expenses, and save money before paying. Later, they could buy 1 rai of land in the neighborhood for housing and sufficiency farming according to the New Economic Theory of King Rama IX. They divided the land: 1 part to build a house, 3 parts to dig a water well, 3 parts to do mixed farming, 3 parts along the hump, swamp, and rice field model; and 3 parts to plant rice. Thus, it resulted in a revolving income that was self-reliant all the time and was a model for living according to the sufficiency economy principles that people have been interested in coming to learn and study.

6. Discussion

In the first year, the suffering family lacked confidence in their lives. But when they gained knowledge about the philosophy of sufficiency economy and had the opportunity to study related jobs, this made them more understanding and confident in their work. This was in line with the principle of psychological self-sufficiency [7]. In the second year, they began to do agricultural activities that were appropriate for the area, starting with rice farming, raising animals, cows, ducks, chickens, growing

vegetables to eat, giving away, exchanging, selling, with income coming in daily, weekly, monthly, and yearly using working principle: Plant 3 trees, get 4 benefits. Start with small things and enlarge accordingly, in line with the principles of self-reliance in the use of natural resources and the environment [7]. In the 3rd year, they began to have expertise, more knowledge and skills. They had confidence in living according to the philosophy of Sufficiency Economy and were able to be self-reliant by preparing household accounting to assess income, expenses and savings in line with the principles of sufficiency economy [2]. They bought about 1 rai of land from a neighbor at a cheap price to build a small house, enough to live by themselves. They divided the land for mixed farming, growing bananas, coconuts, garden vegetables, various flowers and fruit trees. What was left from eating was sold to have revolving income. Family members had the same goal of leading a life with sufficient income and being able to be self-reliant, having morality, changing the attitude and not conforming to the trends of materialism, consumerism, and capitalism. Instead, they became diligent, patient, frugal, and honest people according to the philosophy of the sufficiency economy.

7. Conclusion and Recommendation

Improving the quality of life according to the sufficiency economy philosophy of the family in distress from this case study has been done correctly in accordance with the sufficiency economy philosophy and self-sufficiency principles, which is the objective of the SAF to provide assistance to families in distress within the field operation center, the Sufficiency Economy Learning Center, Baan Yai Kata, Ratchaburi. This family, at first stage, felt hopeless and lacked self-confidence to participate in the activities of Baan Yai Kata until learning and understanding the

philosophy of sufficiency economy. Sufficiency Economy Learning Center Baan Yai Kata Ratchaburi acted as a “Life Coach” by adhering to the philosophy of Sufficiency Economy. The working principle of King Rama IX is a model in living and liaising with relevant agencies in the form of a working network according to the same ideology towards self-development and self-reliance as the ultimate goal.

Recommendations for extending this project to other Ratchaburi’s neighboring areas, local government organizations and village development funds are to adopt Baan Yai Kata’s “Life Coach” model and “Lom, Luk, Cluk, Klann, Dern” framework as a structured rescue plan for families having economic crisis. Baan Yai Kata should be promoted as “Network center” or Node for collaborating and transferring knowledge to these agencies in nearby sub-districts or districts to provide practical training in integrated agriculture, e.g., mushroom cultivation and fish farming, along with necessary household accounting to cultivate financial discipline. The model family can act as the trainer for a field observation or practical training. The action research process can be used so that people in nearby areas can apply the model and framework to their own conditions. To ensure a sustainable transition from distress to long-term self-reliance across the region, the voluntary participation and clearly defined timelines for evaluation should be prioritized for successful expansion efforts.

8. Conditions of success

For improving the quality of life according to the philosophy of Sufficiency Economy, practitioners, whether individual, family, community or organization, need to have the right knowledge and understanding, in order to completely adapt in real life. If unsure, it is necessary to consult a knowledgeable or experienced person for true results.

References

- [1] R. K. Yin, *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage publications, 2018.
- [2] His Majesty King Bhumibol Adulyadej, “*Sufficiency Economy*,” The Chaipattana Foundation [Online]. <https://www.chaipat.or.th/publication/publish-document/sufficiency-economy.html>. (Accessed: 20 December 2025). (in Thai)
- [3] P. Chambers, “Economic guidance and contestation: An analysis of Thailand's evolving trajectory of development,” *Journal of current Southeast Asian affairs*, 32(1), p81-109, April 2013. Available: <https://doi.org/10.1177/186810341303200104>.
- [4] His Majesty King Bhumibol Adulyadej, “*Sufficiency Economy Philosophy*,” Taidong Municipal District [Online]. <https://tdm.go.th/index.php/2021-06-15-02-47-28/2-uncategorised/1537-2021-10-26-07-14-45>. (Accessed: 15 December 2025). (in Thai)
- [5] S. Sriviboon, and P. Virunanon, “Self Reliance Strategy to Fight Against Poverty: Compare between Two Communities with Different Mind Set,” *Journal of Social Research*, Vol.36, No.1, p49-74, January 2013. Available <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/social-researchjournal/article/view/83930>. (in Thai)
- [6] I. Kongsiri, “Sustainable Management Model for Self-reliant Community: A Case Study of the Ethnic Chong, Klongplu, Kho Khitchakut District, Chanthaburi Province,” *Journal of Public and Private Management*, 21(2), p74-101, July 2014. (in Thai)
- [7] S. Tantivejkul, “Sufficiency Economy under the Royal Initiative,” in Sommai Parichat (Ed.), *Under the feet of His Majesty* (6th ed., pp. 284-291), Bangkok: Matichon printing, May 2001. (in Thai)

การศึกษาองค์ประกอบข้อเสนอเชิงนโยบายการพัฒนาการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษ
ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
A Study of the Policy Recommendation for the Development of Extra Small College
of the Office of the Vocational Education Commission

อิทธิพัทธ์ สมจุ^{1*} และ อัจฉรา นิยมภา²
Ittipat Somju^{1*} and Achara Niyamabha²

^{1,2}สาขาวิชาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

^{1,2}Educational Administration Program, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Phranakhon Si Ayutthaya, 13000

Received : 2026-01-28 Revised : 2026-04-12 Accepted : 2026-04-20

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบ การพัฒนาสถานศึกษาให้สอดคล้องตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา โดยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย การศึกษาวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ซึ่งครอบคลุมผู้บริหารสถานศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านมาตรฐาน อาชีพ ตัวแทนภาคอุตสาหกรรม และนักวิชาการด้านนโยบาย อาชีวศึกษา ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและ สังเคราะห์เป็นกรอบองค์ประกอบสำคัญสำหรับการบริหาร สถานศึกษาอาชีวศึกษา โดยเฉพาะในบริบทของวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษ

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบหลักของการบริหาร สถานศึกษาอาชีวศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน การอาชีวศึกษา ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดการ หลักสูตรและทักษะอาชีพ ที่เชื่อมโยงกับความต้องการ ของตลาดแรงงานและมาตรฐานวิชาชีพ 2) การพัฒนาบุคลากร และเทคโนโลยีการสอน เพื่อเสริมสร้างศักยภาพครูและ บุคลากรให้รองรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 3) การประกันคุณภาพและมาตรฐานอาชีพ โดยมีระบบ ประเมินสมรรถนะผู้เรียนและการรับรองจากองค์กรภายนอก 4) การบริหารงบประมาณและการระดมทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและโปร่งใส 5) การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย

ทั้งจากภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 6) การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิต เพื่อสร้างผู้เรียนที่มี คุณธรรม จริยธรรม และความสามารถในการปรับตัว

คำสำคัญ : การพัฒนาสถานศึกษา, การอาชีวศึกษา, มาตรฐาน การอาชีวศึกษา, การบริหารสถานศึกษา, วิทยาลัยขนาดเล็ก พิเศษ

Abstract

This research aimed to examine the components of educational institution development in alignment with vocational education standards. A qualitative research methodology was employed, consisting of a review of related literature and in-depth interviews with seven experts. These experts included educational administrators, specialists in occupational standards, representatives from the industrial sector, and scholars in vocational education policy. The collected data were analyzed through content analysis and synthesized to establish a framework of key components for managing vocational education institutions, particularly within the context of special small-sized colleges.

The findings revealed that the core components of managing vocational education institutions in accordance with vocational education standards

*อิทธิพัทธ์ สมจุ

E-mail address: somjuittipat@gmail.com

consist of six aspects: 1) urriculum and vocational skills management, aligned with labor market demands and professional standards 2) Personnel development and instructional technology, aimed at enhancing the capacity of teachers and staff to support 21st-century learning 3) Quality assurance and occupational standards, including competency-based assessment systems and external certification 4) Budget management and resource mobilization, ensuring efficiency and transparency 5) Stakeholder engagement, involving industry, community, and related agencies 6) Learner development and life skills, fostering morality, ethics, and adaptability among learners.

Keywords : Educational Institution Development, Vocational Education, Vocational Education Standards, Educational Management, Small-sized Vocational Colleges

1. บทนำ

การจัดการศึกษาอาชีวศึกษา (Vocational Education) เป็นกลไกสำคัญในการพัฒนากำลังคนให้มีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ [1], [2] โดยสถานศึกษาอาชีวศึกษาจำเป็นต้องมีระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและดำเนินงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาอาชีวศึกษา (Vocational Education Standards) เพื่อให้สามารถผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพ รองรับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเหมาะสม [3]

อย่างไรก็ตาม ในบริบทของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษ (Extra Small Vocational Colleges) ซึ่งอยู่ภายใต้สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กลับเผชิญข้อจำกัดเชิงโครงสร้างที่แตกต่างจากวิทยาลัยขนาดใหญ่ ทั้งในด้านงบประมาณรายหัวที่จำกัด จำนวนบุคลากรที่ไม่เพียงพอ และข้อจำกัดด้านทรัพยากรทางการศึกษา ส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาอาชีวศึกษาในรูปแบบเดียวกับวิทยาลัยทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4], [5] ปัญหาดังกล่าวไม่ได้เป็นเพียงข้อจำกัดด้านทรัพยากรเท่านั้น แต่ยังสะท้อนถึง “ความท้าทายในการ

บริหารจัดการภายใต้วิกฤตทรัพยากร” (Resource-Constrained Management) ซึ่งต้องอาศัยแนวทางการบริหารที่มีความยืดหยุ่น และแตกต่างจากรูปแบบการบริหารสถานศึกษาทั่วไป

แม้ว่างานวิจัยและแนวคิดทางวิชาการที่ผ่านมาได้เสนอองค์ประกอบและแนวทางการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาไว้หลากหลายมิติ เช่น ด้านหลักสูตร บุคลากร งบประมาณ การประกันคุณภาพ และการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย [6]–[8] แต่ส่วนใหญ่ยังเป็นแนวทางเชิงทั่วไป (General Framework) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาในบริบทของสถานศึกษาที่มีทรัพยากรเพียงพอ จึงยังไม่สามารถตอบโจทย์เชิงนโยบายสำหรับวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษได้อย่างแท้จริง โดยเฉพาะการขาด “ข้อเสนอเชิงนโยบายเฉพาะบริบท” (Context-specific Policy Recommendation) ที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาเชิงระบบและยกระดับคุณภาพการบริหารจัดการได้อย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้น การพัฒนาวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา จำเป็นต้องอาศัยทั้งการสังเคราะห์องค์ประกอบการบริหารที่เหมาะสม และการจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายที่ตอบสนองต่อข้อจำกัดเชิงบริบท โดยเฉพาะบทบาทของ “ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์และนวัตกรรม” (Strategic and Innovative Leadership) ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรภายใต้ทรัพยากรที่จำกัด [6], [7]

ด้วยเหตุนี้ การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาและสังเคราะห์องค์ประกอบการพัฒนาการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษให้สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาอาชีวศึกษา เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดแนวทางการพัฒนาเชิงระบบของสถานศึกษาอาชีวศึกษาในบริบทขนาดเล็กพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและสังเคราะห์องค์ประกอบการพัฒนาการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาอาชีวศึกษา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมุ่งศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์

องค์ประกอบการพัฒนาการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการอาชีวศึกษา โดยเฉพาะในบริบทของวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 การศึกษาวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์เอกสารทางวิชาการ งานวิจัย และกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา มาตรฐานการอาชีวศึกษา และแนวคิดการบริหารในมิติต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของการบริหารสถานศึกษา

3.2 การสัมภาษณ์

3.2.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants)

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการศึกษาอาชีวศึกษา การบริหารสถานศึกษา การพัฒนามาตรฐานวิชาชีพ และการทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา จำนวน 3 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการบริหารการศึกษา จำนวน 2 คน ผู้บริหารระดับนโยบายในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 2 คน

ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญบางท่านมีประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยสะท้อนมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต และเพิ่มความครอบคลุมของข้อมูลด้านมาตรฐานอาชีพ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการศึกษาวรรณกรรมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยครอบคลุมประเด็นสำคัญ ได้แก่

- 1) องค์ประกอบสำคัญในการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา
- 2) แนวทางการพัฒนาสถานศึกษาให้สอดคล้องกับมาตรฐานการอาชีวศึกษา
- 3) ปัญหาและข้อจำกัดในการบริหารสถานศึกษา โดยเฉพาะในบริบทวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ทั้งแบบพบหน้าและผ่านระบบออนไลน์ โดยใช้เวลาประมาณ 45-60 นาทีต่อคน มีการบันทึกเสียง (โดยได้รับความยินยอมจากผู้ให้ข้อมูล) และจดบันทึกข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้อง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ถูกนำมาถอดความ (Transcription) และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้กระบวนการจัดหมวดหมู่ (Categorization) และการตีความ (Interpretation) เพื่อสกัดประเด็นสำคัญ และสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบหลักของการบริหารสถานศึกษา

6. การสังเคราะห์องค์ประกอบ

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาวรรณกรรมและข้อมูลจากการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์ร่วมกัน (Triangulation) เพื่อสังเคราะห์และจัดกลุ่มองค์ประกอบของการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา โดยพิจารณาความสอดคล้องและความถี่ของประเด็นที่ปรากฏ จนได้เป็นองค์ประกอบหลักจำนวน 6 ด้าน ที่สะท้อนทั้งมิติทางทฤษฎีและประสบการณ์จริงของผู้เชี่ยวชาญ

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 การศึกษาวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

7.1.1 องค์ประกอบการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา

การบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ประกอบด้วย องค์ประกอบการบริหารที่หลากหลาย ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้ทำการศึกษา และสรุปไว้ ดังนี้

R. Traimalai, P. Phonsaram, and P. Nilsuk [9]

ได้กล่าวถึงสภาพปัจจุบันในการบริหารจัดการสถาบันการอาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ดังนี้

- 1) การบริหารจัดการวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษามีแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารจัดการวิชาการในด้านการพัฒนามาตรฐานอาชีพ มาตรฐานสมรรถนะ ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรปริญญาตรีตามเกณฑ์มาตรฐานและตามนโยบายของสถาบันฯ และนโยบายจากสำนักงาน

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) รวมถึงมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี (มคอ.) สายเทคโนโลยีปฏิบัติการ มีแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหารจัดการวิชาการด้านการพัฒนามาตรฐานหลักสูตร ตามอัตลักษณ์ของท้องถิ่นและมีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กับสถานประกอบการในรูปแบบทวิภาคี

2) การบริหารจัดการทั่วไป มีแนวปฏิบัติตามหลักการโครงสร้าง เป้าหมาย หรือดัชนีชี้วัดตามระเบียบการบริหารสถานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยการดำเนินการในการวางแผนงานในการปฏิบัติจากนโยบายที่ได้รับจากส่วนกลาง (สอศ.) ซึ่งมีขั้นตอนตามระเบียบการบริหารสถานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นแนวทางในการดำเนินการ มีกระบวนการในการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วม ในรูปแบบสภาสถาบันการอาชีวศึกษา

3) การบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล มีแนวปฏิบัติในการจัดการองค์การการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรการบริหารทรัพยากรบุคคลเชิงกลยุทธ์ การประเมินสมรรถนะบุคลากรตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา พ.ศ. 2552 มีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของบุคลากรในการบริหารจัดการปฏิบัติตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเรื่องการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของบุคลากร

4) การบริหารจัดการด้านแผนงานงบประมาณ มีการกำหนดนโยบายในการบริหารจัดการด้านแผนงานงบประมาณประจำปีเช่นเดียวกับหน่วยงานของรัฐทั่วไป มีการปฏิบัติตามขั้นตอน หน้าที่และการบริหารงานของสถานศึกษา และหน้าที่ของงานและแผนกในการจัดการด้านงบประมาณ โดยมีกระบวนการหรือขั้นตอนในการระบุที่มาและความสำคัญของโครงการเป็นลายลักษณ์อักษร โดยที่ผู้บริหารสถาบันลงนามอนุมัติ ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้รับผิดชอบโครงการมีการลงนามรับทราบ

W. Mankalapisalkul [10] กล่าวว่า แนวทางการบริหารตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา 8 ด้านประกอบด้วย 20 แนวทางปฏิบัติ ดังนี้

1) ด้านการบริหารงานด้านผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษา มี 3 แนวทางปฏิบัติ คือ

1.1) พัฒนาผู้เรียนในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษให้มีคะแนนเฉลี่ยระดับชาติในการทดสอบ V-Net

1.2) พัฒนาผู้เรียน ในระดับปวช. และ ปวส. ให้มีคะแนนเฉลี่ยระดับชาติในการทดสอบ V-Net

1.3) สนับสนุนให้มีผู้สำเร็จการศึกษา ครบตามหลักสูตรเทียบกับแรกเข้า

2) ด้านการบริหารงานด้านการจัดการฝึกอบรมหลักสูตรวิชาชีพพระยาสัน มี 3 แนวทางปฏิบัติ คือ

2.1) ระดมทรัพยากรในการจัดการฝึกอบรมหลักสูตรวิชาชีพพระยาสันนอกจากที่ได้รับมอบหมาย

2.2) ครูผู้สอน ได้รับการพัฒนาด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับหลักสูตรวิชาชีพพระยาสัน

2.3) สนับสนุนให้จัดการฝึกอบรมหลักสูตร วิชาชีพพระยาสันตามแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา

3) ด้านการบริหารงานด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษามี 3 แนวทางปฏิบัติ คือ

3.1) พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องต่อความต้องการของสถานประกอบการและประชาคมอาเซียน

3.2) พัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยนำผลการสอนและการนิเทศไปจัดทำวิจัย

3.3) ส่งเสริมการฝึกงานของผู้เรียนโดยมีสถานประกอบการเข้าร่วม

4) ด้านการบริหารงานด้านการบริหารจัดการอาชีวศึกษา มี 3 แนวทางปฏิบัติ คือ

4.1) ระดมทรัพยากรในการจัดการอาชีวศึกษากับเครือข่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ

4.2) บริหารการเงินและงบประมาณให้สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการประจำปี

4.3) ส่งเสริมให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้รับการฝึกอบรม ทักษะการศึกษ เข้าร่วมโครงการแลกเปลี่ยน และได้รับการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่เหมาะสม

5) ด้านการบริหารงานด้านการบริการวิชาการและวิชาชีพ มี 2 แนวทางปฏิบัติ คือ

5.1) จัดให้ครู และบุคลากร ได้มีส่วนร่วมในการวางแผนงานการบริการวิชาการและวิชาชีพ

5.2) มีการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ

6) ด้านการบริหารงานด้านการปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก มี 3 แนวทางปฏิบัติ คือ

6.1) ส่งเสริมกิจกรรมด้านกีฬาและนันทนาการ ที่นักเรียนทุกคนเข้าร่วม

6.2) ส่งเสริมกิจกรรมปลูกฝังจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่นักเรียนทุกคนเข้าร่วม

6.3) สร้างเสริมความเข้าใจเรื่องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงให้แก่ครู บุคลากร ทุกฝ่าย และนักเรียน

7) ด้านการบริหารงานด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัย มี 2 แนวทางปฏิบัติ คือ

7.1) สร้างเสริมให้นำผลงานครูไปเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในระดับชุมชนหรือในระดับชาติ

7.2) สนับสนุนให้นำผลงานผู้เรียนไปเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในสถานศึกษา

8) ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา มี 1 แนวทางปฏิบัติ คือ

8.1) สถานศึกษามีการจัดทำรายงานการประเมินคุณภาพภายในประจำปีตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2555

W. Mongkhun *et al.* [5] กล่าวว่า รูปแบบการบริหารคุณภาพของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลักที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การจัดการกระบวนการ ที่เน้นการดำเนินงานอย่างมีแบบแผน และเป้าหมายชัดเจนเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพองค์กร กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่มุ่งส่งเสริมศักยภาพในด้านวิชาการ สังคม และอารมณ์ ผ่านกิจกรรมเสริมสร้างภาวะผู้นำและคุณธรรม การบริการวิชาชีพสู่สังคม ที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาเชื่อมโยงกับชุมชนและภาคธุรกิจในรูปแบบการฝึกอบรมหรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ นวัตกรรมและการวิจัย ที่ผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ผ่านการสร้างสรรค์และวิจัยเพื่อพัฒนาองค์การและการเรียนรู้ของผู้เรียน ภาวะผู้นำ ที่สะท้อนบทบาทของผู้บริหาร ในการกำหนดทิศทางและสร้างแรงจูงใจให้เกิดความร่วมมือภายในองค์กร การประเมินผลและรายงาน ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลการดำเนินงานและปรับกลยุทธ์ให้เกิดความเหมาะสม และสุดท้ายคือ การทบทวน วางแผนการพัฒนาปรับปรุง ซึ่งมุ่งเน้นการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงต่อยอดอย่างต่อเนื่อง สะท้อนถึงแนวทางการบริหารที่ครอบคลุมทั้งด้านการจัดการ การพัฒนาผู้เรียน และความเชื่อมโยงกับสังคม ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในการยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาเอกชน

ให้สอดคล้องกับบริบทของการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

J. Phala *et al.* [6] กล่าวในงานวิจัยเรื่อง การบริหารเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาเอกชนในเขตภาคเหนือตอนบนว่า การบริหารเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารสถานศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในเขต ภาคเหนือตอนบน พบว่า ประกอบไปด้วย การปฏิบัติตามแผนกลยุทธ์ การจัดโครงสร้างและทรัพยากร การบริหารบุคลากร การวางแผนเชิงกลยุทธ์ และการติดตาม ประเมินผลตาม

A. Sinprasong *et al.* [11] กล่าวในงานวิจัยเรื่อง แนวทางการบริหารสถานศึกษาตามมาตรฐานอาชีวศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดขอนแก่นว่า ปัจจัยความสำคัญในวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาเอกชน มี 9 ด้าน คือ ด้านการติดตามและประเมิน ด้านคุณภาพของสถานศึกษา ด้านความเชื่อมั่นในสถานศึกษา ด้านการจัดสรรทรัพยากร ด้านการบริหารจัดการ ด้านกลยุทธ์ ด้านการเรียนการสอน ด้านสังคม และด้านการบริการวิชาการ หรือวิชาชีพ

K. Chanda-at *et al.* [12] กล่าวในงานวิจัยเรื่อง แนวทางการบริหารสถานศึกษาตามมาตรฐานอาชีวศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดขอนแก่นว่า การบริหารสถานศึกษาตามมาตรฐานอาชีวศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดขอนแก่น ประกอบไปด้วย 1) ด้านการบริหารจัดการ 2) ด้านหลักสูตรอาชีวศึกษา 3) ด้านการนํานโยบายสู่การปฏิบัติ และ 4) ด้านการจัดการเรียนการสอน

N. Buranachan *et al.* [4] กล่าวในงานวิจัย เรื่อง ปัจจัย ที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของการบริหารการศึกษาโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนว่า การบริหารการศึกษาโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน มี 4 ด้าน คือ 1) การบริหารงานบุคคล 2) การบริหารงานทั่วไป 3) การบริหารงานวิชาการ และ 4) การบริหารงานงบประมาณ

P. Wongpom, P. Pongnimit, P. Pongphinyayo, and S. Sroinam [1] กล่าวในงานวิจัยเรื่องรูปแบบการบริหารสถานศึกษาสู่มาตรฐานสากลของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่ารูปแบบการจัดอาชีวศึกษาตามมาตรฐานสากลของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบไปด้วย 1) ด้านผู้เรียน ด้านครู 2) ด้านผู้บริหาร 3) ด้านการบริหารจัดการ 4) ด้านการพัฒนาหลักสูตร 5) ด้านการจัดการเรียนการสอน 6) ด้านความ

ร่วมมือและการบริการวิชาชีพ 7) ด้านการจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก

S. Treephet *et al.* [13] กล่าวในงานวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ในสถาบันการอาชีวศึกษาว่า รูปแบบการบริหารวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 1) ฝ่ายวิชาการและวิจัย 2) ฝ่ายบริหารทรัพยากร 3) ฝ่ายพัฒนานักเรียนนักศึกษา

D. Limthong *et al.* [7] กล่าวในงานวิจัยเรื่อง การบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ประเภทวิชาศิลปกรรม ตามแนวคิดของจินตนาวัตรกรรมว่า การบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ประเภทวิชาศิลปกรรม ประกอบไปด้วย 1) ด้านบุคลากร 2) ด้านหลักสูตรและกิจกรรมแหล่งเรียนรู้ 3) ด้านการวัดผล

N. Uchuphap *et al.* [8] กล่าวในงานวิจัยเรื่องกลยุทธ์การตลาดเพื่อการบริหารอาชีวศึกษาในยุคไทยแลนด์ 4.0 จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบคือ 1) ด้านหลักสูตร (Programs) 2) ด้านค่าเล่าเรียน (Price) 3) ด้านสถานที่ (Place) 4) ด้านการประชาสัมพันธ์ (Promotion) 5) ด้านบุคลากร (People) 6) ด้านกระบวนการผลิต (Processes) และ 7) ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical facilities)

