



# วารสาร

วิจัยและพัฒนอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2568 Vol. 4 No.1 January - June 2025



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4  
Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4

## คำนำ

วารสารเป็นสื่อประเภทหนึ่ง ที่มีความสำคัญต่อการเผยแพร่สาระความรู้ ข้อมูลข่าวสาร เป็นอย่างยิ่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 จึงได้จัดทำวารสารวิจัยและพัฒนา อาชีวศึกษา เพื่อเปิดโอกาสให้อาจารย์ ได้นำเสนอเผยแพร่บทความทางวิชาการ ผลงานวิจัย และ นวัตกรรมที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอาชีวศึกษา

สถาบัน ฯ ขอขอบคุณ นายประดิษฐ์ พาชื่น ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 และขอขอบคุณคณาจารย์ทุกหลักสูตรในสถาบันต่างๆ และบุคคลอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ได้มีส่วนร่วมและให้ความสนับสนุน ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิที่ร่วมเป็นผู้พิจารณา คัดเลือกผลงานวิจัยและนวัตกรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นโอกาสดีที่จะร่วมมือกัน พัฒนาการจัดการอาชีวศึกษาให้ก้าวหน้าและเข้มแข็งต่อไป

กองบรรณาธิการ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

## กองบรรณาธิการวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

ด้วย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ ได้ จัดทำวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำเวทีวิชาการระดับชาติ ตามมาตรฐานการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการระดับอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการเผยแพร่ ผลงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม คณาจารย์สังกัดสถาบัน และผู้เข้าร่วมโครงการอื่น ๆ จากสถาบันอุดมศึกษา ภายนอกสถาบันฯ ในรูปแบบ วารสารงานวิจัยที่ได้รับการพิจารณา (Peer Review) จากผู้ทรงคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา อีกทั้งยังเป็นการประชาสัมพันธ์ภาพลักษณ์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔ ในศักยภาพทางด้านวิชาการ งานวิจัย และนวัตกรรมอาชีวศึกษา และเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม ระดับคณาจารย์ กองบรรณาธิการวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา ประกอบด้วย

### ๑. ที่ปรึกษาบรรณาธิการ

นายประดิษฐ์ พาชื่น		ผู้อำนวยการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นายลิขิต พลเหล่า		รองผู้อำนวยการสถาบันฯ
นายวินัย จันทระเกษม		รองผู้อำนวยการสถาบันฯ
นางสุภาภรณ์ บุปผาพรหม		ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันฯ
นายวรรณดี กลมพันธ์		ผู้อำนวยการสำนักพัฒนายุทธศาสตร์ฯ

### ๒. บรรณาธิการ

ดร.ชุมสันติ แสนทวีสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
-----------------------	---

### ๓. กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์. ดร.วีระ	รัตน์งาม	มหาวิทยาลัยนครพนม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล	วรพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตนครราชสีมา
รองศาสตราจารย์.ดร.รัตน์นะ	ปัญญาภา	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญา	มุกดา	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนัดกิจ	ศรีโชค	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

อาจารย์ ดร.ศศิวิมล	ว่องวิไล	วิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อาจารย์ ดร.คณิงชัย	วิริยะสุนทร	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาคม	ปาสีโล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เลิศ	ก้านเหลือง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สวัสดิ์	ธงชัย	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔

#### ๔. ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

นางสาวอ้อย กาลพัฒน์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นางสาวสุกัญญา ทาคำห่อ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔

#### ๕. คณะทำงาน

ดร.สุธาร์ตน์ ศรีทอง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
ว่าที่ รอ.รุ่งสว่าง บุญหนา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
ดร.ทิพวรรณ สายพิณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นางมะลิ จรรยากรณ์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นางจารุวรรณ เชี่ยวชาญ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นางอรทัย ชาเสน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นางสาวพิชญานิน ร่องเมือง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นายชนะ สุทธิประภา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
นายอานนท์ พัสตร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔



# วารสาร วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2568 Vol. 4 No. 1 January - June 2025

## สารบัญ

การพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ <i>ทวี ละลอกน้ำ, สำรอง เมฆหมอก, วัชระ ดียะตาม และวิจิตย์ แสงวงศ์</i>	1-14
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า <i>กฤษฎา ทั้งทอง, สนธยา เวชกามา, นิพนธ์ สุวรรณเพชร และเชิดชู เจริญสุข</i>	15-26
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ <i>ปรีชา โสภา, สุพงษ์สิทธิ์ สมัครสมาน, ทวี มณีสาย, รุ่งสว่าง บุญหนา และชัยวัตร ชาติมนตรี</i>	27-37
การสร้างและทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง <i>เพิ่มพูล อนันดา, ธิติชนม์ สุมา, สนั่น คำบุตตา, สุรศักดิ์ บุญเอก และเสรัชสิริ กลางเมือง</i>	38-52
การสร้างและหาสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง <i>เพิ่มพูล อนันดา, สุรศักดิ์ บุญเอก, สนั่น คำบุตตา, ศุภฤกษ์ ศรีดาว และปรีวัชร คำศรีสุข</i>	53-64
การพัฒนาชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง <i>ศรศิลป์ หาญชนะ, อธิยุต สีสุข, และคักรินทร์ ไชยปัญญา</i>	65-77
การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรไนลับคมตัดด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา <i>ชนะ สุทธิประภา</i>	78-91
การพัฒนาแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน <i>ณัฐรัชต์ ใหญ่ผา</i>	92-117
รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง <i>รัชดา ทองสุข</i>	118-132

## การพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ The Development of the Injector Tester for Motorcycles

[ทวี ละลอกน้ำ]<sup>1</sup> [สำรอง เมฆหมอก]<sup>2</sup> [วัชระ ดิยะตาม]<sup>3</sup> และ [วิจิตย์ แสงวงศ์]<sup>4</sup>  
[TAWEE LALOGNUM]<sup>1</sup>, [SAMRONG MEKMOK]<sup>2</sup>, [WATCHARA DIYATAM]<sup>3</sup>, and [WIJIT SANGWONG]<sup>4</sup>

[สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโยธธ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4]<sup>1,2,3,4</sup>

96 ม.1 ตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดโยธธ 35000

โทร 089-1894277 โทรสาร 045-756701 E-mail: tanthai.tawee@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ 2) หาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ ซึ่งผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลอ้างอิงรวมถึงงานวิจัยจากแหล่งต่างๆที่เกี่ยวข้อง จึงทำการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบหัวฉีดของรถจักรยานยนต์ ในการทดสอบใช้หัวฉีด รุ่น Honda Wave 110i ของใหม่ เบิกศูนย์ จำนวน 3 หัว หัวฉีดผ่านการใช้งานแล้ว จำนวน 6 หัว เพื่อทดสอบหาคุณภาพของเครื่องทดสอบหัวฉีด การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องทดสอบ โดยกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงคือ ช่างผู้ปฏิบัติงานในงานซ่อมจักรยานยนต์ จำนวน 5 คน โดยทดลองใช้เครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ แล้วแสดงความคิดเห็นในแบบประเมินความพึงพอใจ ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ 1) ตรวจสอบเช็คการรั่วซึมของเข็มหัวฉีด 2) การทดสอบการทำงานของโซลินอยด์ 3) การทดสอบการฉีดเป็นฝอยละออง 4) การทดสอบปริมาณการฉีดน้ำมันของหัวฉีดได้อย่างถูกต้อง ผลการประเมินความพึงพอใจโดยช่างผู้ใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ พบว่า 1) ความสะดวกในการใช้เครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.60$ ,  $SD = 0.54$  2) ความแม่นยำในการทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 4.20$ ,  $SD = 0.83$  3) ความแข็งแรงทนทานของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.60$ ,  $SD = 0.54$  4) รูปลักษณะและความสวยงามของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.80$ ,  $SD = 0.44$  5) ความปลอดภัยในการใช้งานของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.60$ ,  $SD = 0.54$  และ 6) ความพึงพอใจรวมของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.80$ ,  $SD = 0.44$

**คำสำคัญ:** [หัวฉีดรถจักรยานยนต์], [เครื่องทดสอบหัวฉีด], [ประสิทธิภาพ]

## Abstract

This research aimed to: 1) develop a fuel injector testing machine for motorcycles, 2) evaluate the quality of the developed motorcycle injector tester, and 3) study user satisfaction with the motorcycle injector testing machine. The researchers reviewed related literature and previous studies from various sources before designing and constructing the motorcycle fuel injector testing machine. The testing process employed fuel injectors from the Honda Wave 110i model, consisting of three brand-new injectors and six used injectors, in order to evaluate the performance of the testing machine. User satisfaction was assessed using purposive sampling. The sample group consisted of five motorcycle repair technicians who tested the motorcycle injector testing machine and provided their opinions through a satisfaction evaluation form. Data were analyzed using statistical methods including mean and standard deviation.