Zhang, Y. [2] กล่าวว่า งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างองค์กรของวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสหรัฐอเมริกา โดยพบว่า โครงสร้างองค์กรของวิทยาลัยอาชีวศึกษาในสหรัฐอเมริกา โดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนงานหลัก ๆ ดังนี้ แผนกวิชาการ : รับผิดชอบด้านหลักสูตรการเรียนการสอน การพัฒนาวิชาชีพ การฝึกอบรมครู และวิจัย แผนกบริหารทั่วไป : รับผิดชอบด้านการเงิน ทรัพยากรบุคคล อาคารสถานที่ และบริการสนับสนุน แผนกกิจการนักศึกษา : รับผิดชอบด้านกิจกรรมนักศึกษา บริการแนะแนว และบริการสุขภาพ นอกจากนี้ งานวิจัยยังพบว่า วิทยาลัยอาชีวศึกษาในสหรัฐอเมริกาบางแห่งอาจมีส่วนงานเฉพาะเพิ่มเติม เช่น แผนกฝึกอบรมวิชาชีพระยะสั้น แผนกการศึกษาต่อเนื่อง และแผนกบริการชุมชน

Liu, J., & Li, X. [3] งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของโครงสร้างองค์กรที่มีต่อประสิทธิภาพของสถานศึกษาอาชีวศึกษา โดยพบว่า โครงสร้างองค์กรที่มีประสิทธิภาพควรมีลักษณะดังนี้ มีความชัดเจนในบทบาทและหน้าที่ของแต่ละส่วนงาน มีระบบการสื่อสารและประสานงานที่ดีระหว่างส่วนงานต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นในการปรับตัวให้เข้ากับ

การเปลี่ยนแปลง งานวิจัยยังพบว่า โครงสร้างองค์กรที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของสถานศึกษาอาชีวศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหารงานทั่วไป การจัดการแผนการดำเนินงาน คุณภาพของการจัดการเรียนการสอน การมีส่วนร่วมของนักเรียน และอัตราการสำเร็จการศึกษา

การสังเคราะห์องค์ประกอบของการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาทั้ง 7 ด้านดังกล่าว มีพื้นฐานมาจากแนวคิดการบริหารการศึกษาเชิงระบบ (System Approach) ที่มองว่าสถานศึกษาเป็นองค์กรที่ต้องบริหารจัดการอย่างครอบคลุมทุกมิติ ทั้งด้านปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลลัพธ์ (Output) โดยแต่ละองค์ประกอบมีเหตุผลรองรับดังนี้

1) การบริหารวิชาการและหลักสูตรถือเป็นหัวใจหลักของสถานศึกษาอาชีวศึกษา เนื่องจากเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และมาตรฐานวิชาชีพ จึงเป็นตัวกำหนดคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

2) การบริหารบุคลากร บุคลากรเป็นกลไกสำคัญในการเคลื่อนองค์กร การพัฒนา ส่งเสริม และบริหารครูและเจ้าหน้าที่ให้มีสมรรถนะทางวิชาชีพที่เหมาะสม จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้และการบริหารโดยรวม

3) การบริหารงบประมาณและทรัพยากรการจัดสรรและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า โปร่งใส และเพียงพอ เป็นปัจจัยสนับสนุนให้การดำเนินงานทุกด้านเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในอาชีวศึกษาที่ต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีเฉพาะทาง

4) การประกันคุณภาพเป็นกลไกในการควบคุมตรวจสอบและพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ทำให้สถานศึกษามีมาตรฐานและสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้เรียน ผู้ปกครอง และสถานประกอบการ

5) การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิตอาชีวศึกษาไม่ได้มุ่งเพียงทักษะวิชาชีพ แต่ต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ วินัย การทำงานเป็นทีม และการปรับตัวในสังคมการทำงาน

6) การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายและการบริการวิชาชีพการเชื่อมโยงกับสถานประกอบการ ชุมชน และหน่วยงานภายนอก เป็นลักษณะเฉพาะของอาชีวศึกษา เพื่อให้

การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับสถานการณ์จริง และส่งเสริมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

7) การบริหารจัดการทั่วไปครอบคลุมการวางแผนการจัดองค์กร การอำนวยการ และการควบคุมงานในภาพรวม ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ทำให้ทุกองค์ประกอบดำเนินไปอย่างเป็นระบบและบรรลุเป้าหมายของสถานศึกษา

ดังนั้น ทั้ง 7 องค์ประกอบจึงมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ และจำเป็นต่อการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาให้มีประสิทธิภาพและสามารถผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของประเทศและตลาดแรงงาน

7.2 ผลการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการจัดการศึกษาอาชีวศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานวิชาชีพ ตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม และนักวิชาการสายวิจัย พบว่า ประเด็นสำคัญด้านการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ที่ได้รับการกล่าวถึงในการสัมภาษณ์ สามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) การออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงกับสมรรถนะอาชีพและความต้องการของตลาดแรงงาน (2) การเสริมสร้างสมรรถนะครูและบุคลากรด้านการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัยและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ (3) การสร้างระบบตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพการศึกษา รวมถึงการรับรองสมรรถนะทางวิชาชีพของผู้เรียน (4) การจัดการทรัพยากรทั้งทางการเงิน วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี ให้เกิดประสิทธิผลและมีความโปร่งใส (5) การส่งเสริมความร่วมมือกับองค์กรภายนอกทั้งภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (6) การพัฒนาศักยภาพผู้เรียนในมิติต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะชีวิต คุณธรรม และการเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้ชีวิตในโลกการทำงาน โดยมีผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 “...การจัดการหลักสูตรและทักษะอาชีพควรมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการอาชีวศึกษาและความต้องการของตลาดแรงงาน โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการกับการฝึกปฏิบัติจริงในสถานประกอบการในรูปแบบทวิภาคีและสหกิจศึกษา...”

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 “...การพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญ ครูและบุคลากรจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาศักยภาพทั้งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

การออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ และการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกันภายในองค์กร เพื่อรองรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21...”

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 “...การประกันคุณภาพและมาตรฐานอาชีพต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบโดยต้องพัฒนาระบบการประเมินสมรรถนะผู้เรียนตามมาตรฐานวิชาชีพ และเตรียมความพร้อมสำหรับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพจากองค์กรภายนอก เพื่อเสริมสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา...”

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 “...การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิตควรเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารสถานศึกษาอย่างเด่นชัด เพื่อเสริมสร้างผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม ทักษะชีวิตที่จำเป็น และความสามารถในการปรับตัว รวมถึงความพร้อมในการดำรงชีวิตและการทำงานอย่างมีคุณภาพ...”

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 “...การบริหารงบประมาณและการระดมทรัพยากรควรให้ความสำคัญกับความคุ้มค่า โปร่งใส และการมีส่วนร่วม โดยเฉพาะการจัดหาและใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างแผนกวิชา รวมถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคีภายนอกเพื่อเสริมศักยภาพการบริหารจัดการสถานศึกษา...”

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6 “...การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสถานศึกษา ภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และองค์กรภายนอกควรมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาหลักสูตร การจัดประสบการณ์วิชาชีพ การจัดหาทรัพยากร และการเสริมสร้างสมรรถนะผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง...”

ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7 “...การบริหารจัดการโดยใช้ภาวะผู้นำเชิงกลยุทธ์และนวัตกรรมมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษ ผู้บริหารต้องมีวิสัยทัศน์และความสามารถในการปรับกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง รวมถึงสร้างองค์กรที่มีวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง...”

การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการจัดการศึกษาอาชีวศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานวิชาชีพ ตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม และนักวิชาการสายวิจัย พบว่า ประเด็นสำคัญด้านการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ที่ได้รับการกล่าวถึงในการสัมภาษณ์ สามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) การออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้

ที่เชื่อมโยงกับสมรรถนะอาชีพและความต้องการของตลาดแรงงาน (2) การเสริมสร้างสมรรถนะครูและบุคลากรด้านการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัยและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ (3) การสร้างระบบตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพการศึกษา รวมถึงการรับรองสมรรถนะทางวิชาชีพของผู้เรียน (4) การจัดการทรัพยากรทั้งทางการเงิน วัสดุ อุปกรณ์ และเทคโนโลยี ให้เกิดประสิทธิผลและมีความโปร่งใส (5) การส่งเสริมความร่วมมือกับองค์กรภายนอกทั้งภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (6) การพัฒนาศักยภาพผู้เรียนในมิติต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะชีวิต คุณธรรม และการเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้ชีวิตในโลกการทำงาน

7.3 สรุปผลการศึกษาองค์ประกอบการพัฒนาสถานศึกษาที่สอดคล้องตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา

7.3.1 สรุปผลการสังเคราะห์ องค์ประกอบของการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ตารางที่ 1 สังเคราะห์องค์ประกอบของการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

องค์ประกอบ	ปรากฏใน วรรณกรรม (7 ด้าน)	ปรากฏในการ สัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ (6 ประเด็น)
1. การจัดการหลักสูตรและทักษะอาชีพ	การบริหารวิชาการและหลักสูตร	การออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสมรรถนะอาชีพ
2. การพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีการสอน	การบริหารบุคลากร	การเสริมสร้างสมรรถนะครูและบุคลากรด้านการจัดการเรียนรู้และเทคโนโลยี

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ปรากฏใน วรรณกรรม (7 ด้าน)	ปรากฏในการ สัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ (6 ประเด็น)
3. การประกันคุณภาพและมาตรฐานอาชีพ	การประกันคุณภาพและมาตรฐานอาชีพ	การสร้างระบบตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพและรับรองสมรรถนะวิชาชีพ
4. การบริหารงบประมาณและการระดมทรัพยากร	- การบริหารงบประมาณและทรัพยากร - การบริหารจัดการทั่วไป	การจัดการทรัพยากรทางการเงิน วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยี
5. การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย	การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายและการบริการวิชาชีพ	การส่งเสริมความร่วมมือกับองค์กรภายนอก
6. การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิต	การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิต	การพัฒนาศักยภาพผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ ทักษะชีวิต และคุณธรรม

จากการศึกษาวรรณกรรมและเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง พบว่า องค์ประกอบของการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา สามารถสังเคราะห์ได้เป็น 7 ด้านหลัก ได้แก่ การบริหารวิชาการและหลักสูตรการบริหารบุคลากร การบริหารงบประมาณและทรัพยากร การประกันคุณภาพ การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิต การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายและการบริการวิชาชีพ และการบริหารจัดการทั่วไป ขณะเดียวกัน จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในการจัดการศึกษาอาชีวศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านมาตรฐานวิชาชีพ ตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม และนักวิชาการสายวิจัย พบว่า ประเด็นสำคัญด้านการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาสามารถจำแนกได้เป็น 6 ประเด็นหลัก ซึ่งมีความสอดคล้องกับ

ผลการวิเคราะห์วรรณกรรมอย่างมีนัยสำคัญเมื่อสังเคราะห์ข้อมูลทั้งสองแหล่ง

สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการบริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาขนาดเล็กพิเศษ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย 6 ด้านหลัก ได้แก่ 1) การจัดการหลักสูตรและทักษะอาชีพ (Curriculum and Skills Management) 2) การพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีการสอน (Staff and EdTech Development) 3) การประกันคุณภาพและมาตรฐานอาชีพ (Educational Quality and Occupational Standard Assurance) 4) การบริหารงบประมาณและการระดมทรัพยากร (Budget Administration and Resource Mobilization) 5) การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย (Stakeholder Engagement) 6) การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิต (Student Development and Soft Skills)

7.3.2 นิยามความหมายขององค์ประกอบของการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา 6 ด้าน ได้แก่

1) การจัดการหลักสูตรและทักษะอาชีพ (Curriculum and Skills Management) หมายถึง กระบวนการบริหารจัดการ การพัฒนา และการดำเนินการด้านหลักสูตรในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจนถึงระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้หลักสูตรมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการอาชีวศึกษาแห่งชาติ นโยบายของรัฐบาล ทิศทางการพัฒนาประเทศ และความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและตลาดแรงงาน โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่บูรณาการกับการฝึกปฏิบัติจริงในสถานประกอบการ ทั้งในรูปแบบทวิภาคี การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา เพื่อผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่มีสมรรถนะตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ และสามารถประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) การพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีการสอน (Staff and EdTech Development) หมายถึง การส่งเสริมและยกระดับขีดความสามารถของครู บุคลากร และผู้บริหารสถานศึกษา ให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ การออกแบบนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การสร้างแรงจูงใจและความก้าวหน้าในวิชาชีพ ตลอดจนการส่งเสริมวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกันภายในองค์กร

(Professional Learning Community: PLC) เพื่อให้ครูและบุคลากรสามารถปรับตัวและพัฒนาทักษะที่จำเป็นอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับพันธกิจของสถานศึกษาและแนวทางการพัฒนาครูอาชีวศึกษาในยุคดิจิทัล

3) การประกันคุณภาพและมาตรฐานอาชีพ (Educational Quality and Occupational Standard Assurance) หมายถึง กระบวนการจัดระบบบริหารคุณภาพ การศึกษาอย่างรอบด้านโดยครอบคลุมทั้งการประกันคุณภาพภายใน (Internal Quality Assurance) การประเมินภายนอก (External Quality Assessment) และการส่งเสริมให้สถานศึกษาบรรลุมาตรฐานอาชีวศึกษาตามเกณฑ์ที่กำหนดในระดับชาติและนานาชาติ ทั้งนี้รวมถึงการพัฒนาระบบการประเมินสมรรถนะผู้เรียนตามมาตรฐานวิชาชีพ และการเตรียมความพร้อมสำหรับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ หรือใบรับรองสมรรถนะจากองค์กรรับรองภายนอก ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้สามารถแข่งขันในตลาดแรงงาน และสร้างความเชื่อมั่นต่อผู้ใช้บัณฑิตและภาคีเครือข่าย

4) การบริหารงบประมาณและการระดมทรัพยากร (Budget Administration and Resource Mobilization) หมายถึง การวางแผน จัดสรร และใช้จ่ายงบประมาณ ตลอดจนการบริหารจัดการทรัพยากรในรูปแบบของบุคลากร ครุภัณฑ์ อาคารสถานที่ และเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างมีประสิทธิภาพ และโปร่งใส เพื่อสนับสนุนภารกิจหลักของสถานศึกษาในด้านการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาผู้เรียน และการเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความคุ้มค่า การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง และการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ครอบคลุมถึงการจัดหา บำรุงรักษา การใช้ร่วมกันระหว่างแผนกวิชา หรือความร่วมมือกับภาคีภายนอกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการสถานศึกษา

5) การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย (Stakeholder Engagement) หมายถึง กระบวนการสร้างความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับภาคีที่เกี่ยวข้องในทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้ปกครอง สถาบันการศึกษาระดับสูง และองค์กรภาครัฐและเอกชน เพื่อร่วมกันสนับสนุนการดำเนินงานของสถานศึกษาในด้านการพัฒนาหลักสูตร การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การจัดหาทรัพยากร และการเสริมสร้าง

ศักยภาพผู้เรียน การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายถือเป็นกลไกสำคัญในการเสริมความเข้มแข็งของสถานศึกษา และสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของการจัดการอาชีวศึกษาที่เน้นความร่วมมือเชิงพื้นที่และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

6) การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิต (Student Development and Soft Skills) หมายถึง กระบวนการบริหารจัดการที่มุ่งเน้นการส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาอย่างรอบด้าน ทั้งในมิติของสติปัญญา พฤติกรรม จิตใจ คุณธรรม จริยธรรม และทักษะชีวิต โดยอาศัยระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล การให้คำปรึกษา การแนะแนวทางการศึกษาและอาชีพ รวมถึงการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนในรูปแบบที่หลากหลาย อาทิ กิจกรรมเสริมสร้างความเป็นพลเมือง การพัฒนาภาวะผู้นำ การทำงานเป็นทีม การบริหารจัดการอารมณ์ การรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยี และกิจกรรมส่งเสริมสุขภาวะ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ มีความสามารถในการปรับตัว และมีความพร้อมในการเข้าสู่โลกของการทำงานและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

8.อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า องค์ประกอบการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ที่ สอดคล้องกับมาตรฐานการอาชีวศึกษาและบริบทของวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษสามารถจำแนกได้เป็น 6 ด้านหลัก ได้แก่

1. การจัดการหลักสูตรและทักษะอาชีพ
2. การพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีการสอน
3. การประกันคุณภาพและมาตรฐานอาชีพ
4. การบริหารงบประมาณและการระดมทรัพยากร
5. การมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย
6. การพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิต

ผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับ แนวทางการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ที่ ปรากฏในงานของ W. Mankalapisalkul [10] ซึ่งเสนอแนวทางการบริหารตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา 8 ด้าน ครอบคลุมทั้งผู้เรียน การจัดการหลักสูตร การฝึกอบรม และการพัฒนาบุคลากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเน้นความร่วมมือกับเครือข่ายและการประกันคุณภาพการศึกษา

ด้านการจัดการหลักสูตรและทักษะอาชีพแสดงให้เห็นว่า การพัฒนาหลักสูตรควรมีความเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับ

มาตรฐานวิชาชีพและความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งครอบคลุมทั้งระดับภายในประเทศและระดับอาเซียน โดยการเรียนรู้ควรบูรณาการกับกระบวนการฝึกปฏิบัติจริง ในสถานประกอบการผ่านรูปแบบ ทวิภาคีและสหกิจศึกษา เพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้สามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้อย่างมั่นใจ [9] ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการศึกษา Work-Based Learning (WBL) ที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในหลายประเทศ เช่น เยอรมนี ออสเตรเลีย และญี่ปุ่น โดยมีจุดเด่นคือการเรียนรู้ในสถานที่ทำงานจริงควบคู่กับหลักสูตรในสถานศึกษา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบริบทของงานและทักษะที่จำเป็นในการทำงานอย่างแท้จริง [14] นอกจากนี้ การพัฒนาหลักสูตรในสถาบันอาชีวศึกษาสมัยใหม่ควรอิงกับกรอบคุณวุฒิระดับชาติ เช่น National Vocational Qualification Framework (NVQF) ซึ่งช่วยกำหนดสมรรถนะปลายทางอย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนได้รับการประเมินตามมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ และช่วยให้ผู้จบการศึกษาสามารถแสดงทักษะต่อภาคอุตสาหกรรมได้ตรงตามความคาดหวัง [15] และควรออกแบบหลักสูตรแบบ Modular และ Stackable Credentials ที่แบ่งหลักสูตรออกเป็นหน่วยย่อยที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามลำดับที่ต้องการและสะสมไปสู่การรับรองคุณวุฒิใหญ่ในอนาคต แนวคิดนี้ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร และตอบโจทย์กลุ่มผู้เรียนที่มีความต้องการเฉพาะทาง [16] การจัดการหลักสูตรอาชีวศึกษาที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วย

1. ความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการผ่าน WBL และสหกิจศึกษา
2. การใช้กรอบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติในการออกแบบและประเมินหลักสูตร
3. การสร้างระบบพีดแบ็กระหว่างภาคอุตสาหกรรมกับสถานศึกษาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร
4. การออกแบบหลักสูตรที่ยืดหยุ่นผ่านแนวทาง Modular/Stackable ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษ

ด้านการพัฒนาบุคลากรและเทคโนโลยีการสอนเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นตรงกันว่า ครูควรได้รับการพัฒนาทางเทคโนโลยีและการออกแบบการเรียนรู้สมัยใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ N. Uchuphap *et al* [8]

ที่เสนอว่าบุคลากรทางการศึกษาในยุคไทยแลนด์ 4.0 ควรมีความพร้อมด้านดิจิทัลและสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้ได้

ด้านการประกันคุณภาพและมาตรฐาน ถือเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นกลไกที่ใช้รับรองประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และสมรรถนะของผู้เรียน ซึ่งส่งผลต่อการยอมรับจากภาคอุตสาหกรรมและสังคมโดยรวม [17] การศึกษาในครั้งนี้ชี้ว่า สถานศึกษาอาชีวศึกษาจำเป็นต้องมีระบบประเมินสมรรถนะของผู้เรียนที่สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ และเตรียมความพร้อมสำหรับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพจากองค์กรภายนอก เช่น สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (TPQI) หรือหน่วยงานรับรองมาตรฐานในสาขาอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในผู้สำเร็จการศึกษา และรองรับการแข่งขันในตลาดแรงงานทั้งในและต่างประเทศ การใช้แบบประเมินสมรรถนะที่อิงตามกรอบคุณวุฒิระดับชาติ (National Qualifications Framework) และ มาตรฐานอาชีวศึกษาแห่งชาติ มีผลต่อการปรับปรุงหลักสูตรและวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสมรรถนะที่ตลาดแรงงานต้องการ [18] สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติศร สีนประสงค์ และคณะ [11] ที่ระบุว่า “การประเมินผลและการประกันคุณภาพ” เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือของสถานศึกษา หากสถานศึกษาไม่มีระบบตรวจสอบและรับรองที่เข้มแข็ง อาจส่งผลให้ผู้เรียนขาดการยอมรับจากภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะกระทบต่อผลผลิตทางการศึกษาของประเทศในระยะยาว นอกจากนี้ งานวิจัยโดย UNESCO-UNEVOC [19] ยังเน้นว่าการมีระบบประกันคุณภาพที่ครอบคลุมทั้งภายในและภายนอก (Internal & External Quality Assurance) รวมถึงการสร้างกลไกรับฟังจากผู้ไ้บัณฑิต เป็นหัวใจของการยกระดับมาตรฐานอาชีวศึกษาให้สามารถแข่งขันได้ในระดับภูมิภาคและระดับสากล

ด้านการบริหารงบประมาณและการระดมทรัพยากร เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพและความยั่งยืนของการจัดการศึกษาอาชีวศึกษา โดยเฉพาะในบริบทของวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษที่มักเผชิญข้อจำกัดด้านงบประมาณ และทรัพยากรด้านบุคลากรและเทคโนโลยี ผู้เชี่ยวชาญระบุว่า การดำเนินการในด้านนี้ต้องเน้น “ความโปร่งใส” และ “การมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง” เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

ในการใช้ทรัพยากร และเสริมสร้างความไว้วางใจระหว่างสถานศึกษากับชุมชนภายนอก แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Zhang [2] ที่เน้นว่าโครงสร้างองค์กรของสถานศึกษาอาชีวศึกษาควรแบ่งหน้าที่ชัดเจนระหว่างฝ่ายวิชาการ ฝ่ายบริหารทั่วไป และฝ่ายกิจการนักศึกษา ซึ่งเอื้อต่อการจัดการทรัพยากรอย่างเป็นระบบ มีความคล่องตัว และสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Liu & Li [3] กล่าวว่าองค์กรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่น และมีระบบสื่อสารภายในที่ชัดเจน จะสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในการบูรณาการงบประมาณกับแผนยุทธศาสตร์ระยะยาว รวมถึงการจัดซื้อจัดจ้างและการใช้ครุภัณฑ์อย่างเหมาะสมตามพันธกิจของแต่ละแผนงาน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการมีส่วนร่วมจากภาคีเครือข่าย เช่น ภาคอุตสาหกรรม ชุมชน และองค์กรภายนอก เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้สถานศึกษาสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวิชาชีพจริงแก่ผู้เรียน และร่วมกันจัดหา งบประมาณเพิ่มเติมหรือทรัพยากรสนับสนุน เช่น เครื่องมือฝึกอบรม สถานที่ฝึกงาน หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานของ P. Wongpom, P. Pongnimit, P. Pongphinyayo, and S. Sroinam [1] ที่เสนอว่าการจัดการอาชีวศึกษา สู่มาตรฐานสากลควรมี “การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคส่วนต่าง ๆ” เป็นหนึ่งในกลยุทธ์หลัก และการนำแนวคิด Public Private Partnership (PPP) เข้ามาใช้ในการบริหารงบประมาณและทรัพยากร โดยเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามาสนับสนุนการลงทุนด้านการศึกษาผ่านความร่วมมือเชิงกลยุทธ์ ซึ่งช่วยลดภาระทางงบประมาณของรัฐ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานทรัพยากรอย่างเห็นผล [20]

ด้านการพัฒนาผู้เรียนและทักษะชีวิตในสถานศึกษาอาชีวศึกษาไม่ได้จำกัดเฉพาะการจัดการเรียนการสอนเชิงวิชาการเท่านั้น แต่ต้องครอบคลุมถึงการหล่อหลอมด้านคุณธรรม จริยธรรม ทักษะชีวิต และความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้อย่างมีคุณภาพในยุคที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบนี้ควรเน้นทั้ง 3 มิติหลัก ได้แก่ ความรู้และทักษะวิชาชีพ เพื่อสร้างผู้เรียนให้มีสมรรถนะตรงตามมาตรฐานคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในสังคมและสถานประกอบการ และทักษะการปรับตัวและ

การดำรงชีวิต เช่น การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การจัดการอารมณ์ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต แนวทางนี้สะท้อนแนวคิดของ สมยศ ศรีพีธีร์ และคณะ [13] ซึ่งเน้นการพัฒนานักเรียนอย่างรอบด้านในบริบทของวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนา “ภาวะผู้นำ ความคิดสร้างสรรค์ และจิตสำนึกต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม” ในกลไกการบริหารจัดการสถานศึกษาแนวคิดนี้สอดคล้องกับกรอบคุณลักษณะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่กำหนดโดย UNESCO [21] ซึ่งเสนอว่าการศึกษาคควรมุ่งสู่การพัฒนาทั้งสมรรถนะด้านเทคนิค และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การร่วมมือ และการมีจิตสำนึกที่ยึดหยุ่น สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ได้กำหนดเป้าหมายคุณลักษณะของผู้เรียนไว้ในกรอบมาตรฐานอาชีวศึกษา (ฉบับ พ.ศ. 2555) ซึ่งประกอบด้วย การเน้นให้สถานศึกษาจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมด้าน “จิตสำนึกพลเมือง” และ “การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม” ร่วมกับกิจกรรมเสริมทักษะชีวิต และความจำเป็นในการจัดระบบ “ดูแลช่วยเหลือ” นักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งมีความสำคัญในวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษ ที่สามารถใช้ข้อได้เปรียบด้านขนาดองค์กรในการดูแลและพัฒนา “จิตใจและพฤติกรรม” ของผู้เรียนอย่างลึกซึ้ง

จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทั้งจากวรรณกรรมและข้อมูลภาคสนามของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้สามารถยืนยันได้ว่าองค์ประกอบทั้ง 6 ด้านที่วิจัยนี้นำเสนอ มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับแนวทางการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาทั้งในระดับทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและยกระดับคุณภาพการบริหารจัดการของวิทยาลัยขนาดเล็กพิเศษในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9.ข้อเสนอแนะในการจัดทำวิจัยครั้งต่อไป

- 9.1 ควรศึกษาวิจัยเชิงปริมาณเพื่อยืนยันองค์ประกอบที่ได้
- 9.2 ควรพัฒนาเป็นรูปแบบการบริหารและทดลองใช้จริง
- 9.3 ควรศึกษาวิจัยเชิงเปรียบเทียบระหว่างสถานศึกษาต่างขนาด
- 9.4 ควรขยายกลุ่มผู้ให้ข้อมูลให้ครอบคลุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- 9.5 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการบริหาร
- 9.6 ควรวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อนำไปใช้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

- [1] P. Wongpom, P. Pongnimit, P. Pongphinyayo, and S. Sroinam, “A model of educational institution administration toward international standards of vocational institutions under the Office of the Vocational Education Commission,” *Mahachulalongkorn rajavidyalaya Nakhonratchasima Journal*, vol. 6, no. 8, pp. 3826–3842, Oct. 2019.
- [2] Y. Zhang, “Organizational structures of vocational colleges in the United States,” *Journal article*, 2022.
- [3] J. Liu and X. Li, “Organizational structure and its impact on vocational educational institution effectiveness,” *Journal article*, 2021.
- [4] N. Buranachan *et al.*, “Factors affecting the effectiveness of educational administration in private vocational schools,” *Research article*, Thailand, 2015.
- [5] W. Mongkhun *et al.*, “Components of quality management administration models for private vocational colleges,” *Research article*, Thailand, 2015.
- [6] J. Phala *et al.*, “Strategic management of private vocational education institution administrators in the upper northern region of Thailand,” *Research article*, Thailand, 2015.
- [7] D. Limthong *et al.*, “Administration of vocational education institutions in fine arts programs based on the concept of imaginative innovation,” *Research article*, Thailand, 2022.
- [8] N. Uchuphap *et al.*, “Marketing strategies for vocational education administration in the Thailand 4.0 era,” *Research article*, Thailand, 2022.

- [9] R. Traimalai, P. Phonsaram, and P. Nilsuk, "Current conditions of vocational education institution management under the Office of the Vocational Education Commission," *Research article*, Thailand, 2019.
- [10] W. Mankalapisalkul, "Administrative guidelines based on vocational education standards," *Research article*, Thailand, 2015.
- [11] A. Sinprasong *et al.*, "Administrative guidelines for educational institutions based on vocational education standards under Khon Kaen Provincial Vocational Education," *Research article*, Thailand, 2015.
- [12] K. Chanda-at *et al.*, "Administrative practices in vocational education institutions," *Research article*, Thailand, 2021.
- [13] S. Treephet *et al.*, "An administrative model of science-based technology colleges in vocational education institutions," *Research article*, Thailand, 2015.
- [14] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Learning for Jobs*. Paris, France: OECD, 2010. [Online]. Available: <https://www.oecd.org/education/learningforjobs.htm>.
- [15] UNESCO-UNEVOC, *Mapping Vocational Qualification Frameworks across Asia-Pacific*, 2021. [Online]. Available: <https://unevoc.unesco.org>.
- [16] U.S. Department of Education, *Expanding Credential Opportunities Through Stackable Credential Pathways*, 2022. [Online]. Available: <https://www.ed.gov/news>.
- [17] Office of the Vocational Education Commission, *Vocational Education Quality Assurance Guidelines*. Bangkok, Thailand, 2019.
- [18] Thailand Professional Qualification Institute (TPQI), *National Occupational Standards Framework*. Bangkok, Thailand, 2020.
- [19] UNESCO-UNEVOC, *Quality Assurance Frameworks for TVET Institutions in Asia-Pacific*, 2021. [Online]. Available: <https://unevoc.unesco.org>.
- [20] World Bank, *Public-Private Partnerships for Education: Evidence from Developing Countries*. Washington, DC, USA, 2018. [Online]. Available: <https://www.worldbank.org>.
- [21] UNESCO, *Rethinking Education: Towards a Global Common Good?* Paris, France: UNESCO, 2015. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org>.

ระบบมอนิเตอร์อัจฉริยะและคลังข้อมูลคลาวด์สำหรับการจัดการระบบอากาศ

Monitor and data locker for air management system

คมกริช แสงสุรินทร์^{1*}, ธนากร วิลัย², ศราวุธ ยอดมูลดี³ และ นพรัตน์ งามพ้อง⁴Komgrit Sangsurin^{1*}, Thanakorn Wilai², Sarawut yodmundee³ and Nopparat Ngamphong⁴^{1*,2,3,4}สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 จังหวัดเชียงราย 57000^{1*,2,3,4}Field of Electrical Technology, Chiangrai Technical College, Institute of Vocational education : Northern Region 2, Chiangrai, 57000

Received : 2026-01-24 Revised : 2026-04-21 Accepted : 2026-04-23

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบ AMS (Air Management System) และตรวจสอบค่าสถานะแรงดันลมผ่านหน้าจอมอนิเตอร์ โดยใช้ IRIV PiControl แทนระบบ SCADA ที่มีต้นทุนสูง วิธีการวิจัยประกอบด้วยการติดตั้ง IRIV PiControl เชื่อมต่อกับระบบ AMS พัฒนาอินเทอร์เฟซผ่าน Node-Red, Influx DB และ Grafana และเก็บข้อมูลแรงดันลม อัตราการไหล อุณหภูมิ และสถานะเครื่องจักรเป็นเวลา 21 วัน ผลการวิจัยพบว่าระบบสามารถบันทึกข้อมูลได้สูงสุด 99.2% ค่าขาดหาย 0.8% จากการรบกวนสัญญาณทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง 50 นาทีต่อวัน ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย $\pm 0.3\%$ อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ระบบ AMS สามารถลดอัตราการไหลของลมในโหมด Standby ได้อย่างมีนัยสำคัญ ช่วยลดการใช้พลังงาน และสามารถแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์แทนระบบ SCADA ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : AMS (Air Management System), Data logger, IRIV PiControl

Abstract

This research aimed to study the efficiency of an Air Management System (AMS) for monitoring air pressure status via a monitor screen, using IRIV

PiControl as a cost-effective alternative to SCADA for real-time data recording and display. IRIV PiControl was installed and connected to the AMS, with a display interface developed using Node-Red, Influx DB, and Grafana. Data on air pressure, flow rate, temperature, and machine status were collected over 21 days. Results showed a maximum data recording efficiency of 99.2%, with 0.8% loss from signal interference, continuous operation of 8 hours 50 minutes per day, and an average error of $\pm 0.3\%$, within acceptable industrial limits. The AMS significantly reduced airflow in standby mode, lowering energy consumption, and effectively replaced the SCADA system for real-time data display. efficiency of 99.2%, with 0.8% loss from signal interference, continuous operation of 8 hours 50 minutes per day, and an average error of $\pm 0.3\%$, within acceptable industrial limits. The AMS significantly reduced airflow in standby mode, lowering energy consumption, and effectively replaced the SCADA system for real-time data display.

Keywords : AMS (Air Management System), Data logger, IRIV PiControl

1.บทนำ

AMS (Air Management System) เป็นระบบที่ควบคุมและแยกการจ่ายอากาศอัดไปยังเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ โดยสร้างข้อมูลความดัน อัตราการไหล และอุณหภูมิ

*คมกริช แสงสุรินทร์

E-mail address : komgrit.ete@gmail.com

เพื่อกำหนดสภาวะการทำงานปกติและระบุแนวโน้มเปรียบเทียบ

กับระบบต่าง ๆ ภายในโรงงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [1] ระบบนี้สามารถบูรณาการได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม PLC ใหม่ และรองรับการเชื่อมต่อผ่าน OPC UA และระบบไร้สาย ดังเช่นที่ใช้ในระบบต้นแบบ PLC สำหรับอุตสาหกรรมบ่อเลี้ยงกุ้ง [2] และระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับการปลูกหนุ่ยขาน [3]

เทคโนโลยี IoT ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตช่วยให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องจักรเพื่อสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น หุ่นยนต์จ่ายยาอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี IoT [4] [9] อย่างไรก็ตาม ระบบ SCADA ที่นิยมใช้ในโรงงานขนาดใหญ่เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลแบบเรียลไทม์นั้น มีต้นทุนเริ่มต้นสูงในการจัดหาอุปกรณ์ เช่น PLC, RTU และเซ็นเซอร์ รวมถึงค่าบำรุงรักษาที่ต่อเนื่อง [5] บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด มีความต้องการแสดงข้อมูลการใช้ลมของเครื่องจักรในแผนก Machining ผ่านอุปกรณ์ AMS แต่เนื่องจากระบบ SCADA ของโรงงานมีการใช้งานสูง ผู้วิจัยจึงศึกษาการนำ IRIV PiControl ที่มีราคาประหยัดมาแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ AMS แบบเรียลไทม์แทน [6]

2.วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ AMS

2.2 เพื่อตรวจสอบค่าสถานะแรงดันลมของอุปกรณ์ AMS ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

3.สมมุติฐานงานวิจัย

3.1 การใช้ระบบ IRIV PiControl มีความเสถียรในการเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้

3.2 ระบบ IRIV PiControl สามารถแสดงค่าสถานะต่าง ๆ ของอุปกรณ์ AMS เช่น ความดัน อัตราการไหล และอุณหภูมิบนจอแสดงผลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

4.ขอบเขตการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครอบคลุมการศึกษาการเชื่อมโยงข้อมูลจาก AMS กับ IRIV PI Control ในการดึงข้อมูล ประมวลผล และส่งออกข้อมูลโดยเน้นการพัฒนาาระบบที่รองรับการแสดงผลข้อมูล

ในรูปแบบกราฟิก เช่น กราฟแท่ง (Bar Graph) กราฟเส้น (Line Graph) หรือสถานะแบบเรียลไทม์ (Real-time Status Monitoring) รวมถึงการออกแบบอินเทอร์เฟซที่ตอบสนองความต้องการ

4.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือบุคลากรบริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด แผนก Machining ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ AMS และมีส่วนร่วมในการทดสอบระบบ Monitor and Data Logger จำนวน 10 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ระบบมอนิเตอร์อัจฉริยะและคลังข้อมูลคลาวด์สำหรับการจัดการระบบอากาศ

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ AMS

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์

4.4.1 ฮาร์ดแวร์

1) AMS (Air Management System) คือ ระบบตรวจวัดและควบคุมการใช้ลม

2) IRIV PiControl คือ อุปกรณ์ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล

3) Monitor คือ หน้าจอสำหรับแสดงผลข้อมูล

4.4.2 ซอฟต์แวร์

1) Node-Red คือ ซอฟต์แวร์จัดการและแสดงผลข้อมูล

2) Influx DB คือ ฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูล

3) Grafana คือ แพลตฟอร์มแสดงผลข้อมูล

ผ่าน Dashboard

4.4.3 แบบบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของ

Monitor and Data Logger for Air Management System โดยแบบบันทึกข้อมูลมีรายการบันทึกข้อมูลจำนวน 3 รายการ ได้แก่

1) วันที่ทำการทดลอง

2) จำนวนครั้งที่สามารถเก็บข้อมูลได้แต่ละวัน

3) แบบสอบถามรวบรวมความคิดเห็นจากผู้ใช้

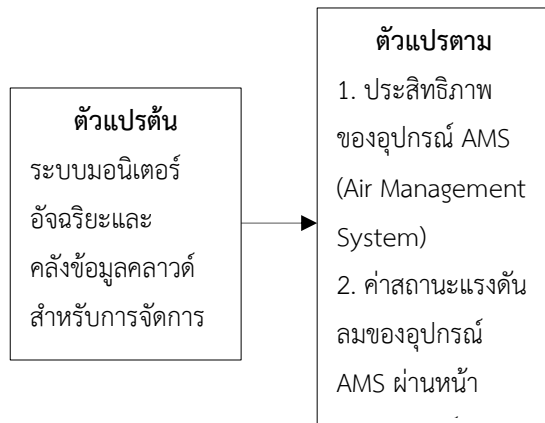
การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูล (Trend Analysis) ข้อมูลที่ได้จะถูกนำเสนอในรูปแบบกราฟ กราฟเส้น

(Line Graph) เพื่อแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา

4.5ด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2566 ในระหว่างเดือนมีนาคม 2566 ถึงเดือน มีนาคม 2567

5.กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

6.วิธีการดำเนินการวิจัย

6.1ศึกษาอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์

1) AMS (Air Management System)

ระบบบริหารจัดการลมอัดอัจฉริยะเพื่อการประหยัดพลังงานระบบจัดการอากาศ (AMS) ดังแสดงในรูปที่ 2 มีความสำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะในภาคการบินและยานยนต์ ระบบนี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้แน่ใจว่ามีการกระจายการควบคุม และการควบคุมการไหลของอากาศภายในระบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ระบบ AMS อาจมีหน้าที่ต่าง ๆ เช่นการจัดการอากาศในห้องโดยสาร การควบคุมภาพแวดล้อม หรือระบบอากาศในเครื่องยนต์ ขึ้นอยู่กับบริบท



รูปที่ 2 AMS (Air Management System)

ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

ในรูปแบบกราฟิก เช่น กราฟแท่ง (Bar Graph) กราฟเส้น (Line Graph) หรือสถานะแบบเรียลไทม์(Real-time Status

2) IRIV PiControl

IRIV PiControl ดังแสดงในรูปที่ 3 ทำหน้าที่เป็นโซลูชันอเนกประสงค์ผสมรวมเข้ากับการตั้งค่าทางอุตสาหกรรมได้อย่างง่ายดาย โดยจัดการกับฟังก์ชันที่จำเป็น เช่น การควบคุมอุณหภูมิ การจัดการการสันสะเทือน และการควบคุมความชื้นผ่านเซ็นเซอร์ภายนอก เซ็นเซอร์เหล่านี้จะคอยเฝ้าดูการทำงานอย่างขยันขันแข็ง แจ้งให้ทราบถึงความผิดปกติใด ๆ ทันที และช่วยให้สามารถดำเนินการมาตรการป้องกันได้ สิ่งที่ทำให้ IRIV PiControl แตกต่างคือความสามารถในการตรวจสอบระยะไกลและการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ ช่วยให้สามารถควบคุมดูแลการปฏิบัติงานได้จากทุกที่ ตัดสินใจด้วยข้อมูลแบบเรียลไทม์ และรวบรวมข้อมูลอันมีค่า ข้อมูลนี้สามารถส่งข้อมูลไปยังคลาวด์ได้อย่างราบรื่น เพื่อให้มั่นใจถึงประสิทธิภาพการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ความเป็นเลิศของผลิตภัณฑ์ที่ยืดหยุ่น และการเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกอันมีค่า [8]



รูปที่ 3 IRIV PiControl

ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

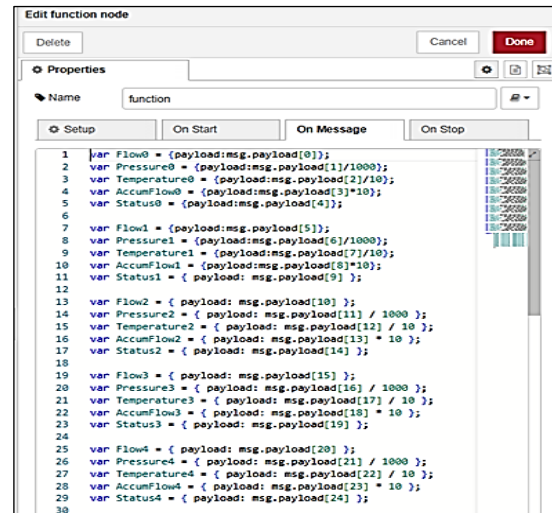
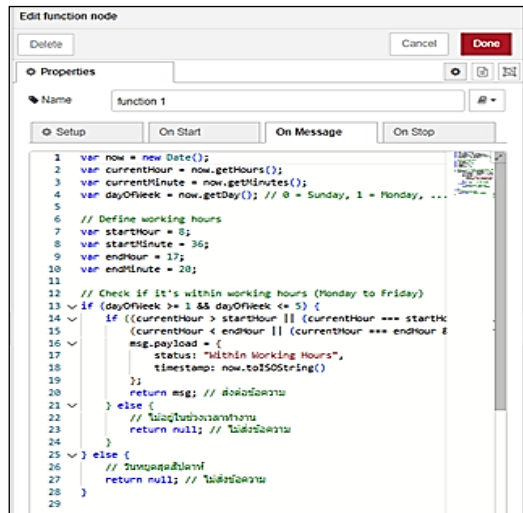
6.2ศึกษาอุปกรณ์ทางด้านซอฟต์แวร์

1) Node-Red

Node-Red คือ Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) เป็น Protocol ที่ออกแบบมาเพื่อการเชื่อมต่อแบบ M2M (Machine-to-Machine) คืออุปกรณ์ติดต่อหรือสื่อสารกับอุปกรณ์ โดยเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่อินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ โทรศัพท์ ตู้เย็น เข้ากับอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถเชื่อมโยงสื่อสารกับอุปกรณ์ ต่าง ๆ ได้ โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้มนุษย์สามารถ ควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ จากที่ไหนก็ได้

Thai-Journal Citation Index Centre Tier #2

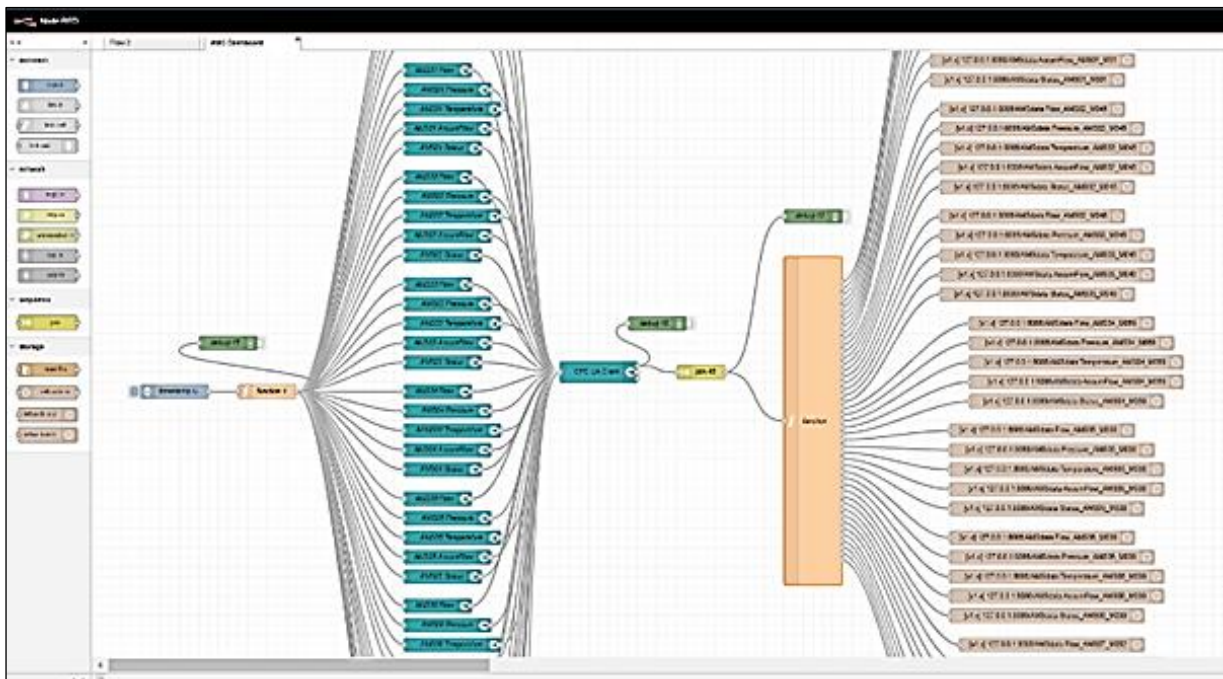
6.4 ออกแบบ Flow เขียน Java Script และออกแบบ Flow-based Development ใน Node-RED ในการเชื่อมโยงซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เข้าด้วยกัน โดยใช้กล่อง IRIV Picontrol เป็นตัวกลางในการประมวลผลและจัดการข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 6 และ 7



รูปที่ 6 ชุดคำสั่งช่วงเวลาในการเก็บค่า
ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

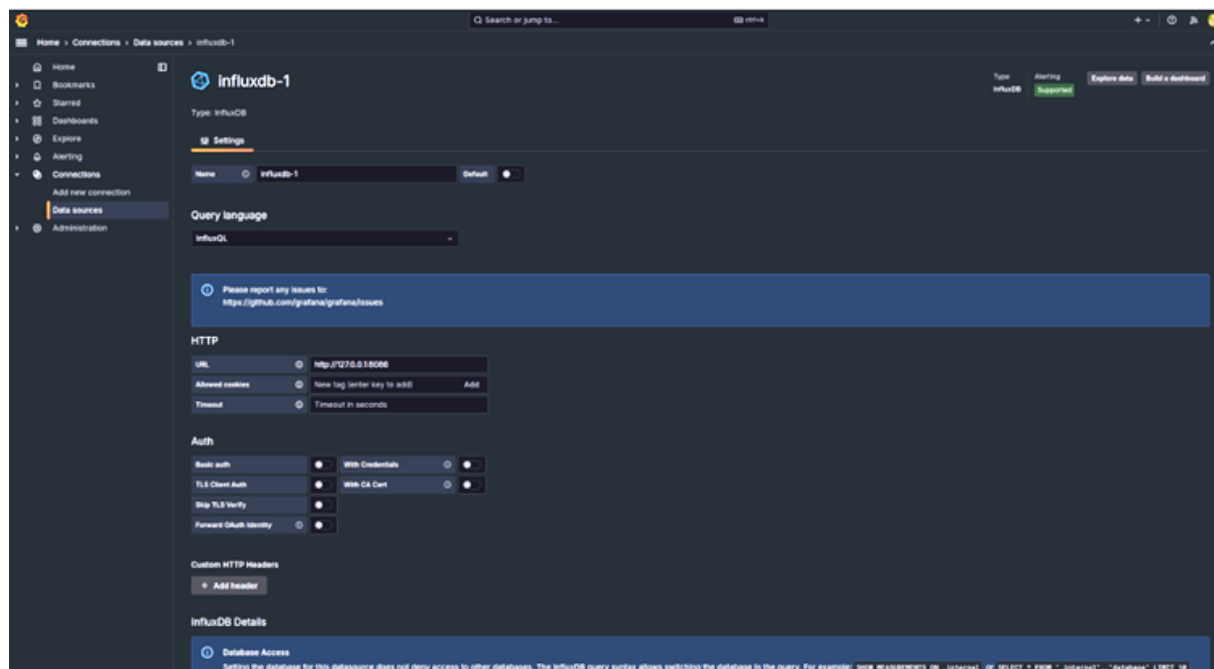
รูปที่ 7 ชุดคำสั่งส่งออกข้อมูล
ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

6.5 การออกแบบ (Flow Node-red) ดังแสดงในรูปที่ 8



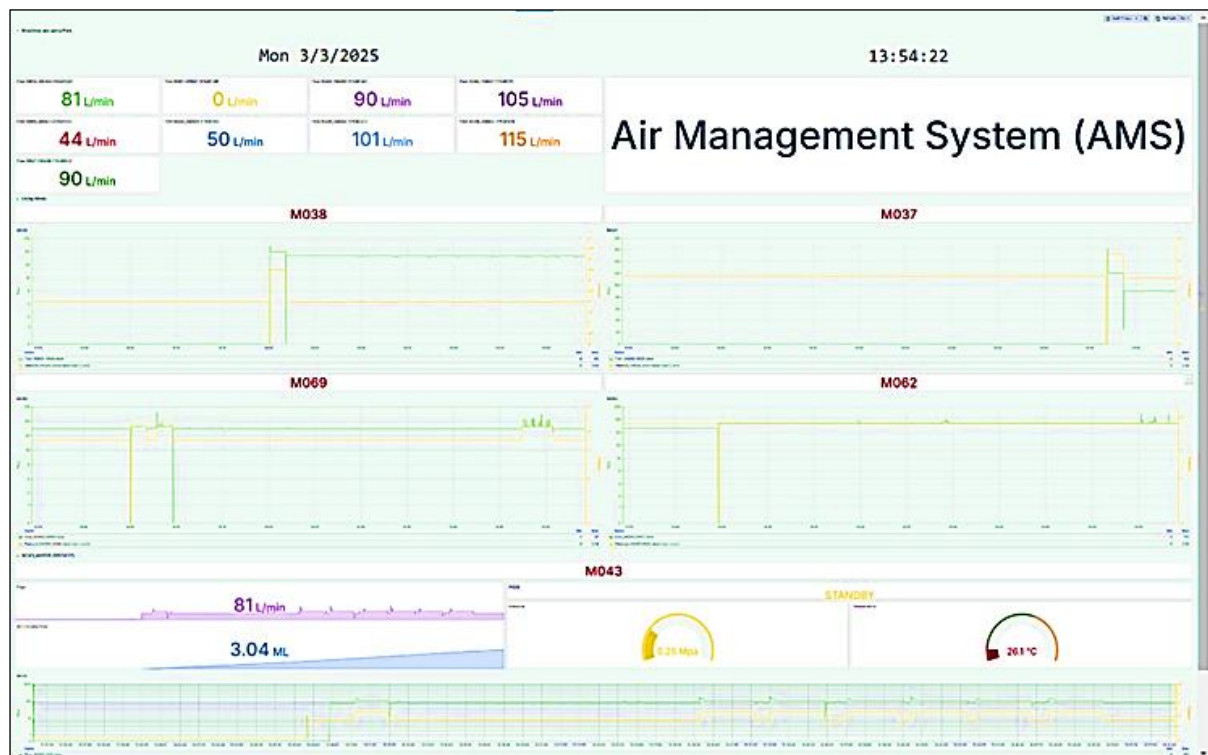
รูปที่ 8 Flow Diagrams Node-Red
ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

6.6 เชื่อมต่อ Influx db ใน Grafana เพื่อดึงข้อมูลมาแสดงกราฟ ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 การเชื่อมต่อ Influx db ใน Grafana
ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