The results indicated that the developed motorcycle injector testing machine could effectively perform the following functions: 1) checking leakage of the injector needle, 2) testing the operation of the solenoid, 3) testing fuel atomization, and 4) testing the fuel injection volume accurately. The satisfaction evaluation by technicians showed a high level of satisfaction in all aspects: 1) ease of use (Mean = 3.60, SD = 0.54), 2) testing accuracy (Mean = 4.20, SD = 0.83), 3) durability of the machine (Mean = 3.60, SD = 0.54), 4) appearance and design (Mean = 3.80, SD = 0.44), 5) operational safety (Mean = 3.60, SD = 0.54), and 6) overall satisfaction (Mean = 3.80, SD = 0.44).

**Keywords:** motorcycle fuel injector, injector testing machine, efficiency.

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านรถจักรยานยนต์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านสมรรถนะของเครื่องยนต์และเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและที่สำคัญคือความประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง รวมทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตรถจักรยานยนต์จึงได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาและสร้างเครื่องยนต์ที่มีมลพิษทางแก๊สไอเสียต่ำ จึงทำให้เครื่องยนต์ที่มีการฉีดด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

ซึ่งหัวฉีด (Injector) คือ วาล์วน้ำมันที่ใช้ในการปล่อยน้ำมันเชื้อเพลิงที่อยู่ในรางน้ำมันเหนือเครื่องยนต์ เข้าสู่ห้องเผาไหม้ตามจังหวะที่ถูกกำหนดโดยหน่วยประมวลผลกลางหรือคอมพิวเตอร์ประจำรถ ข้อดีของเครื่องยนต์ระบบนี้จะสามารถจ่ายอัตราการผสมอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงเหมาะสมให้กับเครื่องยนต์ในสภาวะการทำงานต่าง ๆ จึงทำให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ปัญหาที่พบเกี่ยวกับหัวฉีดของรถจักรยานยนต์ คือ เมื่อมีอายุการใช้งานนานๆ มักจะพบปัญหา คือ การฉีดน้ำมันผิดปกติจากค่าที่กำหนดของหัวฉีด อันเนื่องมาจากปัญหาต่างๆ เช่น หัวฉีดสกปรก เกิดการอุดตัน หรือเข็มหัวฉีดเกิดการรั่ว ทำให้การฉีดเชื้อเพลิงไม่เป็นฝอยละออง ส่งผลให้การผสมระหว่างน้ำมันกับอากาศไม่เป็นไปตามทฤษฎีของการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ทำให้เครื่องยนต์มีการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ปล่อยก๊าซพิษออกสู่บรรยากาศ เครื่องยนต์กำลังตก ทำงานไม่เต็มที่ สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าปกติ และทำให้ประสิทธิภาพการขับเคลื่อนลดลงตามไปด้วย [7]

สาเหตุหลักที่ทำให้หัวฉีดอุดตันมาจากน้ำมันเชื้อเพลิง หรือแก๊สที่ใช้มีคราบและสิ่งสกปรกจะไปเกาะติดอยู่ที่หัวฉีด ทำให้เกิดการอุดตันโดยเฉพาะภายในตัวหัวฉีดเองที่มีกลไกมีความซับซ้อนและมีขนาดเล็ก ทำให้การจ่ายน้ำมันมีปัญหา หัวฉีดอุดตัน หรือจ่ายน้ำมันผิดปกติรูปแบบจากเดิม ทำให้ปริมาณการฉีดของหัวฉีดแต่ละหัวมีการจ่ายปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงแต่ละสูบไม่เท่ากัน ทำให้เครื่องยนต์เดินไม่เรียบ เครื่องยนต์สั่น [1]

ในปัจจุบันการตรวจสอบสภาพการทำงานของหัวฉีด ทำได้โดยการใช้เครื่องวิเคราะห์การทำงานของเครื่องยนต์ โดยเปรียบเทียบการทำงานของหัวฉีดแต่ละหัวว่าค่าการฉีดน้ำมันปริมาณเท่ากันหรือไม่ ถ้าค่าการฉีดปริมาณไม่เท่ากันสันนิษฐานว่าหัวฉีดมีปัญหา ต้องถอดมาทำการตรวจสอบโดยเครื่องทดสอบภายนอกเครื่องยนต์ [4] ซึ่งเครื่องทดสอบหัวฉีดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีราคาแพง ทำให้สถานประกอบการและศูนย์บริการไม่นิยมการซื้อเพื่อซ่อมบำรุงหัวฉีด เพราะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการซ่อมบำรุง เนื่องจากอาจต้องรอเวลาในการซ่อมบำรุงที่ใช้เวลานานขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลเครื่องทดสอบหัวฉีดที่มีใช้ในสถานประกอบการ ผู้วิจัยได้นำผลการศึกษามาพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดที่มีคุณสมบัติและมีคุณภาพใกล้เคียงกับเครื่องต้นแบบ สามารถตรวจสอบการทำงานของหัวฉีด ซึ่งมีต้นทุนในการผลิตไม่สูงมากนัก แต่สามารถช่วยในการวินิจฉัยสภาพของหัวฉีด เพื่อให้การซ่อมบำรุงหัวฉีดเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์ทำได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์
- 2.2 เพื่อหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจโดยช่างผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ที่สร้างขึ้น