6.7 ออกแบบหน้า Dashboard ดังแสดงในรูปที่ 10



รูปที่ 10 ออกแบบหน้า Dashboard
ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

6.8 ติดตั้ง AMS ในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง

- 1) เชื่อมต่อสายสัญญาณต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 เชื่อมต่อสายสัญญาณต่าง ๆ
ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

- 2) เชื่อมต่อ HDMI แสดงข้อมูลบนจอ Monitor ดังแสดงในรูปที่ 12



รูปที่ 12 เชื่อมต่อ HDMI แสดงข้อมูลบนจอ Monitor
ที่มา : บริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด

6.9 ทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูล

ทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยเริ่มจากการเตรียมอุปกรณ์โดยติดตั้งกล่อง IRIV PiControl และ อุปกรณ์ AMS โดยบันทึกข้อมูลทุก ๆ 3 วินาทีเป็นเวลา 21 วัน ข้อมูลที่ได้ถูกบันทึกแบบเรียลไทม์ในฐานข้อมูล Influx DB และทำการตรวจสอบประสิทธิภาพเก็บค่าดังนี้

- 1) ค่าแรงดันลม (Pressure)
- 2) อัตราการไหลของลม (Flow Rate)
- 3) อุณหภูมิ (Temperature)
- 4) สถานะเครื่องจักร (Machine Status)
- 5) อัตราการไหลสะสม (Accumulated)

7. ผลการวิจัย

7.1 แสดงผลข้อมูลแบบกราฟ

การเก็บข้อมูลดำเนินการเป็นเวลา 21 วัน (วันจันทร์-วันศุกร์) โดยใช้ Influx DB บันทึกค่าจาก AMS ทุก 3 วินาที โดยแสดงค่าต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 10 ซึ่งเป็นการแสดงค่าดังนี้

- 1) กราฟเส้น (Line Graph) แสดงแนวโน้มของค่าแรงดัน อัตราการไหล และอุณหภูมิของระบบ AMS
- 2) กราฟเกจ (Gauge) เปรียบเทียบปริมาณการใช้ลมในช่วงเวลาต่าง ๆ

- 3) กราฟการกระจาย (Scatter Plot) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและอัตราการไหลของลม

7.2 ผลการทดสอบระบบ

- 1) ความถูกต้องของข้อมูล

จากการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้จริงและค่าที่ระบบ AMS แสดงผล พบว่าระบบสามารถอ่านค่าได้อย่างถูกต้องโดยมีค่าคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm 0.3\%$ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้สำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม ค่า $\pm 0.3\%$ คำนวณจากข้อมูลการวัดแรงดันลมจำนวน 10 จุดวัด โดยเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ระบบ AMS แสดงผลกับค่าที่วัดด้วยเกจวัดแรงดันมาตรฐาน Pressure Gauge รุ่น SMC ZSE30A จำนวน 30 ครั้งการวัด รวมข้อมูลทั้งสิ้น 300 ค่า ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความถูกต้องของการวัดค่า

แรงดันลม เปรียบเทียบระหว่างค่าที่วัดได้จริง

(Pressure Gauge มาตรฐาน) และค่าที่ระบบ AMS

แสดงผล

ครั้งที่	ค่าแรงดัน ลมจริง (kPa) (Pressure Gauge)	ค่า แรงดัน ลม AMS (kPa)	ค่า คลาดเคลื่อน (kPa)	เปอร์เซ็นต์ คลาดเคลื่อน
1	500.00	50 0.80	+0.80	+0.16%
2	500.00	49 9.50	-0.50	-0.10%
3	490.00	491.4 0	+1.40	+0.29%
4	510.00	510.6 0	+0.60	+0.12%
5	505.00	504.1 0	-0.90	-0.18%
เฉลี่ย	501.00	501.28	+0.28	$\pm 0.17\%$ ($< \pm 0.3\%$)

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบความถูกต้องของการวัดค่าแรงดันลมจำนวน 30 ครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยแรงดันลมที่วัดด้วย Pressure Gauge มาตรฐานอยู่ที่ 501.00 kPa ขณะที่ระบบ AMS แสดงค่าเฉลี่ย 501.28 kPa มีค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย $\pm 0.17\%$ ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ยอมรับที่ $\pm 0.3\%$ แสดงให้เห็นว่าระบบ AMS มีความถูกต้องในการวัดค่าแรงดันลมอยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม

2) ประสิทธิภาพของ IRIV PiControl

(1) ระบบสามารถประมวลผลและแสดงข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) มีความหน่วงเวลาในการส่งข้อมูลเฉลี่ย 0.5 วินาที ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้สำหรับการแสดงผลสถานะของเครื่องจักร

3) การประเมิน Node-Red, Influx DB และ Grafana

(1) Node-Red สามารถใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ AMS และเชื่อมต่อ Influx DB และ Grafana เพื่อนำข้อมูลมาแสดงผ่านแดชบอร์ดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) Influx DB สามารถจัดเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้โดยไม่เกิดปัญหาข้อมูลสูญหาย

(3) Grafana สามารถใช้ในการจัดปรับแต่งแดชบอร์ดต่าง ๆ

7.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพความเสถียรในการเก็บข้อมูล

ในการทดสอบระบบมอนิเตอร์อัจฉริยะและคลังข้อมูล คลาวด์สำหรับการจัดการระบบอากาศได้ทำการเก็บข้อมูลจาก AMS เป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 21 วัน โดยมีการเก็บ

1) มีค่าที่บันทึกถูกต้อง 220,819 ค่า Accuracy = $(220,819/222,600) \times 100 = 99.2\%$

2) มีค่าขาดหายไป 1,781 ค่า Data Loss = $(1,781/222,600) \times 100 = 0.8\%$

3) ระบบสามารถทำงานได้เต็ม 8 ชั่วโมง 50 นาที/วัน

4) ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเมื่อเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐาน = $\pm 0.3\%$

7.3.1 อัตราความแม่นยำของการบันทึกข้อมูล

1) ระบบสามารถบันทึกข้อมูลได้ 99.2 %

2) พบค่าผิดพลาดในการบันทึก 0.8 % ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น การรบกวนของสัญญาณ

7.3.2 ความต่อเนื่องของการเก็บข้อมูล

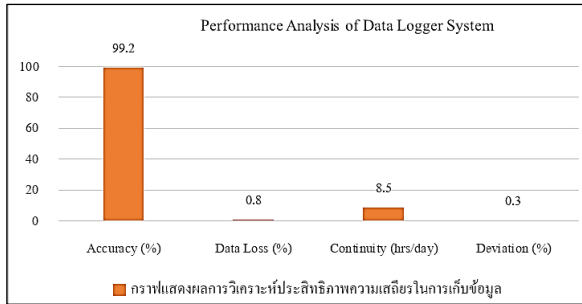
1) ไม่มีช่วงเวลาขาดหายของข้อมูลเกินกว่า 5 วินาที

2) ระบบสามารถทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง 50 นาที/วัน โดยไม่มีการหยุดชะงัก

7.3.3 ความเบี่ยงเบนของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐาน

ค่าความเบี่ยงเบนเฉลี่ยอยู่ที่ $\pm 0.3\%$ เมื่อเทียบกับเครื่องวัดมาตรฐาน แสดงให้เห็นถึงความเสถียรและความน่าเชื่อถือของระบบ

นำข้อมูลที่ได้มาสร้างกราฟและวิเคราะห์แนวโน้มเพื่อให้เห็นภาพรวมของประสิทธิภาพของระบบดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพความเสถียรในการเก็บข้อมูล

จากรูปที่ 13 การวิเคราะห์พบว่าระบบมอนิเตอร์อัจฉริยะและคลังข้อมูลคลาวด์สำหรับการจัดการระบบอากาศมีความเสถียรสูงในการเก็บข้อมูล โดยมีอัตราการบันทึกที่แม่นยำ ความต่อเนื่องของข้อมูลดีเยี่ยม และความคลาดเคลื่อนน้อย จึงสามารถนำไปใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพของ Air Management System ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าตัวเลขที่ใช้ในการวิเคราะห์มาจากการทดสอบจริงของระบบเก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์ เปรียบเทียบกับเครื่องวัดมาตรฐาน ค่าความแม่นยำ ค่าความเสถียร และค่าความผิดพลาดเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ

8.สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

8.1สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "ระบบมอนิเตอร์อัจฉริยะและคลังข้อมูลคลาวด์สำหรับการจัดการระบบอากาศ" มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ AMS และ เพื่อตรวจสอบค่าสถานะแรงดันลมของอุปกรณ์ AMS ผ่านหน้าจอมอนิเตอร์ โดยพัฒนาระบบที่ใช้ Node-RED เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่าง AMS และ IRIV PiControl ซึ่งสอดคล้องกับ[1]ระบบสามารถบันทึกข้อมูลทุก 3 วินาทีและแสดงผลผ่านแดชบอร์ด Grafana แบบเรียลไทม์ ตามแนวทางของ ผลการวิจัย: (1) ประสิทธิภาพของ AMS ระบบบันทึกข้อมูลได้ 99.2% มีข้อมูลขาดหาย 0.8% จากการรบกวนสัญญาณ ทำงานต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง 50 นาทีต่อวันโดยไม่หยุดชะงัก และมีค่าความคลาดเคลื่อน ± 0.3 % ซึ่งสอดคล้องกับ [2] (2) การตรวจสอบผ่านมอนิเตอร์ แสดงค่าแรงดันลม อัตราการไหล และอุณหภูมิผ่าน Grafana ได้เรียลไทม์โดยไม่ต้องพึ่งพา SCADA ซึ่งสอดคล้องกับ [6], [7] และ [3] ระบบพัฒนา มีประสิทธิภาพสูง สามารถทดแทน

SCADA ได้ พร้อมทั้งมีต้นทุนต่ำกว่าและความยืดหยุ่นสูงกว่าเหมาะสำหรับโรงงานที่ต้องการระบบตรวจสอบเรียลไทม์แต่มีงบประมาณจำกัด

8.2การอภิปรายผล

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าแรงดันลมมีความผันผวนน้อยในช่วงเวลาทำงานปกติอัตราการไหลของลมลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเครื่องจักรอยู่ในโหมด Standby ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานอุณหภูมิของระบบมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงที่มีการใช้งานต่อเนื่อง แต่ยังคงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ระบบ IRIV PiControl ร่วมกับ Node-RED และ Influx DB สามารถทำงานแทนระบบ SCADA ได้ในด้านการแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ โดยช่วยลดภาระการประมวลผลของระบบ SCADA ทำให้ระบบหลักทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แนวโน้มของข้อมูล จากการวิเคราะห์ข้อมูล 21 วันพบว่า

1) ค่าแรงดันลมมีความผันผวนน้อยในช่วงเวลาทำงานปกติ โดยค่าแรงดันลมในช่วงทำงานปกติ (Working Mode) อยู่ในช่วง 490-515 kPa ค่าเฉลี่ย 501.00 kPa ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 8.22 kPa แสดงการกระจายตัวต่ำสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อมูล 21 วัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการบันทึกค่าแรงดันลม (kPa) รายสัปดาห์ตลอดระยะเวลา 21 วัน (วันจันทร์-วันศุกร์)

สัปดาห์ที่	ค่าเฉลี่ยแรงดันลม (kPa)	ค่าสูงสุด (kPa)	ค่าต่ำสุด (kPa)	S.D. (kPa)
สัปดาห์ที่ 1	500.42	514.00	491.00	7.96
สัปดาห์ที่ 2	501.88	513.00	492.00	7.54
สัปดาห์ที่ 3	500.70	512.00	490.00	9.16
รวม 21 วัน	501.00 (เฉลี่ย)	515.00	490.00	8.22 (S.D.รวม)

2) อัตราการไหลของลมลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเครื่องจักรอยู่ในโหมด Standby ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงาน

3) อุณหภูมิของระบบมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงที่มีการใช้งานต่อเนื่อง แต่ยังคงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

4) การเปรียบเทียบกับ SCADA

(1) IRIV PiControl + Node-Red + Influx DB สามารถทำงานแทน SCADA ได้ในด้านการแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์

(2) ลดภาระการประมวลผลของ SCADA ทำให้ระบบหลักทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

8.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบมอนิเตอร์อัจฉริยะและคลังข้อมูลคลาวด์สำหรับการจัดการระบบอากาศมีข้อเสนอแนะดังนี้

1) ควรมีการพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มความแม่นยำและความเสถียรในการบันทึกข้อมูล โดยอาจใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้น เช่น การใช้เซ็นเซอร์ที่มีความแม่นยำสูงขึ้น หรือปรับปรุงอัลกอริทึมการประมวลผลข้อมูลด้วยเทคนิคการกรองสัญญาณรบกวน (Noise Filtering) และการใช้ Machine Learning ในการทำนายและตรวจจับความผิดปกติของระบบซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการใช้ AI และ Machine Learning ในระบบอุตสาหกรรมตามที่ [1] และ [7] ได้กล่าวถึง

2) ควรมีการทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมากขึ้น เช่น ในโรงงานที่มีขนาดแตกต่างกันมีประเภทเครื่องจักรที่หลากหลาย หรือในสภาพอุณหภูมิ และความชื้นที่แตกต่างกัน เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกสถานการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับ [3] และ [2] ที่ทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ

3) ควรพัฒนาระบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เกินเกณฑ์ที่กำหนด และเพิ่มความ สามารถในการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ (Predictive Analytics) เพื่อคาดการณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นล่วงหน้า ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่จะส่งผลกระทบต่อการผลิตที่ใช้ระบบแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify และ [4] ที่เน้นการตรวจสอบและควบคุมแบบเรียลไทม์

1) ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการบูรณาการระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบอื่น ๆ ในโรงงาน เช่น ระบบ MES (Manufacturing Execution System) ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) หรือระบบจัดการพลังงาน เพื่อสร้างระบบนิเวศ

(Ecosystem) ที่สมบูรณ์และเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการโรงงานโดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Industry 4.0 ที่เน้นการเชื่อมโยงระบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน [1], [9], [10]

5) ควรมีการศึกษาผลตอบแทนจากการลงทุนในระบบที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบต้นทุนการลงทุนกับผลประโยชน์ที่ได้รับ เช่น การลดการใช้พลังงาน การลดเวลาหยุดเครื่อง (Downtime) และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในการนำระบบไปใช้งานจริงในวงกว้าง ซึ่งสอดคล้องกับ [5] ที่เน้นความสำคัญของการประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์

6) ควรพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะระบบได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วในการตอบสนองต่อปัญหาที่อาจเกิดขึ้นสอดคล้องกับ [4] ที่พัฒนาระบบควบคุมผ่าน สมาร์ทโฟน

7) ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบจัดการน้ำ ระบบไฟฟ้า หรือระบบควบคุมคุณภาพ เพื่อขยายขอบเขตการใช้งานและเพิ่มประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งสอดคล้องกับ [2] ที่แสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT ในบริบทที่หลากหลาย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีต้องขอขอบคุณบริษัท เอส เอ็ม ซี (ประเทศไทย) จำกัด บุคลากรแผนก Machining ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ AMS ผู้มีส่วนร่วมในการทดสอบระบบ Monitor and Data Logger และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่สนับสนุนทุนวิจัยในการดำเนินการครั้งนี้ คุณประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ ขอมอบให้กับผู้มีพระคุณทุกท่าน รวมไปถึงบุคคลที่เกี่ยวข้อง และรวมทั้งที่มีได้กล่าวถึง คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] N. Pairin and M. Plawut, "The Internet of Things changes lives", *T-VET Journal: Institute of Vocational Education Northern Region*, vol.6, no.12, pp.201–213, 2022. (in Thai)

- [2] K. Thanasin, and et al. "Prototype system of PLC machines in shrimp farming industry", *Advanced Science Journal*, vol.23, no.2, pp.156–174, 2023. (in Thai)
- [3] N. Lonkhunthod, and et al. "Development of automatic control system technology for Para grass cultivation in cement pots", *Journal of Industrial Technology Surindra Rajabhat University*, vol.9, no.1, pp.28–39, 2024. (in Thai)
- [4] K. Phodong, and et al. "Automated medicine dispenser robot using Internet of Things technology", *The Journal of KMUTNB*, vol. 31, no.1, pp.130–143, 2021. (in Thai)
- [5] P. Khemmook, B. Songsasrik, and S. Thongsuk, "A study on preventive maintenance of main distribution boards in an industrial factory", *Journal of Industrial Technology and Innovation*, vol.2, no.1, pp. 1–10, 2023. (in Thai)
- [6] P. Charoenphon, and et al. "Wireless network quality monitoring system", *ECTI-CARD Journal*, vol.3, no.3, pp. 11–18, 2023. (in Thai)
- [7] P. Thaweewat, "Virtual machine instead of programmable logic controller with limited instruction set", *Journal of Industrial Technology, Ubon Ratchathani Rajabhat University*, vol. 15, no. 1, pp. 39–51, 2025. (in Thai)
- [8] N. Jongsawat and A. Tungkasthan, "Development of Portable Air Quality Monitor Devices and a Real Time Monitoring Cloud-Based System", *Sripatum Review of Science and Technology*, vol. 14, no. 1, pp. 95–110, 2022. (in Thai)
- [9] P. Tipaksorn, A. Wiwek, and A. Pairote, "A Cloud-Based AIoT Application in Smart Building", *RMUTL Engineering Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 52–61, 2022. (in Thai)
- [10] N. Phunaploy and P. Chatwattana, "THE CONCEPT OF AN INTELLIGENT DATABASE MANAGEMENT SYSTEM ARCHITECTURE ON CLOUD TO SUPPORT THE INVENTORY STORAGE", *Journal of Industrial Education*, vol.19, no. 1, pp. 111–121, 2020. (in Thai)

การพัฒนาอุปกรณ์วัดความสว่างแสงอาทิตย์โดยใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อวิเคราะห์ค่าความสว่าง
ตามมุมและช่วงเวลาแบบเรียลไทม์

Development of an IoT-Based Solar Light Intensity Measurement Device for Real-Time
Analysis of Light Intensity Across Different Angles and Time Periods

กฤตเมธ สายสิญจน์¹, กรรณิกา สายสิญจน์^{2*} และ ประสานพันธ์ สายสิญจน์³

Kittamate Saisin¹, Kannigar Saisin^{2*} and Prasanphun Saisin

^{1,3}สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาจังหวัดหนองคาย จังหวัดหนองคาย 43000

^{2*}สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาจังหวัดหนองคาย จังหวัดหนองคาย 43000

^{1,3}Field of Electrical Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education :

Northeastern Region 1, Nongkhai, 43000

^{2*}Field of Information Technology, Nongkhai Technical College, Institute of Vocational Education :

Northeastern Region 1, Nongkhai, 43000

Received : 2026-04-25 Revised : 2026-06-04 Accepted : 2026-06-05

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่สามารถแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อหาตำแหน่งและมุมที่มีค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สูงที่สุดในหนึ่งวันเพื่อหาค่าเฉลี่ยความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ และเพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ โดยอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ ได้ออกแบบให้มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมขนาด 11 cm x 13 cm x 6 cm ภายในบรรจุชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานต่าง ๆ มีมวลรวม 600 g โดยด้านหน้ากล่องจะติดตั้งจอ LCD สำหรับแสดงผลค่าความสว่างเป็นตัวเลข และด้านบนกล่องติดตั้งมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเซนเซอร์แสงที่สามารถปรับมุมได้ 3 ระดับ คือ มุม 0 องศา มุม 15 องศา และมุม 30 องศา โดยมีประสิทธิภาพสามารถวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามช่วงเวลาและมุมที่กำหนดได้ และสามารถรายงานผลและแสดงผลค่าความสว่างในหน่วยลักซ์ (lx) ผ่านหน้าจอที่ติดตั้งที่ตัวเครื่องด้านข้างกล่องด้วยเว็บไซต์ solartracker.ks-iotech.com

แสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้โดยใช้ซึ่งเมื่อนำไปใช้วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ พบว่า สามารถวัดได้ตั้งแต่เวลา 07.00 น. จนถึง 17.00 น. โดยวัดค่าความสว่างที่มุมระนาบ 0 องศา 15 องศา และ 30 องศา ผลการทดลองพบว่า อุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ได้ครบทั้ง 3 ตำแหน่ง โดยที่มุม 15 องศา มีค่าความสว่างจะสูงกว่าที่มุม 0 องศา และมุม 30 องศา ส่วนช่วงเวลาที่มียค่าความสว่างสูงที่สุด คือเวลา 12.00 น. ส่วนช่วงเวลาที่มียค่าความสว่างต่ำที่สุด คือเวลา 17.00 น. และความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่มุม 15 องศา มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดซึ่งผลการวิจัยสามารถนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ในตำแหน่งที่เหมาะสม รวมไปถึงด้านเกษตรที่นำไปใช้ในการปลูกพืชให้เหมาะสมกับปริมาณแสงที่ได้รับต่อไป

คำสำคัญ : ค่าความส่องสว่าง, แสงอาทิตย์, เรียลไทม์

Abstract

This study aims to develop a solar illuminance measurement device capable of displaying data on computers, tablets, and smartphone in order to

*กรรณิกา สายสิญจน์

E-mail address : kannigarsaisin@gmail.com

determine the position and angle that receive the highest solar illuminance during a day, to calculate the average solar light intensity, and to evaluate the efficiency of the solar illuminance measurement device. The measurement device was designed as a rectangular box, 11 cm x 13 cm x 6 cm, housing various control components, with a total mass of 600g. The front of the box features an LCD screen displaying numerical light levels. A motor, connected to a light sensor adjustable to angles of 0, 15, and 30 degrees, is mounted on top. The device effectively measures solar illuminance at specified time intervals and angles, reporting and displaying values in lux (lx) on the side screen and via the website solartracker.ks-iotech.com, accessible on computers, tablets, and mobile phones. When used for measurement, findings indicated it could measure from 07:00 to 17:00, recording illuminance at 0, 15, and 30 degrees. Results showed the device successfully collected data across all three positions, with 15 degrees exhibiting higher illuminance than 0 and 30 degrees. The peak illuminance occurred at 12:00, while the lowest was at 17:00, with the 15-degree angle having the highest average illuminance. The findings of this study can serve as preliminary data for determining suitable locations for solar cell installation. Furthermore, the results can be applied in the agricultural sector to optimize crop cultivation according to the amount of sunlight received.

Keywords : Illuminance, Sunlight, Real-Time

1. บทนำ

พลังงานแสงที่ได้จากแสงอาทิตย์ในปัจจุบันมีการนำมาใช้เป็นพลังงานทางเลือกอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานสะอาดและยั่งยืน ซึ่งรัฐบาลได้มีนโยบายที่จะผลักดันให้ทุกภาคส่วนใช้พลังงานสะอาดเพื่อให้ไทยบรรลุเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี 2593 และการปล่อยแก๊สเรือนกระจกเป็นศูนย์ (Net-zero GHG emission) ภายใน

ปี 2608 กระทรวงพลังงานประเทศไทยมีนโยบายขับเคลื่อนการใช้พลังงานสะอาดเพื่อลดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ตามเป้าหมายสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี ค.ศ. 2050 และเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี ค.ศ. 2065 [1] ประกอบกับการที่ประเทศไทยตั้งอยู่ในพื้นที่ใกล้เขตเส้นศูนย์สูตรได้รับรังสีดวงอาทิตย์อย่างต่อเนื่องและคงที่ตลอดทั้งปี ซึ่งความเข้มรังสีดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ทั่วประเทศมีค่า เท่ากับ 17.6 MJ/m²-day [2] รวมไปถึงการสนับสนุนให้ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตกำลังไฟฟ้า โดยในปัจจุบันมีการรับซื้อไฟฟ้าจากโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้าน (Rooftop PV System) สำหรับภาคประชาชนประเภทบ้านอยู่อาศัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 เป็นต้นมา [3] ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ความนิยมในการนำเอาเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจกในระหว่างกระบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้ามาใช้อย่างแพร่หลายเพื่อเป็นการลดการจ่ายค่าไฟฟ้า

ความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังโลกในแต่ละตำแหน่ง แต่ละช่วงเวลาหรือฤดูกาลจะแตกต่างกันออกไป โดยประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรที่สามารถได้รับแสงสว่างที่ส่องมาจากดวงอาทิตย์ได้โดยตรงและเกือบตลอดทั้งปี สามารถนำค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้พร้อมทั้งสามารถวัดค่าความสว่างจากดวงอาทิตย์ได้ในปริมาณที่มากเมื่อเทียบกับค่าความสว่างที่ดวงอาทิตย์ส่องมายังโลกที่มีค่าประมาณ 100,000 ลักซ์ ดังนั้นในการนำแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องมีการศึกษาค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ใช้ใช้อุปกรณ์ที่สามารถแสดงผลได้อย่างทันทั่วทั้งที่สามารถแสดงผลผ่านอุปกรณ์ได้อย่างหลากหลาย ซึ่งการนำเอาเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things หรือ IoT) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาประเทศไปสู่การเป็น Thailand Industry 4.0 โดยอาศัยการเชื่อมต่อ การสื่อสารและการทำงานร่วมกันของเครื่องจักร มนุษย์ และข้อมูล เพื่อเพิ่มอำนาจในการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำสูง [4]

คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะการพัฒนาอุปกรณ์วัดความสว่างแสงอาทิตย์โดยใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อวิเคราะห์ค่าความสว่างตามมุมและช่วงเวลาแบบเรียลไทม์ เพื่อศึกษาปริมาณ

ค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ภายในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นในการพิจารณานำไปใช้ทั้งการปลูกพืชหรือแม้แต่การหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ส่งผลต่ออายุการใช้งานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานบริสุทธิ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

2.ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แสงอาทิตย์

ดวงอาทิตย์เป็นกลุ่มแก๊สร้อนรูปทรงกลมที่มีความหนาแน่นสูง มีความหนาแน่นประมาณ 10 เท่าของความหนาแน่นของน้ำ พลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ส่งมาถึงบรรยากาศของโลกอยู่ในรูปของพลังงานรังสี พลังงานบางส่วนจะกระจายตัวและบางส่วนจะถูกดูดซับโดยชั้นของบรรยากาศต่าง ๆ และบางส่วนเดินทางยังโลกได้ [5] แสงอาทิตย์ถูกกรองผ่านชั้นบรรยากาศโลก และเห็นชัดเป็นแสงกลางวัน เมื่อดวงอาทิตย์อยู่เหนือเส้นขอบฟ้า แสงอาทิตย์มีสีขาวยกเกิดจากแสงทั้ง 7 สีมารวมกัน โดยแสงอาทิตย์จะมีความยาวคลื่นประมาณ 400-700 nm แสงที่มีความยาวคลื่นต่ำสุดคือ สีม่วง สีนํ้าเงินจนมาถึงสีแดง ที่มีความยาวคลื่นประมาณ 700 nm

แสงอาทิตย์ เป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง ที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน (Nuclear fusion) บนดวงอาทิตย์ เกิดจากการหลอมรวมตัวกันของอะตอม ของธาตุไฮโดรเจน กลายเป็นอะตอมของธาตุฮีเลียม ในการเกิดปฏิกิริยานี้ จะให้พลังงานมหาศาล และพลังงานรูปแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นนี้ แผ่รังสีในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามายังโลก เช่น ความร้อน และแสง ที่เรียกว่า แสงแดด หรือแสงอาทิตย์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่รังสีมาจากดวงอาทิตย์มีความยาวคลื่นต่าง ๆ โดยแสงสีเหลืองมีความเข้มสูงสุด การแผ่รังสีแสงอาทิตย์สว่างให้ความสว่างประมาณ 100,000 ลักซ์หรือลูเมนต่อตารางเมตร

2.2 ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์และจัดทำแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมสำรวจร่วมกับข้อมูลที่ได้จากสถานีวัดภาคพื้นดิน พบว่าความเข้มรังสีของดวงอาทิตย์

ตามพื้นที่ต่าง ๆ ในแต่ละเดือนของประเทศได้รับ อิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พื้นที่โดยส่วนใหญ่ของประเทศได้รับรังสีของดวงอาทิตย์สูงสุดอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 20 ถึง 23 MJ/m² เมื่อพิจารณาแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีพบว่าพื้นที่ที่ได้รับรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงพื้นที่บางส่วนของจังหวัดบุรีรัมย์ นครราชสีมา ศรีสะเกษ สุรินทร์ ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี อุตรดิตถ์ และพื้นที่บางส่วนของภาคกลางที่จังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี อยุธยา และลพบุรี โดยได้รับรังสีของดวงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ที่ 18 ถึง 20 MJ/m² ซึ่งพื้นที่ที่กล่าวถึงคิดเป็น 11% ของพื้นที่ทั้งหมดในประเทศไทยและยังพบว่า 35.6% ของพื้นที่ทั้งหมดได้รับรังสีของดวงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดทั้งปีในช่วง 18-19 MJ/m² และจากการคำนวณรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีของพื้นที่ทั่วประเทศไทย พบว่า มีค่าอยู่ที่ 17.6 MJ/m² จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง โดยเสริม จันทรฉาย และคณะ [6] ได้จัดทำแผนที่ความเข้มรังสีอาทิตย์ในประเทศไทย ที่แสดงให้เห็นศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยซึ่งมีค่าเฉลี่ยวันละ 5 kWh/m² โดยพบว่า พื้นที่ที่ได้รับรังสีสูงสุด คือ 5.5 kWh/m² อยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และอยู่ภาคกลางซึ่งคิดเป็นร้อยละ 11 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ

3.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 3.1 เพื่อพัฒนาอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่สามารถแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 3.2 เพื่อหาตำแหน่งและมุมที่มีค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สูงสุดในหนึ่งวัน
- 3.3 เพื่อหาค่าเฉลี่ยความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์
- 3.4 เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์

4.ขอบเขตการวิจัย

4.1ขอบเขตการพัฒนาระบบ

4.1.1Arduino IDE : ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงานของ ESP32

4.1.2ESP32 : ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับรวบรวมข้อมูลจากเซ็นเซอร์และควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์

4.1.3Firebase : ใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลความสว่างของแสง พร้อมแสดงข้อมูลแบบเรียลไทม์

4.1.4Servo Motor : ปรับมุมของเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อหาค่าความสว่างของแสงสูงสุด

4.1.5Light Intensity Sensor : ใช้วัดค่าความสว่างของแสงในมุมต่าง ๆ เพื่อเก็บข้อมูล

4.1.6LCD 16x2 : ใช้แสดงค่าความสว่างของแสงในเวลาปัจจุบัน

4.1.7HTML/CSS/JavaScript : ใช้พัฒนาเว็บไซต์สำหรับรายงานผลและแสดงข้อมูล

4.2ขอบเขตของการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2.1อุปกรณ์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมามีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมขนาด 11 cm x 13 cm x 6 cm

4.2.2ใช้สำหรับวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์โดยใช้หน่วยเป็นลักซ์ (Lux) สัญลักษณ์ คือ lx

4.2.3มุมที่ใช้ในการวัดเก็บข้อมูล คือ ที่ 0 องศา 15 องศา และ 30 องศา โดยใช้เวลาในการเปลี่ยนมุมคือ 5 วินาที

4.2.4การวางอุปกรณ์ในตำแหน่งทิศเหนือ ใต้ โดยให้การปรับมุมเริ่มต้นที่ทิศเหนือ

4.2.5การบันทึกข้อมูลค่าความสว่างทุก ๆ 1 ชั่วโมง

4.2.6เวลาที่ใช้ในการเก็บและบันทึกข้อมูลเวลา 07.00 น. ถึง 17.00 น.

4.2.7สถานที่ทำการทดลอง คือ ตำบลหาดคำ อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย

4.2.8ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์วางห่างกันไม่น้อยกว่า 10 เมตร

4.2.9สามารถแสดงผลค่าความสว่างผ่านทางหน้าจอที่ติดตั้งกับกล่องอุปกรณ์ แสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ณ ช่วงเวลานั้น ๆ

4.2.10การเก็บรวบรวมข้อมูลค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ทั้งหมดบนระบบคลาวด์

5.วิธีดำเนินการวิจัย

5.1ขั้นตอนการดำเนินการ

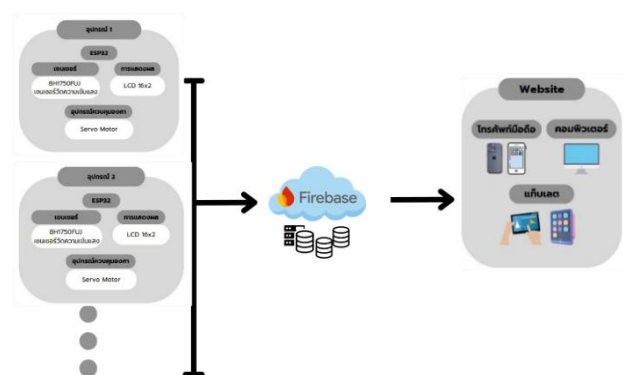
5.1.1วางแผนและออกแบบระบบการทำงานของระบบ และอุปกรณ์ ประกอบด้วย

1) การออกแบบฮาร์ดแวร์ โดยการเลือกเซ็นเซอร์วัดความสว่างของแสงที่เหมาะสม ออกแบบวงจรที่เชื่อมต่อระหว่าง ESP32, Servo Motor, LCD 16x2 และ เซ็นเซอร์ BH1750FVI กำหนดการติดตั้งเซ็นเซอร์และมอเตอร์เพื่อเปลี่ยนมุมรับแสง

2) การออกแบบซอฟต์แวร์ เป็นการกำหนดโครงสร้างของระบบ เช่น การเก็บข้อมูลความสว่างของแสง การวิเคราะห์ข้อมูล และการพยากรณ์ ออกแบบฐานข้อมูลบน Firebase สำหรับเก็บข้อมูลความสว่างของแสง และออกแบบเว็บไซต์สำหรับการแสดงข้อมูล

3) การออกแบบ Algorithm โดยการรวบรวมข้อมูลความสว่างของแสงจากเซ็นเซอร์ในแต่ละมุม

4) การออกแบบการทำงานของระบบ ประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจวัดหลายชุดที่ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ โดยแต่ละชุดใช้ ESP32 ร่วมกับเซ็นเซอร์วัดแสงและมอเตอร์ปรับมุมมองเพื่อตรวจสอบปริมาณแสงแดดในแต่ละมุม ข้อมูลที่ตรวจวัดได้จะถูกส่งไปจัดเก็บใน Firebase และแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเปรียบเทียบตำแหน่งและมุมมองที่เหมาะสม แสดงดังรูปที่ 1



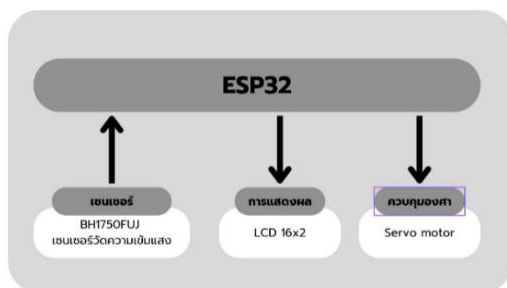
รูปที่ 1 การทำงานของระบบ

5) การออกแบบการทำงานของชุดอุปกรณ์ โดยใช้ ESP32 ร่วมกับเซ็นเซอร์วัดแสงและมอเตอร์ปรับมุมมองเพื่อตรวจสอบปริมาณแสงแดดในแต่ละมุมแสดงผลผ่านจอ LCD ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การทำงานของชุดอุปกรณ์

6) การออกแบบวงจรการทำงาน แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 วงจรการทำงานของชุดอุปกรณ์

7) การออกแบบระบบการรายงานผลผ่านเว็บไซต์ แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ออกแบบระบบการรายงานผ่านเว็บไซต์

5.1.2 การพัฒนาโปรแกรม

1) พัฒนาโปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์ โดยการเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE เพื่อควบคุมการทำงานของ ESP32 การอ่านค่าความสว่างของแสงจากเซ็นเซอร์ การควบคุม

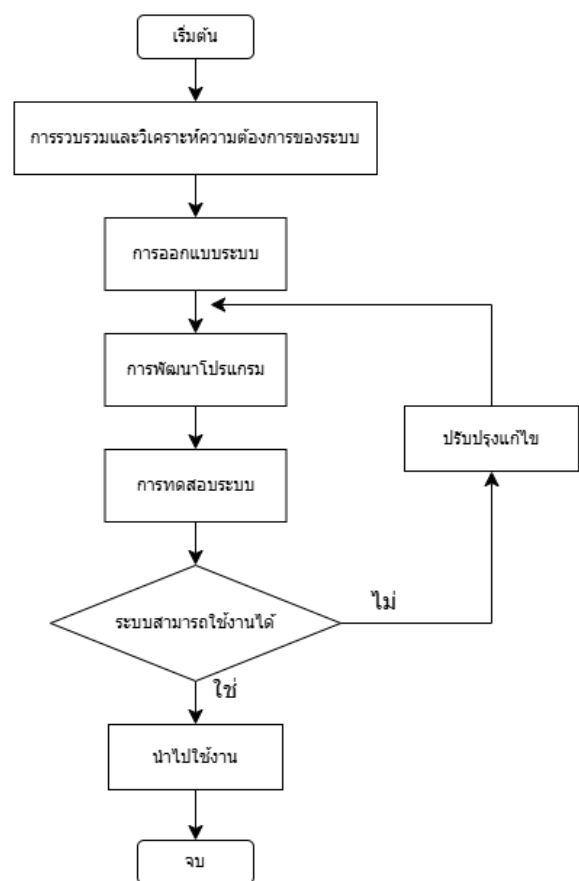
Servo Motor เพื่อเปลี่ยนมุมของเซ็นเซอร์ การส่งข้อมูลไปยัง Firebase

2) พัฒนาการจัดการข้อมูลบน Firebase โดยออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูลความสว่างของแสง สร้าง API สำหรับดึงข้อมูลมาแสดงผลบนเว็บไซต์

3) พัฒนาเว็บไซต์ เขียนเว็บไซต์ด้วย HTML, CSS และ JavaScript สำหรับแสดงข้อมูลความสว่างของแสงแบบเรียลไทม์ ชื่อเว็บไซต์ solartracker.ks-iotech.com

4) ฟังก์ชันการแจ้งเตือนเมื่อพบปัญหา

5.1.3 ดำเนินการพัฒนาระบบ



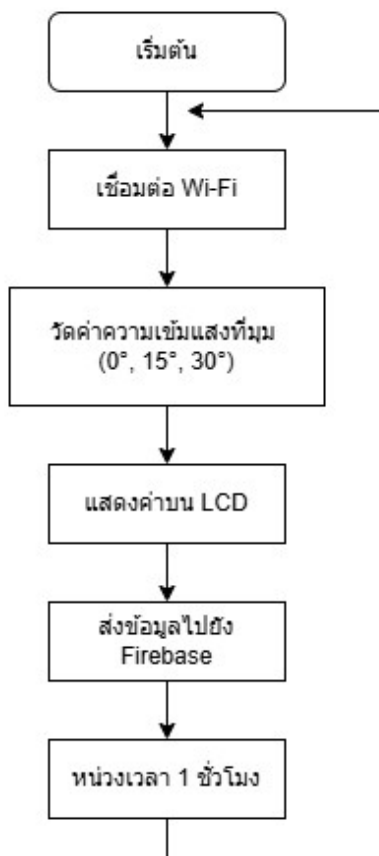
รูปที่ 5 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

5.1.4 ดำเนินการออกแบบวงจรเพื่อควบคุมการทำงาน ดังนี้

ในการออกแบบวงจรการทำงานเนื่องจากในการใช้งานอุปกรณ์ต้องนำไปวางในตำแหน่งที่ต้องรับแสงแดดตลอดเวลา จึงได้ออกแบบให้มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมเพื่อสะดวกในการวางและสำหรับเก็บแผงวงจรการทำงานต่าง ๆ และเพื่อให้มีการเคลื่อนย้ายสะดวกและใช้งานง่าย สามารถทำงานตามค่าช่วงเวลาที่ได้ตั้งเอาไว้โดยเก็บข้อมูลค่าความ

สว่างของแสงทุก 10 นาติ ในมุมระนาบ 0 องศา 15 องศา และ 30 องศาและหยุดการทำงานเมื่อครบตามช่วงเวลาที่ได้ตั้งค่าเอาไว้ แสดงผลดังแสดงในรูปที่ 6

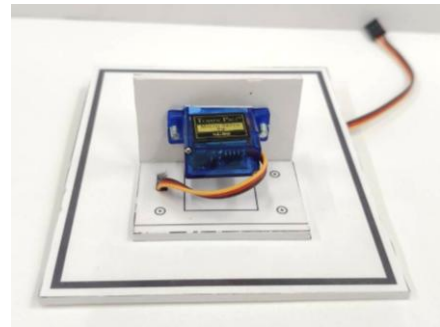
- 1) วงจรควบคุมช่วงเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 2) วงจรควบคุมมุมให้มีการปรับไปในแนว 0 องศา 15 องศา และ 30 องศา
- 3) รายงานผลค่าความสว่างของแสงในรูปแบบตัวเลข โดยแสดงผลที่หน้าจอบนกล่องอุปกรณ์ หน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ หน้าจอแท็บเล็ต



รูปที่ 6 ขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์

5.1.5ดำเนินการสร้างตัวกล่องอุปกรณ์

ดำเนินการจัดหาวัสดุอุปกรณ์และสร้างตัวกล่องอุปกรณ์ตามที่ได้ดำเนินการออกแบบไว้ ดังรูปที่ 7-9



รูปที่ 7 การประกอบกล่องอุปกรณ์



รูปที่ 8 การวางตำแหน่งชิ้นงานและประกอบชิ้นงาน



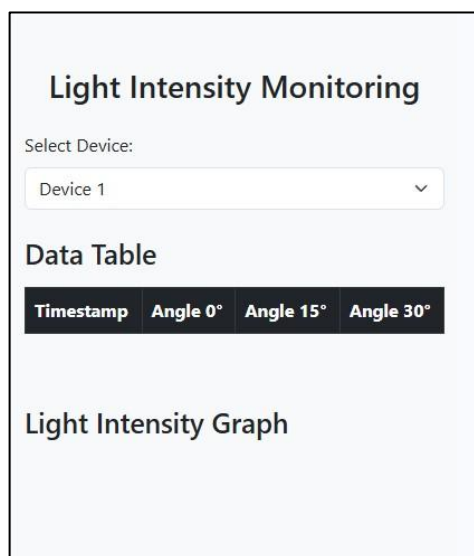
รูปที่ 9 การประกอบชิ้นงาน

5.1.6การทดสอบประเมินผลและปรับปรุง

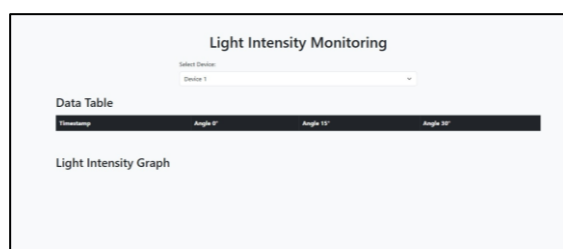
เมื่อดำเนินการสร้างชุดอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วได้มีการทดสอบระบบ ประกอบด้วย

- 1) ทดสอบฮาร์ดแวร์ โดยตรวจสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ และ Servo Motor ในมุมต่าง ๆ และทดสอบการเชื่อมต่อ ESP32 กับ Firebase
- 2) ทดสอบเว็บไซต์ โดยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงบนเว็บไซต์

ตรวจสอบการทำงานโดยตรวจสอบความสามารถในการวัดค่าความสว่างของแสงแดด ความสามารถในการปรับมุมเอียง และการรายงานผลและแสดงผลบนหน้าจอ และผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่ออื่น ๆ รวมไปถึงการเก็บข้อมูลบนระบบคลาวด์ จากนั้นนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบการทำงานและเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ดังรูปที่ 10-11



รูปที่ 10 การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสง



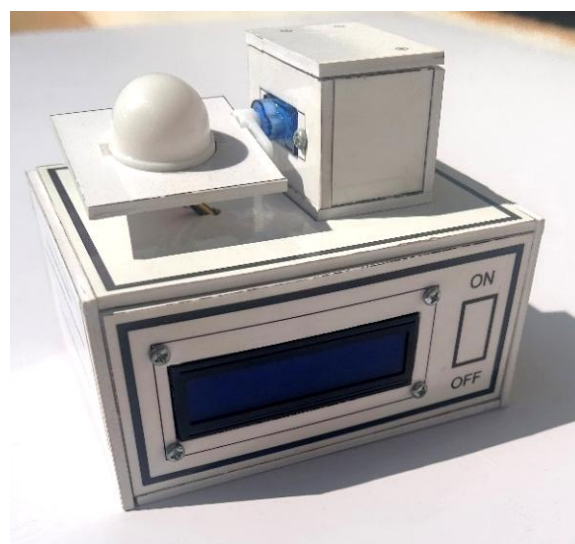
รูปที่ 11 การทดสอบการรายงานผลและแสดงผลบนอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ

6.ผลการวิจัย

6.1การออกแบบและสร้างตัวอุปกรณ์

จากการออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ได้ดำเนินการออกแบบและสร้างสำหรับวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ เพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในด้านค่าเฉลี่ยความสว่างในหนึ่งวัน หรือตำแหน่งที่ให้ ค่าความสว่างสูงที่สุด รวมไปถึง

การหาค่ามุมเอียงของการติดตั้งในแต่ละตำแหน่ง เพื่อเป็นข้อมูลในการสนับสนุนการหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการติดตั้ง โดยได้ออกแบบให้ตัวอุปกรณ์มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมขนาด 11 cm x 13 cm x 6 cm สำหรับบรรจุอุปกรณ์ชุดควบคุมต่าง ๆ มีมวลรวม 600 g โดยด้านบนของกล่องติดตั้งเซนเซอร์แสง ด้านข้างกล่องติดตั้งจอ LCD สำหรับแสดงผลค่าความสว่าง และติดตั้งปุ่มกดเปิด ปิด โดยด้านบนฝากล่องจะติดตั้งมอเตอร์ขนาดเล็กสำหรับปรับค่ามุมเอียงในการรับแสงจากดวงอาทิตย์ ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 อุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์

6.2ตำแหน่งและมุมที่มีค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สูงที่สุดในหนึ่งวัน

ในการวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ เพื่อหาตำแหน่ง และมุมที่มีค่าความสว่างสูงที่สุด และค่าเฉลี่ยของความสว่างของแสงอาทิตย์ในหนึ่งวันโดยการนำอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ได้ดำเนินการออกแบบและสร้างเรียบร้อยแล้วไปใช้เพื่อวัดค่าความสว่าง ทุก 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 07.00 น. ถึง 17.00 น. ที่มุม 0 องศา 15 องศา และ 30 องศา ที่ตำแหน่งต่างกัน 3 ตำแหน่ง ซึ่งทำการทดลองในวันที่ 13 พฤศจิกายน 2567 แสดงผลดังตารางที่ 1 ในวันที่ 14 พฤศจิกายน 2567 แสดงผลดังตารางที่ 2 ในวันที่ 15 พฤศจิกายน 2567 แสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามช่วงเวลา
ที่มุมต่างกัน และตำแหน่งต่างกัน ในวันที่หนึ่ง

เวลา	ค่าความสว่าง (lx)								
	ตำแหน่งที่ 1			ตำแหน่งที่ 2			ตำแหน่งที่ 3		
	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา
	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม
07.00 น.	6,900	7,000	6,800	6,800	6,900	6,700	6,700	6,900	6,600
08.00 น.	25,400	25,600	25,300	25,300	25,500	25,200	25,300	25,500	25,200
09.00 น.	49,900	50,100	49,800	49,800	49,900	49,700	49,800	50,000	49,700
10.00 น.	63,800	63,900	63,700	63,600	63,700	63,500	63,700	63,900	63,600
11.00 น.	74,100	74,500	74,000	74,000	74,100	73,900	74,000	74,300	73,900
12.00 น.	80,000	80,500	79,900	78,800	78,900	78,700	79,000	79,200	78,900
13.00 น.	75,600	75,900	75,500	75,400	75,500	75,300	75,100	75,300	75,000
14.00 น.	64,200	64,800	64,000	64,000	64,100	63,900	64,000	64,200	63,900
15.00 น.	46,800	47,000	46,600	46,700	46,800	46,600	46,600	46,800	46,400
16.00 น.	25,100	25,500	25,000	25,000	25,100	24,900	25,000	25,200	24,900
17.00 น.	3,700	3,800	3,600	3,600	3,700	3,500	3,600	3,900	3,600
เฉลี่ย	46,864	47,145	46,745	46,636	46,745	46,536	46,618	46,836	46,518

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ได้ครบทั้ง 3 ตำแหน่ง ซึ่งจากผลการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ทั้ง 3 ตำแหน่ง โดยที่มุม 15 องศา มีค่าความสว่างจะสูงกว่าที่มุม 0 องศา และมุม 30 องศา ส่วนช่วงเวลาที่มียค่าความสว่างสูงสุด คือเวลา 12.00 น. ส่วนเวลาที่มียค่าความสว่างต่ำที่สุดในแต่ละวันของทั้ง 3 ตำแหน่ง คือ เวลา 17.00 น. และความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่มุม 15 องศา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

ตารางที่ 2 ค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามช่วงเวลา
ที่มุมต่างกัน และตำแหน่งต่างกันในวันที่สอง

เวลา	ค่าความสว่าง (lx)								
	ตำแหน่งที่ 1			ตำแหน่งที่ 2			ตำแหน่งที่ 3		
	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา
	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม
07.00 น.	6,800	6,900	6,700	6,800	6,800	6,500	6,600	6,800	6,500
08.00 น.	25,300	25,500	25,200	25,200	25,400	25,100	25,200	25,400	25,100
09.00 น.	49,800	50,000	49,700	49,700	49,800	49,600	49,700	49,900	49,600
10.00 น.	63,700	63,800	63,600	63,500	63,600	63,400	63,600	63,800	63,500
11.00 น.	74,000	74,400	73,500	73,500	74,000	73,800	73,500	74,200	73,800
12.00 น.	79,500	80,400	79,800	78,700	78,800	78,600	78,500	79,100	78,800
13.00 น.	75,500	75,800	75,400	75,300	75,400	75,200	75,000	75,200	74,500
14.00 น.	64,100	64,700	63,500	63,500	64,000	63,800	63,500	64,100	63,800
15.00 น.	46,700	46,500	46,500	46,600	46,700	46,500	46,500	46,700	46,300
16.00 น.	25,000	25,400	24,500	24,500	25,000	24,800	24,500	25,100	24,800
17.00 น.	3,600	3,700	3,500	3,500	3,600	3,400	3,500	3,800	3,500
เฉลี่ย	46,727	47,009	46,536	46,436	46,645	46,427	46,373	46,700	46,382

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าเมื่อนำอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ไปทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนำไปวางไว้ที่ตำแหน่งที่ต้องการ จำนวน 3 ตำแหน่งทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 07.00 น. จนถึง 17.00 น. โดยวัดค่าความสว่างที่มุมระนาบ 0 องศา 15 องศา และ 30 องศา ผลการทดลอง พบว่า อุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ได้ครบทั้ง 3 ตำแหน่ง ซึ่งจากผลการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า โดยที่มุม 15 องศา ของทั้ง 3 ตำแหน่ง มีค่าความสว่างจะสูงกว่าที่มุม 0 องศา และมุม 30 องศา ส่วนช่วงเวลาที่มียค่าความสว่างสูงสุด คือเวลา 12.00 น. ส่วนเวลาที่มียค่าความสว่างต่ำที่สุดในแต่ละวันของทั้ง 3 ตำแหน่ง คือ เวลา 17.00 น. และความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่มุม 15 องศา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

ตารางที่ 3 ค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามช่วงเวลา
ที่มุมต่างกัน และตำแหน่งต่างกันในวันที่สาม

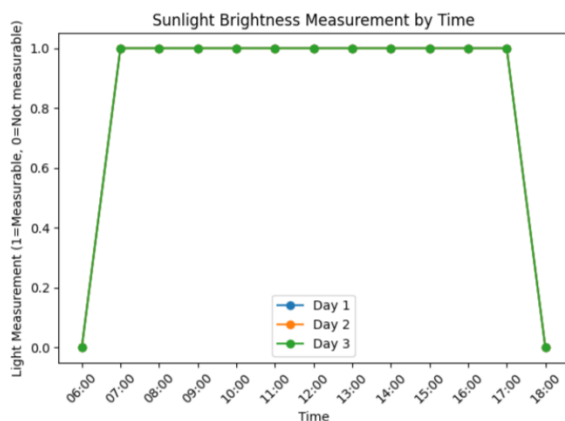
เวลา	ค่าความสว่าง (lx)								
	ตำแหน่งที่ 1			ตำแหน่งที่ 2			ตำแหน่งที่ 3		
	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา	มุม 0 องศา	มุม 15 องศา	มุม 30 องศา
	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม	มม
07.00 น.	6,850	6,600	6,500	6,500	6,700	6,500	6,500	6,600	6,500
08.00 น.	25,300	25,400	25,000	25,100	25,200	25,000	25,100	25,200	25,000
09.00 น.	49,700	50,000	49,400	49,500	49,300	49,500	49,500	49,500	49,200
10.00 น.	63,600	63,600	63,400	63,200	63,200	63,200	63,500	63,700	63,300
11.00 น.	74,000	74,200	73,300	73,300	74,000	73,600	73,500	74,000	73,600
12.00 น.	79,700	80,200	79,300	78,400	78,600	78,400	78,600	79,000	78,700
13.00 น.	75,500	75,600	75,200	75,200	75,200	75,200	75,000	75,000	74,600
14.00 น.	64,000	64,400	63,600	63,700	64,000	63,300	63,600	64,000	63,700
15.00 น.	46,600	46,400	46,200	46,200	46,600	46,200	46,200	46,400	46,100
16.00 น.	25,000	25,200	24,200	24,600	25,000	24,700	24,600	25,000	24,300
17.00 น.	3,500	3,500	3,400	3,300	3,500	3,200	3,400	3,600	3,400
เฉลี่ย	46,705	46,827	46,318	46,273	46,482	46,255	46,318	46,545	46,218

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ได้ครบทั้ง 3 ตำแหน่ง ซึ่งจากผลการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ทั้ง 3 ตำแหน่ง โดยที่มุม 15 องศา มีค่าความสว่างจะสูงกว่าที่มุม 0 องศา และมุม 30 องศา ส่วนช่วงเวลาที่มียค่าความสว่างสูงสุด คือเวลา 12.00 น. ส่วนเวลาที่มียค่าความสว่างต่ำที่สุดในแต่ละวันของทั้ง 3 ตำแหน่ง คือ เวลา 17.00 น. และความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่มุม 15 องศา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

6.3 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยหาตำแหน่งติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

6.3.1 ความสามารถในการวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามช่วงเวลาที่กำหนด

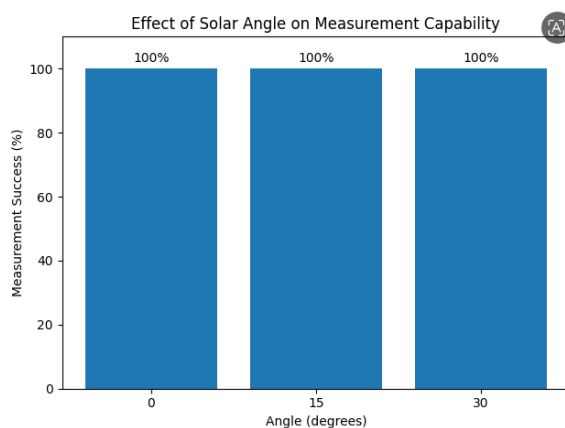
โดยกำหนดให้อุปกรณ์สามารถวัดค่าและแสดงผลในทุก 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 07.00 น. จนถึงเวลา 17.00 น. แสดงผลดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 การวัดค่าความสว่างตามช่วงเวลาที่กำหนด

จากรูปที่ 13 จะเห็นว่าอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ทำการทดลองทั้ง 3 วัน สามารถวัดค่าและแสดงผลได้ในทุก 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 07.00 น.- 17.00 น.