## 3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 ช่างผู้ที่มีความพึงพอใจต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ไม่ต่ำกว่าระดับ พึงพอใจมาก

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ช่างที่ปฏิบัติงานด้านซ่อมรถจักรยานยนต์ที่มีประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องยนต์หัวฉีดเบนซิน ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี ของสถานประกอบการร้านซ่อมรถจักรยานยนต์ ในเขตจังหวัดยโสธร

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ช่างที่ปฏิบัติงานด้านซ่อมรถจักรยานยนต์ ที่มีประสบการณ์ในการซ่อมเครื่องยนต์หัวฉีดเบนซิน ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

### 4.2 ด้านรายละเอียดของเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย

- 1) เครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ใช้กับหัวฉีด รุ่น Honda Wave 110i เท่านั้น
- 2) เครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ใช้ได้กับน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 ,ออกเทน 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ออกเทน 91 และ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ออกเทน 95 เท่านั้น
- 3) ความดันน้ำมันเชื้อเพลิงทดสอบหัวฉีด ขนาด 3 บาร์
- 4) เวลาในการทดสอบ ที่ 10 วินาที , 15 วินาที, 20 วินาที
- 5) ความเร็วรอบในการทดสอบ (รอบ/นาที) ที่ 850 , 1,200 , 2,000
- 6) เวลาในการยกเข็มหัวฉีดคงที่ เท่ากับ 6 มิลลิวินาที ต่อรอบของเครื่องยนต์
- 7) ทดสอบซ้ำ จำนวน 3 ครั้ง ต่อ 1 หัวฉีด แล้วนำผลทดลองมาบันทึกค่าเพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ และข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ เพื่อทราบหลักการทำงานอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการพัฒนาเครื่องทดสอบรูปแบบการสร้างแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง หลักการในการทดสอบหัวฉีด

2) ออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ทำการทดลองให้ใช้งานได้ตามข้อกำหนด

3) สร้างแบบประเมินด้านคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ท ประเมินประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ (1) เครื่องทดสอบสามารถตรวจเช็คการรั่วซึมของเข็มหัวฉีดได้ (2) เครื่องทดสอบสามารถทดสอบการทำงานของโซลินอยด์ของหัวฉีดได้ (3) ด้านการทดสอบการฉีดเป็นฝอยละอองของหัวฉีดได้ (4) ด้านการทดสอบปริมาณการฉีดน้ำมันของหัวฉีดได้

4) ตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินด้านคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือ ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือตามคำแนะนำจนได้เครื่องมือประเมินด้านคุณภาพที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

5) สานิตการใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ต่อช่างผู้ใช้งานจำนวน 5 ท่าน และให้ช่างผู้ใช้งานจำนวน 5 ท่านใช้งานจริงเพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบค่าเฉลี่ยที่ได้กับระดับคุณภาพ ดังนี้