6.3.2 ความสามารถในการวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามมุมที่กำหนด แสดงผลดังรูปที่ 14

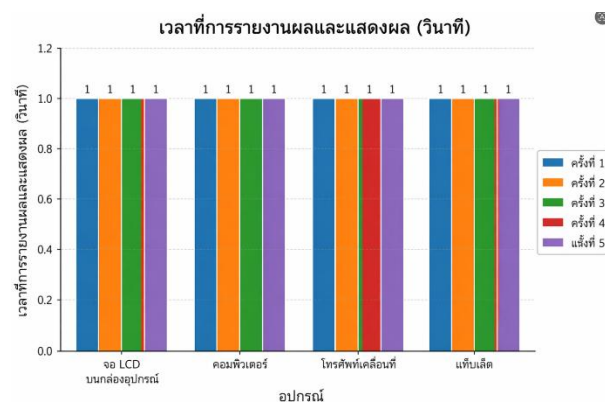


รูปที่ 14 การวัดค่าความสว่างตามช่วงเวลาที่กำหนด

จากรูปที่ 14 ผลการศึกษาการวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามมุมที่กำหนด แสดงให้เห็นว่าในการทดลอง

ครั้งนี้สามารถวัดค่าความสว่างได้ในทุกมุมที่ทำการศึกษ ได้แก่ 0 องศา 15 องศา และ 30 องศา โดยผลการทดลองมีความสม่ำเสมอในทุกครั้งของการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 100 ของความสำเร็จในการวัดค่า

6.3.3 ความสามารถในการรายงานผลผ่านเว็บไซต์และแสดงผลผ่านหน้าจอ LCD ที่ติดตั้งที่ตัวเครื่องด้านข้างกล่องอุปกรณ์ ผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และผ่านแท็บเล็ต แสดงผลดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 ความสามารถในการรายงานผลและแสดงผล

ผ่านหน้าจอที่ติดตั้งที่ตัวเครื่องข้างกล่อง ผ่านแท็บเล็ต ผ่านคอมพิวเตอร์ และผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

จากรูปที่ 15 จะเห็นว่า อุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สามารถรายงานผลและแสดงผลเป็นตัวเลขภายในเวลา 1 วินาที ไปแสดงผลที่หน้าจอ LCD ที่กล่องอุปกรณ์ ผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

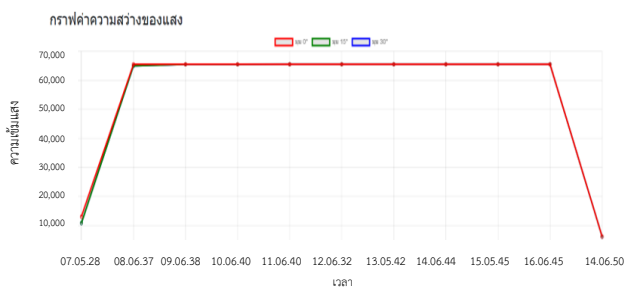
6.3.4 การรายงานผลผ่านเว็บไซต์แสดงผลคอมพิวเตอร์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และผ่านแท็บเล็ต แสดงผลดังรูปที่ 16-19

ค่าเฉลี่ยความสว่างของแสงในแต่ละองศา			
มุม 0°: 55358.09 lux			
มุม 15°: 55107.27 lux			
มุม 30°: 55101.73 lux			
มุมเฉลี่ยอุปกรณ์วัดค่าแสง: มุม 0° (55358.09 lux)			
ตารางค่าความสว่างของแสง (lux)			
เวลา	มุม 0°	มุม 15°	มุม 30°
15/11/2567 07:05:28	12977	10814	10800
15/11/2567 08:05:37	65535	65503	65001
15/11/2567 09:05:38	65535	65510	65500
15/11/2567 10:05:40	65535	65503	65504
15/11/2567 11:05:40	65535	65535	65535
15/11/2567 12:05:32	65535	65535	65535
15/11/2567 13:05:42	65535	65535	65535

รูปที่ 16 การแสดงผลผ่านเว็บไซต์

เว็บไซต์ค่าความสว่างของแสง			
รายงานข้อมูลของสถานี และกราฟค่าความสว่าง			
เลือกอุปกรณ์:			
อุปกรณ์ที่ 1			
ค่าเฉลี่ยความสว่างของแสงในแต่ละองศา			
มุม 0°: 55358.09 lux			
มุม 15°: 55107.27 lux			
มุม 30°: 55101.73 lux			
มุมที่ต่ำสุดในการติดตั้ง: มุม 0° (55358.09 lux)			
ตารางค่าความเข้มของแสง (lux)			
เวลา	มุม 0°	มุม 15°	มุม 30°
15/11/2567 07:05:28	12977	10814	10800
15/11/2567 08:05:37	65535	65023	65001
15/11/2567 09:05:38	65535	65510	65500
15/11/2567 10:05:40	65535	65503	65504

รูปที่ 17 การแสดงผลในรูปแบบตาราง



รูปที่ 18 การแสดงผลในรูปแบบกราฟ

01:38		01:39	
LINE		LINE	
Light Intensity Monitoring		Light Intensity Monitoring	
รายงานข้อมูลของสถานี และกราฟค่าความสว่าง		รายงานข้อมูลของสถานี และกราฟค่าความสว่าง	
เลือกอุปกรณ์:		เลือกอุปกรณ์:	
อุปกรณ์ที่ 1		อุปกรณ์ที่ 1	
ค่าเฉลี่ยความสว่างของแสงในแต่ละองศา		ค่าเฉลี่ยความสว่างของแสงในแต่ละองศา	
มุม 0°: 55358.09 lux		มุม 0°: 55358.09 lux	
มุม 15°: 55107.27 lux		มุม 15°: 55107.27 lux	
มุม 30°: 55101.73 lux		มุม 30°: 55101.73 lux	
มุมที่ต่ำสุดในการติดตั้ง: มุม 0° (55358.09 lux)		มุมที่ต่ำสุดในการติดตั้ง: มุม 0° (55358.09 lux)	
ตารางค่าความเข้มของแสง (lux)		ตารางค่าความเข้มของแสง (lux)	
เวลา	มุม 0°	มุม 15°	มุม 30°
15/11/2567 07:05:28	12977	10814	10800
15/11/2567 08:05:37	65535	65023	65001
15/11/2567 09:05:38	65535	65510	65500
15/11/2567 10:05:40	65535	65503	65504

รูปที่ 19 การแสดงผลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

7.สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

7.1สรุปผล

จากการดำเนินการออกแบบและสร้างอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ ซึ่งได้ออกแบบให้มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมขนาด 11 cm x 13 cm x 6 cm ภายในบรรจุชุดอุปกรณ์ควบคุมการทำงานต่าง ๆ มีมวลรวม 600 g โดยด้านหน้ากล่องจะติดตั้งจอ LCD สำหรับแสดงผลค่าความสว่าง

เป็นตัวเลข และด้านบนกล่องติดตั้งมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเซนเซอร์แสงที่สามารถปรับมุมได้ 3 ระดับ คือ มุม 0 องศา มุม 15 องศา และมุม 30 องศา โดยมีประสิทธิภาพสามารถวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ได้ตามช่วงเวลา และมุมที่กำหนดได้ และสามารถรายงานผลและแสดงผลค่าความสว่างในหน่วยลักซ์ (Lux) ผ่านหน้าจอที่ติดตั้งที่ตัวเครื่องด้านข้างกล่อง ผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์ เคลื่อนที่ได้โดยใช้เว็บ solartracker.ks-iotech.com ซึ่งเมื่อนำไปใช้วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ พบว่าสามารถวัดได้ตั้งแต่เวลา 07.00 น. จนถึง 17.00 น. โดยวัดค่าความสว่างที่มุมระนาบ 0 องศา 15 องศา และ 30 องศา ผลการทดลองพบว่า อุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ได้ครบทั้ง 3 ตำแหน่ง โดยที่มุม 15 องศา มีค่าความสว่างจะสูงกว่าที่มุม 0 องศา และมุม 30 องศา ส่วนช่วงเวลาที่มียค่าความสว่างสูงที่สุด คือ เวลา 12.00 น. ส่วนเวลาที่มีค่าความสว่างต่ำที่สุด คือเวลา 17.00 น. และความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่มุม 15 องศา มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

7.2อภิปรายผล

จากสรุปผลการวิจัย พบว่า อุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นสามารถวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์ตามช่วงเวลา และมุมที่กำหนด และสามารถรายงานผลและแสดงผลค่าความสว่างในหน่วยลักซ์ (Lux) ผ่านหน้าจอ ผ่านหน้าจอที่ติดตั้งที่ตัวเครื่องข้างกล่อง ผ่านคอมพิวเตอร์ ผ่านแท็บเล็ต และผ่านโทรศัพท์ เคลื่อนที่ได้ นั้น เป็นการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) มาใช้ในการแสดงผลรายงานผลแบบเรียลไทม์ และแสดงผลผ่านอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ คอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต ได้ทันทีทำให้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และบริหารจัดการในการนำไปประยุกต์ใช้งานอื่น ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ปรียากร บัวทอง [7] ที่ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเพื่อควบคุมระบบในโรงเพาะชำอัตโนมัติ และสอดคล้องกับ ธนพล แก้วคำแจ้ง และคณะ [8] ที่ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งสร้างหุ่นยนต์พื้นฐานที่ควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนโดยใช้สัญญาณบลูทูธ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) มาใช้ทำให้มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ รวมไปถึง

ประหยัดเวลา แรงงานทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการอย่างรวดเร็ว สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ทันที จากข้อมูลบริเวณประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรที่สามารถได้รับแสงสว่างที่ส่องมาจากดวงอาทิตย์ได้โดยตรงและเกือบตลอดทั้งปี สามารถนำค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้พร้อมทั้งสามารถวัดค่าความสว่างจากดวงอาทิตย์ได้ในปริมาณที่มาก เมื่อเทียบกับค่าความสว่างที่ดวงอาทิตย์ส่องมายังโลกที่มีค่าประมาณ 100,000 ลักซ์ ซึ่งสอดคล้องกับ สุรภัก ทองสุข และ อรรถพล เ่งพิทักษ์กุล [9] ที่ได้ศึกษาระบบที่มีการติดตั้งจริงนั้นสามารถผลิตไฟฟ้าได้ใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการคำนวณ และปริมาณ กำลังไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์สามารถปรับปรุงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของอาคาร และ วรพันธุ์ การชนะชาติ [10] ได้ศึกษารังสีรวมจากดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนจากสถานีวัดในประเทศไทย พบว่า ข้อมูลรังสีรวมจากดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนแบบระยะยาวจากเครือข่ายสถานีวัดรังสีรวมจากดวงอาทิตย์ 38 สถานีของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระหว่างปี 2002 ถึงปี 2020 เพื่อนำมาศึกษา ลักษณะสถิติ จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ประเทศไทย มีศักยภาพด้านรังสีรวมจากดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนค่อนข้างสูงโดยมีค่าประมาณ 18 เมกะจูลต่อตารางเมตรและการหาตำแหน่งติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำหน้าที่ในการผลิตไฟฟ้านั้นมีความสำคัญต่อค่าพลังงานไฟฟ้า ที่ได้ซึ่งสอดคล้องกับ วรพันธุ์ การชนะชาติ [10] และ ศศิเทพ ศรีไชยกิจ [11] ที่ได้ทำการศึกษาพบว่าประเทศไทยมีศักยภาพด้านรังสีรวมจากดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนค่อนข้างสูงโดยมีค่าประมาณ 18 เมกะจูลต่อตารางเมตร จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการโคจรอ้อมเหนือและอ้อมใต้ของดวงอาทิตย์ที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลมีผลต่อกำลังผลิตไฟฟ้าของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบแนวตั้ง โดยเฉพาะด้านทิศใต้และทิศเหนือที่จะผลิตกำลังไฟฟ้าได้ลดลงเมื่อดวงอาทิตย์โคจรด้านฝั่งตรงกันข้ามกับแผงที่ติดตั้ง การศึกษาสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์แบบแนวตั้งพบว่าระบบด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตก มีสมรรถนะสูงใกล้เคียงกันและสูงกว่าระบบด้านทิศเหนือและทิศใต้ และสอดคล้องกับ กษิเดช ทิพย์อมรวิวัฒน์ และ ชัยรัตน์ วิสุมิรัตน์ [12] ซึ่งจากผลการวิจัยและข้อสนับสนุนดังกล่าวจะเห็นว่าอุปกรณ์วัดค่าความสว่างของแสงจาก

ดวงอาทิตย์ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมามีประโยชน์และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

จากผลการวิจัยที่ได้สามารถนำค่าความสว่างที่ได้มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาตัดสินใจในการประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาตำแหน่ง หามุม และหาตำแหน่งที่มีค่าเฉลี่ยความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์สูงที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการหาตำแหน่งในการติดตั้งระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ให้สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมไปถึงในด้านการเกษตรในการพิจารณาตัดสินใจปลูกพืชให้เหมาะสมตรงกับค่าความสว่างที่มีในแต่ละตำแหน่ง

8.ข้อเสนอแนะ

8.1 ผลที่ได้จากการวัดค่าความสว่างของแสงจากดวงอาทิตย์เป็นผล ณ ตำแหน่ง และช่วงเวลานั้น ๆ เท่านั้นไม่สามารถอ้างอิงไปในตำแหน่งอื่น และช่วงวัน เวลาอื่น ๆ ได้ ควรมีการวัดใหม่ก่อนการนำไปใช้จริงทุกครั้ง

8.2 ศึกษาเพิ่มเติมด้วยการเพิ่มค่าแสดงตำแหน่งที่ทำการวัดค่าความสว่าง

8.3 ศึกษาเพิ่มเติมโดยการรายงานผลด้วยข้อความเสียง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy, *Electricity Generation from Solar Energy: Technology Transfer and Dissemination of Solar Energy Utilization*, 2021. [Online]. Available: https://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/20BLN_0.pdf. (Accessed: Oct. 30, 2024).
- [2] Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy, *Project for Updating Solar Energy Potential Maps from Satellite Imagery for Thailand*, 2017. [Online]. Available: <https://www.dede.go.th/articles?id=3792&type=dede-news>. (Accessed: Oct. 30, 2024).

- [3] Electricity Economics Division, Metropolitan Electricity Authority (MEA), *Solar Project for the Public*, 2024. [Online]. Available: <https://www.mea.or.th/otherservices/electricity--producers/purchase-of-electricity/Sc02OdhGF>. (Accessed: Oct. 20, 2024).
- [4] C. khunbua, *IOT Architecture and Communication Internet of Things*. Bangkok : SE-EDUCATION Public Company Limited. 2019. (in Thai)
- [5] K. Jeenkajorn, Renewable energy. Technology Promotion Association (Thailand-Japan). 2008. (in Thai)
- [6] S. Junchai, et al. Natural daylight potential maps and database from satellite imagery for Thailand. Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy, in collaboration with the Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, 2004. (in Thai)
- [7] P. Buathong, “The Internet of Things to Control Nursery System Automatic”, *Journal of Science and Technology Phetchabun Rajabhat University 2021*, Vol.28, No.2, p8–18, 2021. (in Thai)
- [8] T. Keokhumcheng, et al., “Applying the Internet of Things to Build Basic Robots Controlled via a smartphone using Bluetooth signals for study and apply for work in teaching”, *Vocational Education Innovation and Research Journal*, Vol.7, No.1, P36-45, 2023. (in Thai)
- [9] S.Thongsuk and A. Ngaopitakkul, “Performance and Economic Analysis on rooftop pv system”, *Srinakharinwirot University (Journal of Science and Technology)*, Vol.10, No.19, 2018. (in Thai)
- [10] W. Kanchanachat, “A Study of Monthly Average daily Global Solar Radiation from measuring station in Thailand”, M.S. thesis, Department of Physics, Silpakorn University, Nakhon Pathom, Thailand, 2021. (in Thai)
- [11] S. Srichaikit, “Enhancing the structural performance of a building frame using solar panels in an office building”, Master of Engineering Thesis, Dhurakij Pundit University, 2023. (in Thai)
- [12] K. Thipamornwiwat and C. Wisutrat, “Solar PV rooftop feasibility calculation by Microsoft Excel,” in *Proc. 14th ECTI-CARD Conf.*, Lopburi, Thailand, Feb. 17–18, 2022, pp. 80–81. (in Thai)

โมเดลองค์ประกอบการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา

สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

A Component Model of Artificial Intelligence Application in Educational Institution Administration Under the Institute of Vocational Education : Northeastern Region 3

เผด็จ อำนาคะเพียง^{1*}, พระมหาศุภชัย สุภกิจโจ²

Phadet Umnapiang^{1*}, Phramaha Suphachai Suphakicco²

^{1,2}สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สังกัดมหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย วิทยาเขตอีสาน จังหวัดขอนแก่น 40000

^{1,2}Program in Educational Administration Faculty of Education, Mahamakut Buddhist University, Isan Campus, Khon Kaen, 40000

Received : 2026-04-20 Revised : 2026-06-10 Accepted : 2026-06-10

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา และ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 กับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน จำนวน 297 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.61) และ 2) โมเดลองค์ประกอบการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดล ได้แก่ $\chi^2/df = 1.995$, GFI = 0.903, CFI = 0.945, TLI = 0.937 และ RMSEA = 0.058 องค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุดคือ ด้านการบริหารด้านวิชาการ รองลงมาคือ ด้านการบริหาร

ข้อมูลและการตัดสินใจ ด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากร ด้านการบริหารบุคลากร และด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับ ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นกรอบดำเนินงานเบื้องต้นสำหรับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาให้มีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา

คำสำคัญ : ปัญญาประดิษฐ์, การบริหารสถานศึกษา, สถาบันการอาชีวศึกษา, การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

Abstract

The objectives of this research were: 1) to study the current state of artificial intelligence application in educational institution administration; and 2) to examine the congruence of the component model of artificial intelligence application in educational institution administration under the Northeastern Vocational Education Institute Region 3 with empirical data. The sample consisted of 297 participants, including educational institution administrators, curriculum chairs, and instructors, selected through stratified random sampling. The research instrument was a five-point rating scale questionnaire with a reliability coefficient of 0.97. The

*เผด็จ อำนาคะเพียง

E-mail address: phadet.u@ovec.moe.go.th

data were analyzed using mean, standard deviation, and second-order confirmatory factor analysis.

The research findings revealed that: 1) the overall current state of artificial intelligence application in educational institution administration was at a high level ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.61); and 2) the component model of artificial intelligence application in educational institution administration was congruent with the empirical data at a good level, as indicated by the model fit indices : $\chi^2/df = 1.995$, GFI = 0.903, CFI = 0.945, TLI = 0.937, and RMSEA = 0.058. The component with the highest factor loading was academic administration, followed by data administration and decision making, budget and resource administration, personnel administration, and curriculum and learning innovation administration, respectively. The findings can be used as a preliminary operational framework for applying artificial intelligence in vocational educational institution administration in accordance with institutional contexts.

Keywords : Artificial Intelligence, Educational Institution Administration, Vocational Education Institute, Component Model, Confirmatory Factor Analysis

1.บทนำ

ในยุคแห่งการปฏิวัติอุตสาหกรรม ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้ก้าวเข้ามาเป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนนวัตกรรมทางการศึกษา โดยเฉพาะการเปลี่ยนผ่านสู่การศึกษา 5.0 ที่มุ่งเน้นการบูรณาการเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ [1] ปัจจุบัน AI ไม่ได้มีบทบาทเพียงแค่การเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอนเท่านั้น แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการบริหารจัดการสถานศึกษาที่ช่วยให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพและแม่นยำยิ่งขึ้นผ่านการบริหารที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-Driven Management) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ระบุว่าสมรรถนะดิจิทัลของผู้บริหารและผู้สอนเป็นกุญแจสำคัญในการนำองค์กรเข้าสู่ระบบนิเวศการเรียนรู้สมัยใหม่ [2]

สำหรับประเทศไทย การพัฒนาอาชีวศึกษาถือเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตกำลังคนเพื่อตอบสนองต่ออุตสาหกรรมเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติ [3] อย่างไรก็ตาม สถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ยังคงเผชิญกับความท้าทายในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการอย่างเป็นระบบ ซึ่งการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลในองค์กรการศึกษาจำเป็นต้องมีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนและสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่สภาพปัญหาที่พบในปัจจุบันคือกระบวนการบริหารจัดการข้อมูลในบางส่วนยังขาดความเชื่อมโยงและมีความซ้ำซ้อนส่งผลต่อความรวดเร็วในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามสมรรถนะวิชาชีพ

ด้วยความสำคัญดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งนำเสนอกรอบแนวทางปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมในการนำปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการบริหารสถานศึกษา โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงผ่านการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second-Order Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแนวทางที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจะกลายเป็นต้นแบบสำคัญในการยกระดับสถานศึกษาอาชีวศึกษาไทยสู่การเป็นสถานศึกษาอัจฉริยะ (Smart College) [3]

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ระดับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ในมิติภารกิจหลัก 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการบริหารด้านวิชาการ ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ ด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ ด้านการบริหารบุคลากร และด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากร เพื่อสร้างฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สะท้อนถึงขีดความสามารถและความพร้อมทางเทคโนโลยีของสถานศึกษาในปัจจุบันอย่างรอบด้าน

2.2 เพื่อเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ให้สอดคล้องกับบริบทและความต้องการในการเปลี่ยนผ่านสู่องค์กรดิจิทัลอัจฉริยะ

3.วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จำนวน 9 แห่ง รวมทั้งสิ้น 1,348 คน ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางของ Krejcie และ Morgan ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 297 คน และดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนของบุคลากรในแต่ละสถานศึกษา เพื่อให้ได้ตัวแทนที่ครอบคลุมบริบทของประชากรอย่างเหมาะสม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่พัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 แบบสอบถามสภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ และส่วนที่ 3 ความคิดเห็นต่อแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (5-Point Likert Scale) ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และนำไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 ซึ่งถือว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นในระดับสูงมากและสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงได้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านระบบออนไลน์และแบบสอบถามฉบับจริง โดยมีการประสานงานไปยังสถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ทั้ง 9 แห่ง ในช่วงปีการศึกษา 2568 ข้อมูลที่ได้รับคืนมาได้รับการตรวจสอบความสมบูรณ์ก่อนนำไปวิเคราะห์ผลในขั้นตอนต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ดังนี้

3.4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics): ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปและสภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์

3.4.2 สถิติวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second-Order CFA) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ โดยพิจารณาจากดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล (Model Fit Indices) กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตามเกณฑ์มาตรฐานทางสถิติ

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์และกำหนดองค์ประกอบหลัก 5 ด้าน โดยอิงตามกรอบมาตรฐานภาระงานการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ร่วมกับแนวคิดการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุบัติใหม่ในการบริหารจัดการศึกษา ได้แก่ 1) ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ สังเคราะห์จากแนวคิดการบริหารฐานข้อมูล [7] 2) ด้านการบริหารด้านวิชาการ สังเคราะห์จากแนวคิดคลังเครื่องมือวัดผล [4] 3) ด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ สังเคราะห์จากแนวคิดแพลตฟอร์มการเรียนรู้ [5] 4) ด้านการบริหารบุคลากร สังเคราะห์จากสมรรถนะดิจิทัล [8] และ 5) ด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากร สังเคราะห์จากแนวคิดการควบคุมทรัพยากรอย่างคุ้มค่า [6] ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 5 ด้านนี้ครอบคลุมภารกิจหลักในการขับเคลื่อนสถานศึกษาอาชีวศึกษายุคปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างเป็นระบบ



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา

4.ผลการวิจัย

4.1ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ระดับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 พบว่า ในภาพรวมมีการประยุกต์ใช้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.21$, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีการปฏิบัติสูงสุดคือ ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ รองลงมาคือ ด้านการบริหารด้านวิชาการ ในขณะที่ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากร ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความพร้อมและความตระหนักเชิงวิชาชีพของผู้บริหารสถานศึกษาในการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาเป็นเครื่องมือหลักในการขับเคลื่อนภารกิจด้านการจัดการศึกษา โดยมุ่งเน้นการยกระดับประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจและการพัฒนาคุณภาพงานวิชาการเป็นลำดับแรก เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนผ่านสู่การอาชีวศึกษายุคดิจิทัล

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

องค์ประกอบของแนวทางการประยุกต์ใช้ AI	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ	4.30	0.62	มาก
2. ด้านการบริหารด้านวิชาการ	4.23	0.68	มาก
3. ด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้	4.19	0.65	มาก
4. ด้านการบริหารบุคลากร	4.18	0.69	มาก
5. ด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากร	4.17	0.70	มาก
เฉลี่ย	4.21	0.61	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ระดับแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}=4.21$, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ ($\bar{X}=4.30$, S.D. = 0.62) อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านการบริหารด้านวิชาการ ($\bar{X}=4.23$, S.D. = 0.68) อยู่ในระดับมาก และ ด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.19$, S.D. = 0.65) อยู่ในระดับมาก ด้านการบริหารบุคลากร ($\bar{X}=4.18$, S.D. = 0.69) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากร ($\bar{X}=4.17$, S.D. = 0.70) อยู่ในระดับมากเช่นกัน

4.2ผลการศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

สำหรับการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second-Order CFA) พบว่า โมเดลแนวทางที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องเชิงประจักษ์กับข้อมูลในเกณฑ์ดี โดยมีค่าดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกตัว ($\chi^2/df = 1.995$, GFI=0.903, CFI=0.945, TLI=0.938, RMSEA = 0.057) ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบทั้ง 5 ด้านมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) เรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการบริหารด้านวิชาการ ($\beta = 1.026$), ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ ($\beta = 1.007$), ด้านการบริหารงานงบประมาณและทรัพยากร ($\beta = 0.994$), ด้านการบริหารงานบุคคล ($\beta = 0.988$) และ ด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ ($\beta = 0.948$) ตามลำดับ ตามตารางที่ 2

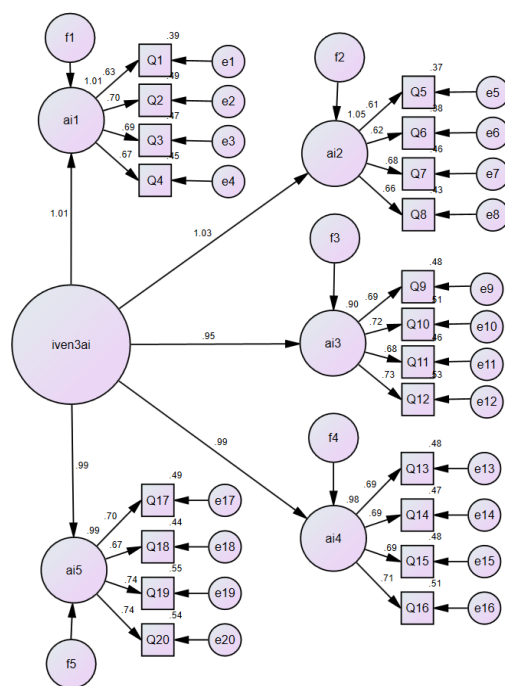
ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลการวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงยืนยันแนวทางการประยุกต์ใช้
ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ			R2
	β	S.E.	t	
1. ด้านการบริหารด้าน วิชาการ	1.026	0.127	9.501***	1.053
2. ด้านการบริหาร ข้อมูลและการตัดสินใจ	1.007	-	-	1.013
3. ด้านการบริหาร งบประมาณและ ทรัพยากร	0.994	0.127	10.371***	0.988
4. ด้านการบริหาร บุคลากร	0.988	0.128	10.222***	0.976
5. ด้านการบริหาร หลักสูตรและนวัตกรรม	0.948	0.127	9.918***	0.899

*** $p < .001$; ตัวแปรด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจถูกกำหนดให้เป็น Reference Indicator และการที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของด้านการบริหารด้านวิชาการมีค่าเท่ากับ 1.026 และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 1.053 นั้น เป็นปรากฏการณ์ทางสถิติขั้นสูงที่เรียกว่า Heywood Case หรือผืนผ้าใบความแปรปรวนติดลบ (Negative Error Variance) ซึ่งเกิดขึ้นได้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second-order CFA) เมื่อตัวแปรแฝงร่วมในโมเดลมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก (Multicollinearity) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมภาพรวมของโมเดล (Model Fit) ได้แก่ $\chi^2/df = 1.995$, GFI = 0.903, CFI = 0.945, TLI = 0.937 และ RMSEA = 0.058 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานยอมรับได้ทุกดัชนี โมเดลนี้จึงยังคงมีความตรงเชิงโครงสร้างและมีความเหมาะสมในการนำไปอ้างอิงเพื่อการอภิปรายผล

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรแฝงทั้ง 5 ด้าน มีค่าเป็นบวก โดยอยู่ระหว่าง 0.948 ถึง 1.026 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า ยืนยันได้ว่าองค์ประกอบหลักทั้ง 5 ด้าน มีความเที่ยงตรง

เชิงโครงสร้างสูง ทั้งนี้ การปรากฏค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของด้านการบริหารด้านวิชาการที่มีค่าเท่ากับ 1.026 และสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 1.053 ถือเป็นปรากฏการณ์ Heywood Case ทางสถิติ ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ที่สูงมากระหว่างตัวแปรแฝงร่วม แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับดัชนีความสอดคล้องภาพรวมของโมเดล พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยเรียงลำดับความสำคัญตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานได้ดังนี้ คือ ด้านการบริหารด้านวิชาการ ($\beta = 1.026$) รองลงมาคือ ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ ($\beta = 1.007$) ด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากร ($\beta = 0.994$) ด้านการบริหารบุคลากร ($\beta = 0.988$) และด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ ($\beta = 0.948$) ตามลำดับ



($\chi^2/df = 1.995$, GFI=0.903, CFI=0.945, TLI=0.937, RMSEA=0.058)

รูปที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลแนว
ทางการ ประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหาร
สถานศึกษา (Second-order CFA)

5.สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

5.1 จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์

พบว่าสถานศึกษามีการปฏิบัติในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.61) โดยด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจมีระดับการปฏิบัติสูงสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบุคลากรทางการศึกษามีความพร้อมและตระหนักถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาขับเคลื่อนภารกิจหลักของสถานศึกษา

5.2 แนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ที่ผู้วิจัยนำเสนอ

ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านการบริหารด้านวิชาการ ด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ ด้านการบริหารงบประมาณและทรัพยากรด้านการบริหารบุคลากรและด้านการบริหารหลักสูตรและนวัตกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยยืนยันว่าโมเดลดังกล่าวมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในเกณฑ์ ($\chi^2/df = 1.995$, GFI = 0.903, CFI = 0.945, TLI = 0.937, RMSEA = 0.058) โดยองค์ประกอบด้านการบริหารด้านวิชาการมีน้ำหนักความสำคัญสูงสุด ($\beta = 1.026$) สะท้อนว่าโครงสร้างแนวทางที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเที่ยงตรงและสามารถใช้เป็นกรอบแนวคิดหลักในการเปลี่ยนผ่านสถานศึกษาสู่องค์กรดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ

6. การอภิปรายผล

เพื่อให้เห็นภาพสะท้อนของการเปลี่ยนผ่านทางการศึกษาในบริบทการบริหารจัดการอาชีวศึกษายุคดิจิทัลภายใต้สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ดังนี้

ในประเด็นแรก สภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการบริหารสถานศึกษา ที่พบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, S.D. = 0.61) นั้น สะท้อนให้เห็นถึงความตื่นตัวและความพร้อมเชิงกลยุทธ์ของสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ในการรับมือกับคลื่นการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ผลลัพธ์นี้มีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญกับแผนการศึกษาแห่งชาติ [1] ที่มุ่งเน้นการสร้างระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล การที่บุคลากรทางการศึกษาส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับ AI ในระดับสูงเช่นนี้ชี้ให้เห็นว่าทัศนคติและการรับรู้ความสามารถทางดิจิทัลไม่ได้อเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาองค์กรอีกต่อไป แต่กลับเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่สอดคล้องกับแนวคิดที่ระบุว่าสมรรถนะดิจิทัล

ในองค์กรการศึกษาคือปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จในการยกระดับคุณภาพการบริหารจัดการในศตวรรษที่ 21 [8]

ประเด็นที่สอง ซึ่งถือเป็นข้อค้นพบที่โดดเด่นที่สุดของงานวิจัยชิ้นนี้ คือน้ำหนักความสำคัญของการบริหารด้านวิชาการ ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานสูงที่สุด ($\beta = 1.026$) การทำงานวิชาการขึ้นมาเป็นองค์ประกอบหลักที่มีความสัมพันธ์กับแนวทางการประยุกต์ใช้ AI มากที่สุดนั้น สะท้อนถึงอัตลักษณ์และภารกิจหลักของสถาบันการอาชีวศึกษาที่มุ่งเน้นสมรรถนะวิชาชีพ (Competency-based) ข้อค้นพบนี้บ่งชี้ว่าผู้บริหารและครูมองว่าปัญญาประดิษฐ์คือเครื่องมือวิกฤต (Critical Tool) ที่จะเข้ามาทำลายขีดจำกัดเดิมในการวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคล (Personalized Learning) และการวัดผลประเมินผลที่แม่นยำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ยืนยันว่าการบริหารงานวิชาการในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูงเพื่อสร้างความมั่นใจว่าผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

ประเด็นสุดท้าย ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลแนวทางที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second-Order CFA) จนได้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่อยู่ในเกณฑ์ ยืนยันว่าแนวทางที่ผู้วิจัยนำเสนอมีความคลาดเคลื่อนต่ำมากและสามารถนำไปใช้เป็น “กรอบแนวคิดเชิงปฏิบัติ” (Practical Framework) ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1] การที่องค์ประกอบทั้ง 5 ด้านมีค่าน้ำหนักสัมพันธ์กันในระดับสูงและผ่านเกณฑ์มาตรฐานเชิงสถิติอย่างแข็งแกร่ง เป็นเครื่องยืนยันว่าการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็นองค์กรดิจิทัลอย่างอัจฉริยะ (Smart Digital Organization) ไม่สามารถพึ่งพาในด้านใดด้านหนึ่งเพียงลำพังได้ แต่ต้องเป็นการบูรณาการระหว่างงานวิชาการ ข้อมูลการตัดสินใจ งบประมาณ บุคลากร และนวัตกรรมเข้าด้วยกันอย่างเป็นองค์รวม เพื่อสร้างระบบการบริหารจัดการที่มีความยืดหยุ่นและมีสมรรถนะสูงสอดคล้องกับมาตรฐานสากล [5], [6], [7]

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

7.1.1 เชิงนโยบาย สถาบันการอาชีวศึกษาควรนำแนวทางที่ค้นพบ โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านการบริหารด้านวิชาการ

และด้านการบริหารข้อมูลและการตัดสินใจ ไปกำหนดเป็นนโยบายเร่งด่วนในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อรองรับการนำระบบ AI เข้ามาสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนและการบริหารจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สำหรับการวางแผนเชิงกลยุทธ์

7.1.2.เชิงปฏิบัติการ ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะดิจิทัลของบุคลากรอย่างเป็นระบบ ไม่เพียงแต่ทักษะการใช้งานเบื้องต้น แต่รวมถึงความเข้าใจในการใช้ AI เพื่อการตัดสินใจ (AI-Assisted Decision Making) เพื่อลดภาระงานธุรการและเพิ่มเวลาในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนเชิงสมรรถนะ

7.1.3.การบูรณาการงบประมาณ ควรมีการจัดสรรงบประมาณที่เน้นการลงทุนในซอฟต์แวร์หรือแพลตฟอร์ม AI ที่มีความยืดหยุ่นและสอดคล้องกับบริบทของอาชีวศึกษา เพื่อสร้างความคุ้มค่าและยั่งยืนในการใช้งานทรัพยากรดิจิทัล

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1.ควรมีการศึกษาเชิงคุณภาพเชิงลึก (Qualitative Research) ด้วยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกหรือการจัดกลุ่มสนทนากับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี AI โดยเฉพาะ เพื่อให้ได้รายละเอียดของเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละภารกิจการบริหาร

7.2.2.ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบแนวทางการประยุกต์ใช้ AI ระหว่างสถานศึกษาที่มีขนาดหรือบริบทพื้นที่ที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาโมเดลการบริหารที่เหมาะสมกับสถานศึกษาในแต่ละระดับ

7.2.3.ควรมีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) หรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยการนำแนวทางที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปทดลองใช้จริงในสถานศึกษาต้นแบบ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการอย่างเป็นรูปธรรม

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of the Education Council, *Educational Status in Thailand 2024/2025: Enhancing Educational Quality Through Digital Technology and Artificial Intelligence*. Bangkok, Thailand : Prikwan Graphic, 2025.

- [2] Northeastern Vocational Education Institute Region 3, *Annual Report 2025: Strategic Plan for High Performance Workforce Production*. Thailand: Research and International Relations Department, 2025.
- [3] C. Paramole, "AI readiness in educational organizations: The role of human capital and digital competency," *Journal of Educational Innovation*, vol. 12, no. 1, pp. 45–60, 2025.
- [4] W. Holmes and K. Tuomi, "State of the art and practice in AI in education," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 33, no. 2, pp. 210–235, 2023.
- [5] A. Sposato, "Digital transformation and AI integration in vocational education systems," *International Journal of Vocational Education and Training*, vol. 8, no. 3, pp. 112–128, 2025.
- [6] OECD, *Trustworthy Artificial Intelligence (AI) in Education: Guidelines for Policy Makers*. Paris, France: OECD Publishing, 2026. [Online]. Available: <https://www.oecd.org>. Accessed: Mar. 15, 2026.
- [7] R. Krumsvik, "Digital competence in Norwegian teacher education and schools," *Higher Education*, vol. 1, no. 1, pp. 39–51, 2011.
- [8] P. Lairayaphong and T. Ratanaolarn, "A confirmatory factor analysis of digital competencies of teachers under the Office of the Basic Education Commission in the Eastern Special Development Zone," *Journal of Humanities and Social Sciences, Pibulsongkram Rajabhat University*, vol. 17, no. 2, pp. 516–530, 2023.

การวิเคราะห์การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบหอหล่อเย็น
โดยใช้การควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
Analysis of Energy Efficiency Improvement in Cooling Tower System
Using PLC-Based Control

ยุทธนา จันทสิลา¹, เรวัต อินทา² และ จิระพจน์ ประพิน^{3*}
Yutthana Chanthasila¹, Reywat Intha² and Jirapot Prapin^{3*}

^{1,2}สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
จังหวัดหนองบัวลำภู 39000

^{3*}สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
จังหวัดหนองคาย 43000

^{1,2}Field of Electrical Technology, Nongbualamphu Technical College, Institute of Vocational Education :
Northeastern Region1, Nongbualamphu, 39000

^{3*}Field of Electronics Technology, Nong Khai Technical College, Institute of Vocational Education :
Northeastern Region1, Nongkhai, 43000

Received : 2026-04-18 Revised : 2026-06-11 Accepted : 2026-06-12

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบหอหล่อเย็น โดยใช้การควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) และเปรียบเทียบการทำงานของระบบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงระบบควบคุม การวิจัยใช้รูปแบบการทดลองเชิงเปรียบเทียบแบบก่อนและหลัง (Before-After Comparison) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากระบบควบคุม PLC ร่วมกับข้อมูลค่ากระแสไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าของระบบในช่วงระยะเวลา 6 เดือน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า การใช้ PLC ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั๊มน้ำในลักษณะสลับการทำงานทุก 12 ชั่วโมง สามารถลดค่าการใช้กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยจาก 358 A เหลือ 295 A และลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจาก 200 kWh เหลือ 165 kWh คิดเป็นอัตราการประหยัดพลังงานร้อยละ 17.50 นอกจากนี้ ระบบยังสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เกิดการหยุดชะงักตลอดช่วงการทดลอง ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการควบคุมแบบ

สลับการทำงานของมอเตอร์โดยใช้ PLC เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดการใช้พลังงานและเพิ่มเสถียรของระบบหอหล่อเย็น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้

คำสำคัญ : หอหล่อเย็น, การประหยัดพลังงาน, โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์, การควบคุมมอเตอร์แบบสลับการทำงาน, การวิเคราะห์พลังงาน

Abstract

This research aimed to analyze the improvement of energy efficiency in a cooling tower system using a Programmable Logic Controller (PLC)-based control strategy. A before-after comparative experimental design was employed to evaluate system performance before and after the implementation of the proposed control method. Data on electrical current consumption, energy consumption, and system operational stability were collected over a six-month period. The collected data were analyzed using

*จิระพจน์ ประพิน

E-mail address : jirapot.prapin@gmail.com

descriptive statistics, including mean values and percentage calculations.

The results revealed that the PLC-based alternating control strategy, which switched the operation of two water pump motors every 12 hours, significantly improved system performance. The average electrical current decreased from 358 A to 295 A, while energy consumption was reduced from 200 kWh to 165 kWh, representing an energy saving of 17.50%. Furthermore, the cooling tower system operated continuously without interruption throughout the experimental period, indicating improved system stability and reliability.

The findings demonstrate that PLC-based alternating motor control is an effective and practical approach for reducing energy consumption and enhancing operational stability in cooling tower systems. The proposed method can be applied to similar industrial cooling systems to improve energy efficiency and reduce operating costs.

Keywords : Cooling Tower, Energy Efficiency, Programmable Logic Controller (PLC), Alternating Motor Control, Energy Conservation

1. บทนำ

ระบบหอหล่อเย็น (Cooling Tower) เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบระบายความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรมและระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ มีหน้าที่ลดอุณหภูมิของน้ำที่ผ่านการใช้งานจากกระบวนการผลิตหรือเครื่องจักร ก่อนหมุนเวียนกลับเข้าสู่ระบบอีกครั้ง เพื่อรักษาประสิทธิภาพและความต่อเนื่องในการทำงานของเครื่องจักร อย่างไรก็ตาม ระบบหอหล่อเย็นเป็นหนึ่งในระบบที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูง โดยเฉพาะมอเตอร์ปั๊มน้ำและมอเตอร์พัดลมซึ่งมักทำงานอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงและเพิ่มต้นทุนการดำเนินงานของสถานประกอบการ ทั้งนี้ มีรายงานว่าระบบทำความเย็นและระบบหอหล่อเย็นสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 20-40 ของการใช้พลังงานทั้งหมดในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท และเป็นระบบที่มีศักยภาพสูงในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

[1], [2] นอกจากนี้ การทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานานยังส่งผลให้เกิดความร้อนสะสมในอุปกรณ์ เพิ่มการสึกหรอ และอาจส่งผลกระทบต่ออายุการใช้งานของมอเตอร์ในระยะยาว

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการปรับปรุงระบบควบคุมในระบบทำความเย็นสามารถช่วยลดการใช้พลังงานได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีควบคุม เช่น Variable Frequency Drive (VFD) และระบบควบคุมอัตโนมัติขั้นสูง ซึ่งสามารถปรับการทำงานของมอเตอร์ให้สอดคล้องกับภาระโหลดของระบบได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้เกิดการประหยัดพลังงานในระดับสูง [3], [4] นอกจากนี้ ยังมีการนำแนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบหอหล่อเย็นและการจัดการโหลดของปั๊มน้ำมาใช้ เพื่อปรับปรุงการใช้พลังงานในระบบอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ [5], [6]

อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีควบคุมขั้นสูงดังกล่าวมักมีความซับซ้อนและมีต้นทุนในการติดตั้งและบำรุงรักษาสูง ซึ่งอาจไม่เหมาะสมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางหรือระบบที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณ ในขณะที่การควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller: PLC) เป็นแนวทางที่มีความยืดหยุ่นสูง ใช้งานง่าย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการควบคุมแบบสลับการทำงานของมอเตอร์ (Alternating Operation) ซึ่งช่วยลดการทำงานต่อเนื่อง กระจ่ายภาระโหลด และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบ [7], [8]

อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น VFD หรือระบบควบคุมอัจฉริยะ ในขณะที่ยังมีการศึกษาน้อยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ PLC ในรูปแบบการควบคุมที่เรียบง่าย เช่น การสลับการทำงานของมอเตอร์ ภายใต้สภาพการใช้งานจริงในระบบอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในบริบทของการประเมินผลเชิงปริมาณด้านการใช้พลังงานและความเสถียรของระบบ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบหอหล่อเย็น โดยใช้การควบคุมด้วย PLC ในลักษณะสลับการทำงานของมอเตอร์ปั๊มน้ำ และทำการเปรียบเทียบผลการทำงานของระบบก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อประเมินศักยภาพของแนวทางดังกล่าวในการลดการใช้พลังงานและเพิ่มความเสถียรของระบบในสภาพการใช้งานจริง

2.วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบหอหล่อเย็นโดยใช้การควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะการทำงานของระบบหอหล่อเย็นแบบเดิมที่มอเตอร์ปั้มน้ำทำงานต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง

2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำในระบบหอหล่อเย็นโดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)

2.3 เพื่อเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบหอหล่อเย็นระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงระบบควบคุม

2.4 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานและความเสถียรในการทำงานของระบบหอหล่อเย็นภายหลังการควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)

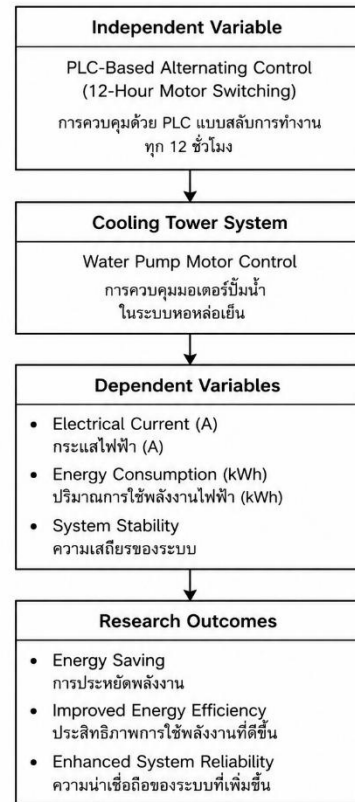
3.วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สมมติฐานการวิจัย การควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำในระบบหอหล่อเย็นด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) แบบสลับการทำงานทุก 12 ชั่วโมงสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและเพิ่มความเสถียรในการทำงานของระบบได้ดีกว่าระบบเดิมที่มอเตอร์ทำงานต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง

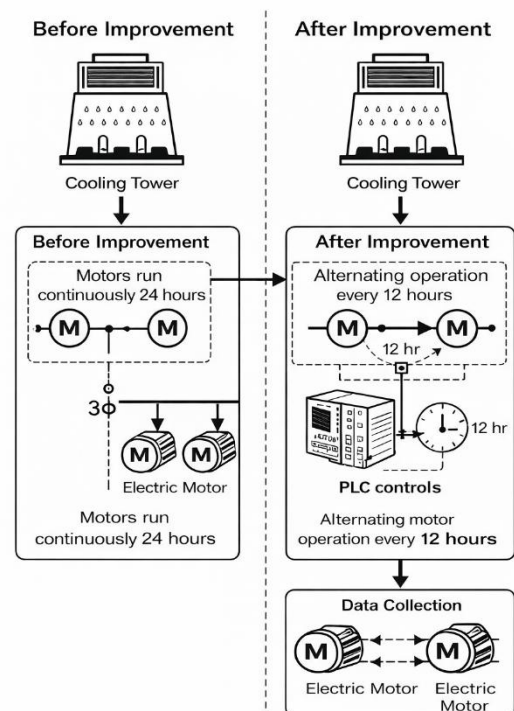
3.2 กรอบแนวคิดการวิจัย งานวิจัยนี้ศึกษาผลของการประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำในระบบหอหล่อเย็นแบบสลับการทำงานทุก 12 ชั่วโมง โดยพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อการใช้กระแสไฟฟ้า ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและความเสถียรในการทำงานของระบบ เพื่อนำไปสู่การประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบหอหล่อเย็นดังแสดงในรูปที่ 1

3.3 รูปแบบการวิจัย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้รูปแบบการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงระบบ (Before-After Comparison) เพื่อศึกษาผลของการควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าและความเสถียรของระบบหอหล่อเย็น โดยเปรียบเทียบผลการทำงานระหว่างระบบเดิมที่มอเตอร์ทำงานต่อเนื่องตลอด 24

ชั่วโมง และระบบที่ใช้การควบคุมแบบสลับการทำงานทุก 12 ชั่วโมง



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 2 ระบบเดิมและระบบปรับปรุงที่ใช้ในการศึกษา

3.4 ระบบที่ใช้ในการศึกษา ระบบที่ใช้ในการศึกษาเป็นระบบ หอหล่อเย็นที่ใช้งานในภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วยมอเตอร์ ปั๊มน้ำจำนวน 2 ตัว ทำหน้าที่หมุนเวียนน้ำภายในระบบเพื่อ รักษาประสิทธิภาพการระบายความร้อน โดยระบบเดิม กำหนดให้มอเตอร์ทำงานต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งอาจ ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงและเพิ่มการสึกหรอของ อุปกรณ์

ในการวิจัยนี้ ได้ปรับปรุงการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ ปั๊มน้ำโดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller: PLC) เพื่อสั่งการให้ มอเตอร์ทั้งสองตัวทำงานสลับกันทุก 12 ชั่วโมง (Alternating Operation) เพื่อลดระยะเวลาการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์ แต่ละตัว กระจายภาระการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการ ใช้พลังงานของระบบ

เพื่อให้ผลการเปรียบเทียบมีความน่าเชื่อถือ การทดลอง ก่อนและหลังการปรับปรุงดำเนินการภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ได้แก่ การใช้ระบบหอหล่อเย็นและมอเตอร์ปั๊มน้ำชุดเดิม ระยะเวลาการทำงานเท่ากัน และสถานะการใช้งานตามปกติ ของโรงงาน โดยมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะวิธีการควบคุมจาก การทำงานแบบต่อเนื่องเป็นการควบคุมแบบสลับการทำงาน ด้วย PLC ทุก 12 ชั่วโมง

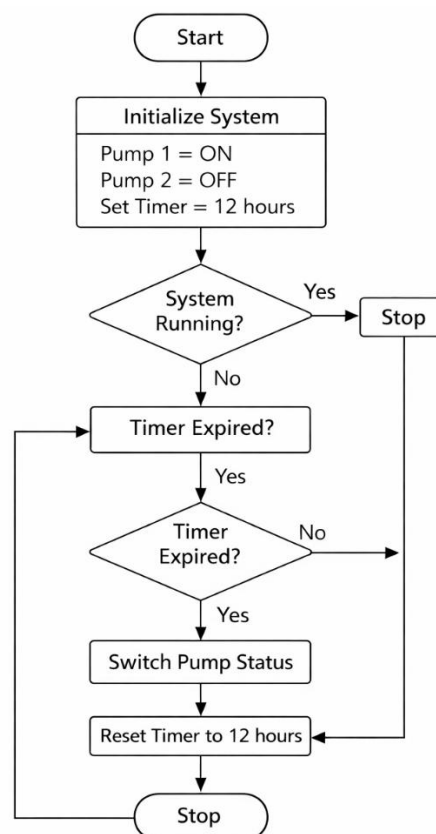
3.5 วิธีการทดลอง การทดลองดำเนินการโดยเปรียบเทียบการ ทำงานของระบบหอหล่อเย็นภายใต้ 2 สถานะ ได้แก่ ระบบเดิม และระบบปรับปรุง ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยทั้งสองสถานะใช้ ระบบหอหล่อเย็น มอเตอร์ปั๊มน้ำ และสภาพการใช้งานเดียวกัน เพื่อควบคุมตัวแปรที่อาจส่งผลต่อผลการทดลอง

3.5.1 ระบบเดิม ระบบเดิมใช้มอเตอร์ปั๊มน้ำทำงานต่อเนื่อง ตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่มีการควบคุมการสลับการทำงานของ มอเตอร์

3.5.2 ระบบปรับปรุง ระบบปรับปรุงใช้โปรแกรม เมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) เป็นตัวควบคุมการทำงานของ มอเตอร์ปั๊มน้ำจำนวน 2 ตัวในลักษณะสลับการทำงานตาม เวลา (Timer-Based Alternating Control) โดยมอเตอร์แต่ละ ตัวทำงานสลับกันทุก 12 ชั่วโมง ขณะที่อีกตัวอยู่ในสถานะ หยุดทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 3 วิธีการควบคุมดังกล่าวช่วยลด การทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์ กระจายภาระโหลด และเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบ

ระบบควบคุมเริ่มต้นจากการรับคำสั่งให้ PLC ทำงาน จากนั้นตัวตั้งเวลาจะนับระยะเวลาการทำงานครบ 12 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาที่กำหนด PLC จะสลับการทำงานระหว่าง มอเตอร์ปั๊มน้ำตัวที่ 1 และตัวที่ 2 พร้อมรีเซ็ตตัวตั้งเวลาเพื่อ เริ่มรอบการทำงานใหม่ กระบวนการดังกล่าวจะทำงานวนซ้ำ อย่างต่อเนื่องจนกว่าจะมีคำสั่งหยุดระบบ

ข้อมูลค่ากระแสไฟฟ้า (A) และปริมาณพลังงานไฟฟ้า (kWh) ถูกเก็บรวบรวมจากระบบวัดค่าทางไฟฟ้าของโรงงาน ภายใต้สภาวะการทำงานปกติของระบบหอหล่อเย็น ทั้งก่อน และหลังการปรับปรุงระบบควบคุม โดยบันทึกข้อมูลอย่าง ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 6 เดือน และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณ ค่าเฉลี่ยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ของระบบ



รูปที่ 3 ลำดับการทำงานของระบบควบคุมมอเตอร์ปั๊มน้ำแบบ สลับด้วย PLC

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยนี้ดำเนินการโดยบันทึก ค่าการทำงานของระบบหอหล่อเย็น ภายใต้ทั้งสองสถานะ ได้แก่ ค่าการใช้กระแสไฟฟ้า (Electrical Current) หน่วยเป็น แอมแปร์ (A) ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (Energy

Consumption) หน่วยเป็น kWh ความต่อเนื่องของการทำงานของระบบ (System Stability) ข้อมูลถูกเก็บรวบรวมในช่วงระยะเวลา 6 เดือน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์

3.7การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงปริมาณระหว่างระบบเดิมและระบบที่ปรับปรุง โดยพิจารณาค่าการใช้กระแสไฟฟ้าและปริมาณพลังงานไฟฟ้า อัตราการประหยัดพลังงานคำนวณในรูปแบบร้อยละ โดยใช้สมการดังนี้

$$\text{Energy Saving (\%)} = \frac{E_{\text{before}} - E_{\text{after}}}{E_{\text{before}}} \times 100$$

โดยที่

E_{before} คือ พลังงานไฟฟ้าของระบบเดิม

E_{after} คือ พลังงานไฟฟ้าของระบบหลังปรับปรุง

นอกจากนี้ ยังมีการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมเพื่ออธิบายผลการลดลงของพลังงานที่เกิดจากการลดการทำงานของมอเตอร์

3.8ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของระบบ ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบหอยล้อเย็น ใช้ตัวชี้วัดดังต่อไปนี้

3.8.1การใช้พลังงานไฟฟ้า ในการประเมินปริมาณพลังงานที่ระบบใช้ในแต่ละสภาวะ

3.8.2ค่าการใช้กระแสไฟฟ้า ใช้เป็นตัวบ่งชี้ภาระการทำงานของมอเตอร์

3.8.3ความเสถียรของระบบ พิจารณาจากความสามารถของระบบในการทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เกิดการหยุดชะงักในช่วงการทดลอง

4.ผลการวิจัยและการวิเคราะห์

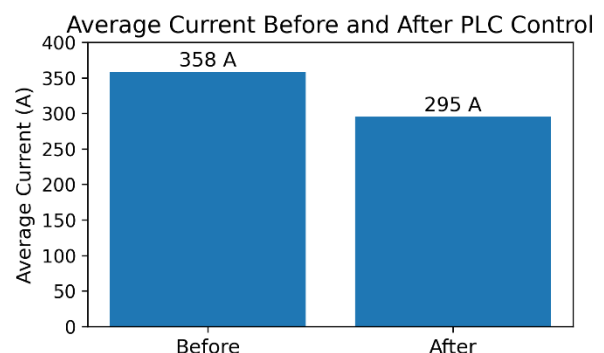
4.1ผลการเปรียบเทียบการใช้พลังงานของระบบจากการดำเนินการปรับปรุงระบบควบคุมหอยล้อเย็น โดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำในลักษณะสลับการทำงาน ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและเปรียบเทียบผลการทำงานของระบบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบหอยล้อเย็นก่อนและหลังการควบคุมด้วย PLC

ตัวแปรที่ศึกษา	ระบบ		ผลต่าง	การเปลี่ยนแปลง (%)
	เดิม	PLC		
กระแสไฟฟ้าเฉลี่ย (A)	358	295	63	17.50
พลังงานไฟฟ้า (kWh)	200	165	35	17.50

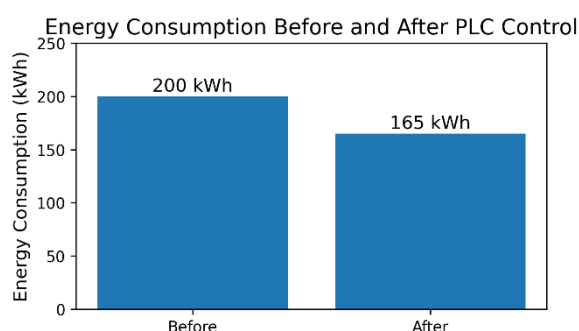
หมายเหตุ: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมในช่วงระยะเวลา 6 เดือน

จากตารางที่ 1 และรูปที่ 5-6 พบว่า การปรับปรุงระบบควบคุมด้วย PLC ช่วยลดการใช้กระแสไฟฟ้าและปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบหอยล้อเย็นได้อย่างชัดเจน โดยค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยลดลงจาก 358 A เหลือ 295 A ขณะที่การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจาก 200 kWh เหลือ 165 kWh คิดเป็นอัตราการประหยัดพลังงานร้อยละ 17.50 นอกจากนี้ ระบบยังสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องภายใต้สภาวะการใช้งานปกติของโรงงาน สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการควบคุมแบบสลับการทำงานด้วย PLC ในการลดภาระการทำงานของมอเตอร์และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบ



รูปที่ 5 การเปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้าก่อนและหลังการควบคุม

รูปที่ 5 และรูปที่ 6 แสดงค่ากระแสไฟฟ้าและการใช้พลังงานไฟฟ้าตามลำดับโดยค่ากระแสไฟฟ้าลดลงจาก 358 A เหลือ 295 A และพลังงานไฟฟ้าลดลงจาก 200 kWh เหลือ 165 kWh ซึ่งมีแนวโน้มสอดคล้องกันในทุกกรณี



รูปที่ 6 การเปรียบเทียบการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังการควบคุม

จากผลการวิเคราะห์พบว่า การควบคุมด้วย PLC ส่งผลให้ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยและปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงอย่างชัดเจน โดยมีแนวโน้มสอดคล้องกันในทุกกรณี ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของการควบคุมแบบสลับการทำงานในการลดภาระโหลดของมอเตอร์และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบ

4.2 การวิเคราะห์การประหยัดพลังงาน จากผลการทดลองพบว่า การปรับปรุงระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบห่อหุ้มเย็นได้อย่างชัดเจน โดยอัตราการประหยัดพลังงานคำนวณได้จากสมการ

$$\text{Energy Saving (\%)} = \frac{200 - 165}{200} \times 100$$

$$= 17.50\%$$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า การควบคุมแบบสลับการทำงานของมอเตอร์ทุก 12 ชั่วโมงช่วยลดระยะเวลาการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์แต่ละตัว ส่งผลให้ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบลดลง โดยสามารถประหยัดพลังงานได้ร้อยละ 17.50 เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิมที่มอเตอร์ทำงานต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง

4.3 การวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การลดลงของการใช้พลังงานในระบบห่อหุ้มเย็น สามารถอธิบายได้จากหลักการทางวิศวกรรมดังนี้

4.3.1 การลดการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์ การควบคุมแบบเดิมทำให้มอเตอร์ทำงานตลอดเวลา ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ระบบที่ใช้ PLC จะช่วยกระจายภาระการทำงานของมอเตอร์ ทำให้แต่ละตัวมีช่วงเวลาดำเนินการ ส่งผลให้ลดการใช้พลังงานรวมของระบบ

4.3.2 การลดความสูญเสียทางความร้อน (Thermal Losses) มอเตอร์ที่ทำงานต่อเนื่องจะเกิดความร้อนสะสม ส่งผลให้ประสิทธิภาพลดลง การสลับการทำงานช่วยลดความร้อนสะสม ทำให้มอเตอร์ทำงานในช่วงที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

4.3.3 การปรับสมดุลภาระโหลด (Load Balancing) การใช้มอเตอร์สลับตัวสลับกันทำงานช่วยกระจายภาระโหลด ส่งผลให้ระบบมีการใช้พลังงานอย่างเหมาะสมมากขึ้น

4.4 การวิเคราะห์ความเสถียรของระบบ จากการทดสอบระบบในช่วงระยะเวลา 6 เดือน พบว่า ระบบห่อหุ้มเย็นที่ใช้ PLC สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่เกิดการหยุดชะงักของระบบ การควบคุมแบบสลับการทำงานช่วยลดความเสี่ยงจากการทำงานต่อเนื่องของมอเตอร์ ส่งผลให้ระบบมีความน่าเชื่อถือและมีเสถียรภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

4.5 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากผลการลดลงของการใช้พลังงานไฟฟ้า สามารถนำไปประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้ โดยสมมติค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 บาทต่อ kWh

พลังงานที่ลดลงต่อเดือนเท่ากับ

$$200 - 165 = 35 \text{ kWh}$$

ดังนั้นจึงสามารถคำนวณมูลค่าการประหยัดค่าไฟฟ้าได้ดังนี้

$$\text{Cost Saving} = 35 \times 3.95 = 138.25 \text{ บาท/เดือน}$$

ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมด้วย PLC สามารถลดต้นทุนด้านพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 138.25 บาทต่อเดือน ภายใต้อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยอ้างอิงดังกล่าว สะท้อนให้เห็นศักยภาพของการควบคุมแบบสลับการทำงานด้วย PLC ในการลดการใช้พลังงานซึ่งสามารถ

ให้ผลตอบแทนที่สูงขึ้นในระบบที่มีขนาดโหลดมากขึ้นหรือมีระยะเวลาการใช้งานต่อเนื่องในระยะยาว

4.6สรุปผลการวิเคราะห์ จากการศึกษาพบว่า การใช้ PLC ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ในระบบหอยล้อเย็นสามารถช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีอัตราการประหยัดพลังงานร้อยละ 17.50 นอกจากนี้ระบบยังมีความเสถียรในการทำงานและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้

5.สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1สรุปผลการวิจัย

5.1.1จากการศึกษาระบบหอยล้อเย็นเดิม พบว่ามอเตอร์ปั้มน้ำทำงานต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงโดยไม่มีการสลับการทำงาน ส่งผลให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงและเพิ่มภาระการทำงานของมอเตอร์

5.1.2ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) เพื่อควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำจำนวน 2 ตัวให้ทำงานสลับกันทุก 12 ชั่วโมง โดยใช้หลักการควบคุมแบบ Timer-Based Alternating Control เพื่อลดการทำงานของมอเตอร์ต่อเนื่องของมอเตอร์แต่ละตัว

5.1.3ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงระบบควบคุม พบว่าค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยลดลงจาก 358 A เหลือ 295 A ลดลง 63 A หรือคิดเป็นร้อยละ 17.50 ขณะที่การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจาก 200 kWh เหลือ 165 kWh ลดลง 35 kWh หรือคิดเป็นร้อยละ 17.50

5.1.4การประเมินประสิทธิภาพของระบบหลังการปรับปรุง พบว่า การควบคุมแบบสลับการทำงานด้วย PLC ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า กระจายภาระการทำงานของมอเตอร์ และทำให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการทดลอง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและความเสถียรของระบบหอยล้อเย็นดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม

5.2อภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่าการประยุกต์ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) เพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำแบบสลับการทำงานทุก 12 ชั่วโมง สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบหอยล้อเย็นได้ร้อยละ 17.50 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการภาระโหลดของอุปกรณ์หมุนที่ระบุว่าการกระจายระยะเวลา

การทำงานของปั้มน้ำช่วยลดการสูญเสียพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ [6]

ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ยลดลงจาก 358 A เหลือ 295 A ภายหลังการปรับปรุงระบบควบคุม สะท้อนให้เห็นว่าการควบคุมการทำงานของมอเตอร์อย่างเหมาะสมสามารถช่วยลดภาระทางไฟฟ้าของระบบได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Chokchai et al. [3] ที่รายงานว่าการปรับปรุงระบบควบคุมในระบบทำความเย็นสามารถช่วยลดการใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบได้

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ Liu et al. [9] ที่พบว่าการปรับปรุงกลยุทธ์การควบคุมในระบบหอยล้อเย็นสามารถช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าการวิจัยดังกล่าวจะใช้แนวทางการควบคุมที่แตกต่างจากงานวิจัยนี้ก็ตาม อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้เลือกใช้ PLC ซึ่งมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ต้นทุนการติดตั้งต่ำ และสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก

ในด้านความเสถียรของระบบ พบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการทดลองโดยไม่เกิดการหยุดชะงัก แสดงให้เห็นว่าการควบคุมแบบสลับการทำงานสามารถช่วยลดการทำงานของมอเตอร์ต่อเนื่องของมอเตอร์แต่ละตัว และช่วยกระจายภาระการทำงานของอุปกรณ์ ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของระบบในระยะยาว

5.3ข้อจำกัดของการวิจัย การวิจัยนี้มีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

5.3.1การควบคุมระบบเป็นแบบกำหนดเวลา (Time-based Control) ซึ่งไม่สามารถปรับตัวตามสภาวะการทำงานจริงของระบบได้

5.3.2ไม่มีการใช้ระบบปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (VFD) หรือเซนเซอร์ในการควบคุมแบบเรียลไทม์

5.3.3การวิเคราะห์ความเสถียรของระบบเป็นการประเมินเชิงคุณภาพจากการทำงานต่อเนื่องของระบบ โดยไม่ได้ใช้ตัวชี้วัดเชิงสถิติขั้นสูง

5.3.4การศึกษานี้ดำเนินการกับระบบหอยล้อเย็น เพียงระบบเดียว ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการนำไปอ้างอิงกับระบบที่มีลักษณะแตกต่างกัน

5.4ข้อเสนอแนะ

5.4.1ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้งาน

1) ควรนำระบบควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ไปประยุกต์ใช้กับระบบหอยล้อเย็นหรือ

ระบบปั๊มน้ำในภาคอุตสาหกรรมที่มีลักษณะการทำงานต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและลดต้นทุนการดำเนินงาน

2) การควบคุมแบบสลับการทำงานเหมาะสำหรับระบบที่มีมอเตอร์มากกว่าหนึ่งตัว เนื่องจากช่วยกระจายภาระการทำงาน ลดการสึกหรอของอุปกรณ์ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบในระยะยาว

3) ควรมีการติดตามและบันทึกข้อมูลการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพและวางแผนการบำรุงรักษาระบบอย่างเหมาะสม

5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1) ควรศึกษาการประยุกต์ใช้ PLC ร่วมกับระบบปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (Variable Frequency Drive: VFD) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานของระบบหอหล่อเย็น

2) ควรพัฒนาระบบควบคุมอัจฉริยะโดยใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์ร่วมกับเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อให้ระบบสามารถปรับการทำงานตามสภาวะจริงได้อย่างเหมาะสม

3) ควรขยายการศึกษาไปยังระบบหอหล่อเย็นในอุตสาหกรรมประเภทอื่น หรือศึกษาผลการใช้งานในระยะยาว เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ความน่าเชื่อถือ และความคุ้มค่าของระบบภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), *Energy Conservation Guideline for Cooling Systems*. Bangkok, Thailand: Department of Alternative Energy Development and Efficiency, 2021.
- [2] N. P. Cheremisinoff, *Handbook of Chemical Processing Equipment*. Oxford, U.K.: Butterworth-Heinemann, 2000.
- [3] T. Chokchai, N. Wongwises, and S. Rittidech, "Energy saving in water-cooled air conditioning systems using variable speed drives," *Energy Reports*, vol. 7, pp. 120–128, 2021.
- [4] M. M. Rahman, M. G. Rasul, and M. M. K. Khan, "Energy conservation measures in an institutional building in sub-tropical climate in Australia," *Applied Energy*, vol. 87, no. 10, pp. 2994–3004, 2010.
- [5] United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), "Waste Heat Recovery Systems." [Online]. Available: <https://unfccc.int/technology/waste-heat-recovery-systems>. (Accessed: Jun. 9, 2026).
- [6] Hydraulic Institute and Europump, *Variable Speed Pumping: A Guide to Successful Applications*. Parsippany, NJ, USA: Hydraulic Institute, 2021.
- [7] H. Berger, *Automating with SIMATIC S7-1200: Configuring, Programming and Testing with STEP 7 Basic*. Erlangen, Germany: Publicis Publishing, 2011.
- [8] H. Berger, *Automating with SIMATIC: Controllers, Software, Programming, Data Communication, Operator Control and Process Monitoring*, 6th ed. Erlangen, Germany: Publicis Publishing, 2009.
- [9] Y. Tsou, C.-C. Chang, and S.-S. Jang, "Innovative operation strategies for improving energy saving in a cooling tower system," *China Steel Technical Report*, no. 28, pp. 58–62, 2015.
- [10] X. Lefebvre, V. Ashok, D. Claveau-Mallet, E. Robert, and E. Bédard, "Data-driven cooling tower optimization: A comprehensive analysis of energy savings using microsand filtration," *arXiv preprint arXiv:2405.05346*, 2024.

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

สารสังเขปของวารสาร

วารสารวิจัยและนวัตกรรมอาชีวศึกษา จัดทำโดยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5 รับบทความจากผู้เขียนทั้งในและนอกสถาบันฯ บทความที่เสนอเพื่อขอรับการพิจารณาอาจเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ บทความต้องมีสองภาษา เอกสารอ้างอิงและแบบฟอร์มตามที่วารสารกำหนด ใช้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกสถาบันฯ ที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ท่าน กำหนดตีพิมพ์ ปีละ 2 ฉบับ (มกราคม-มิถุนายน และ กรกฎาคม-ธันวาคม)

วัตถุประสงค์ (Aim and Scope)

วารสารวิจัยและนวัตกรรมอาชีวศึกษา มีนโยบายเพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ที่นำไปสู่การพัฒนาการอาชีวศึกษา หรือ การนำองค์ความรู้ด้านการอาชีวศึกษาที่ผ่านกระบวนการวิจัยและนวัตกรรม แล้วนำไปสู่การพัฒนาสถานประกอบการ ชุมชน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยขอบเขตเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ บริหารธุรกิจ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษา

ข้อกำหนดเกี่ยวกับบทความวิชาการที่จะส่งตีพิมพ์ในวารสารนี้

1. เป็นผลงานวิชาการที่ไม่เคยเผยแพร่ที่ไหนมาก่อน
2. เป็นผลงานที่ผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 3 ท่าน
3. ผลงานที่ส่งต้องเรียบเรียงถูกต้องตามรูปแบบที่วารสารวิจัยและนวัตกรรมอาชีวศึกษากำหนดอย่างเคร่งครัด

การเตรียมต้นฉบับ

บทความต้องมีความยาวประมาณ 8-10 หน้ากระดาษ A4 ส่วนการกำหนดคอลัมน์ การตั้งค่านำกระดาษ รายละเอียดขนาดอักษร แบบอักษร การกำหนดหัวข้อ รายละเอียดการพิมพ์ รูปภาพ ตารางและเอกสารอ้างอิง ให้ศึกษาจากคำแนะนำในการจัดทำบทความตามที่วารสารกำหนด โดยสามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มสำเร็จรูป (template) ได้ที่ <http://www.iven1.ac.th/pdf/Template.docx>

บทคัดย่อ (Abstract) ให้มีทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ แปลจากบทคัดย่อภาษาไทย ควรได้รับการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้สอน/ผู้เชี่ยวชาญภาษาอังกฤษก่อนส่งบทความ และควรมีคำสำคัญ (Key words) จำนวน 4-6 คำ

เนื้อเรื่อง (Text) ประกอบด้วย

- 1) บทนำ (Introduction)
- 2) วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)
- 3) ผลการวิจัยหรือผลการทดลอง (Result)
- 4) อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)
- 5) สรุปผลการวิจัย (Conclusion)
- 6) ข้อเสนอแนะ (Suggestion)
- 7) เอกสารอ้างอิง (Reference) การอ้างอิงในบทความใช้การอ้างอิงแบบตัวเลข ตามมาตรฐานสากล โดยใช้หมายเลขในเครื่องหมายก้ามปู ดังที่แสดงไว้ในส่วนท้ายของประโยคนี้ [1] การอ้างอิงท้ายบทความ จะต้องมีการอ้างอิงหรือกล่าวถึงในบทความ และจัดเรียงตามลำดับการอ้างอิงที่ปรากฏในบทความ ใช้การอ้างอิงตามรูปแบบของ IEEE

ตัวอย่าง [] ชื่อผู้แต่ง, “ชื่อบทความ,” ชื่อวารสาร, ปีที่, ฉบับที่, เลขหน้าบทความที่อ้างอิง, ปีที่พิมพ์.

- [1] นิตยา เงินประเสริฐศรี, “องค์การมหาชน,” วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, ปีที่ 27, ฉบับที่ 15, หน้า 37-42, มกราคม-มิถุนายน, 2554.
- [2] มนุญกิตต์ คำทอง, ขวัญชัย กรพันธ์ และ นิชมนันท์ ห้องสินหลาก, “การเสริมกำลังเสาคอนกรีต,” วารสารวิจัย ม.ช. ปีที่ 5, หน้า 100-106, 2554.
- [3] Buis, A. and Lynch, P. 2016. NASA Releases New Eye-Popping View of Carbon Dioxide. <https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=6701>. Accessed 14 January 2017.
- [4] J.K. Author, “Title of chapter in the book,” in *Title of His Published Book*, xth ed. City of Publisher, Country if not USA: Abbrev. of Publisher, year, ch. x, sec. x,



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 1-5

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Vocational Education Commission

กระทรวงศึกษาธิการ

Ministry of Education



042-411-445 , 042-411-447 , 080- 758-4343



306 หมู่ 5 ต.โพธิ์ชัย อ.เมือง จ.หนองคาย 43000



WWW.IVENE1.AC.TH



IVENER1