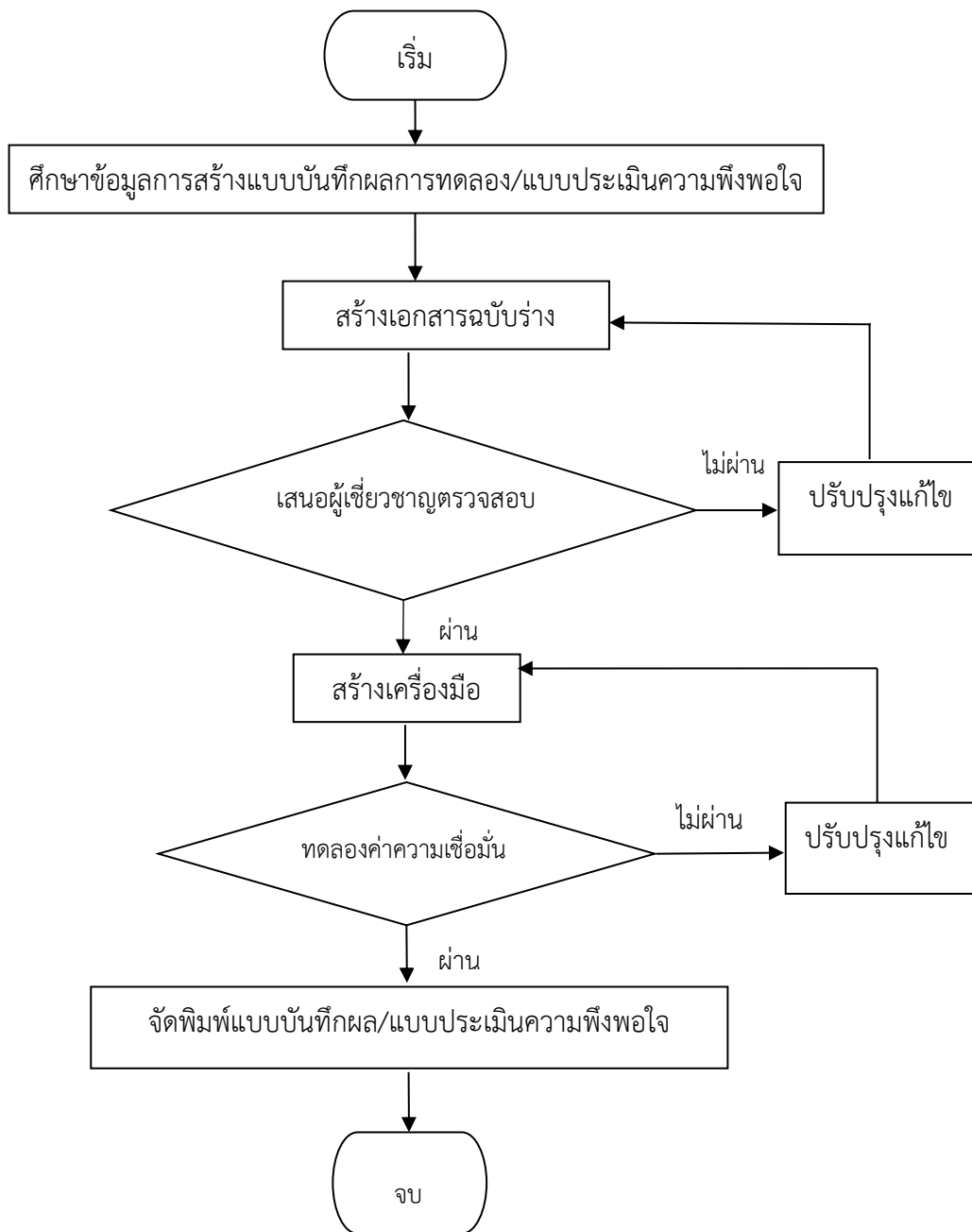
ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกผลการทดลอง

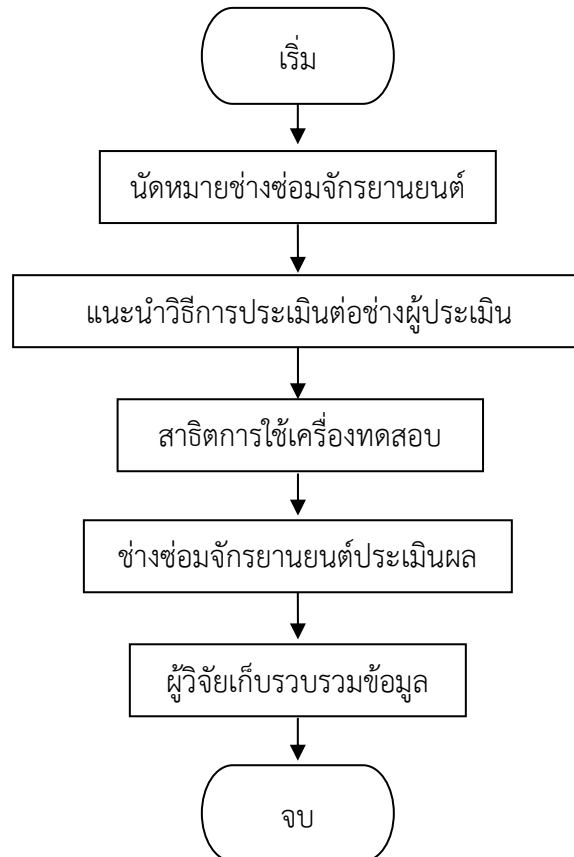
2) แบบสอบถามความพึงพอใจของช่างผู้ใช้ ที่มีต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์

5.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกผลและแบบประเมินความพึงพอใจ

#### 5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากช่างซ่อมจักรยานยนต์ มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

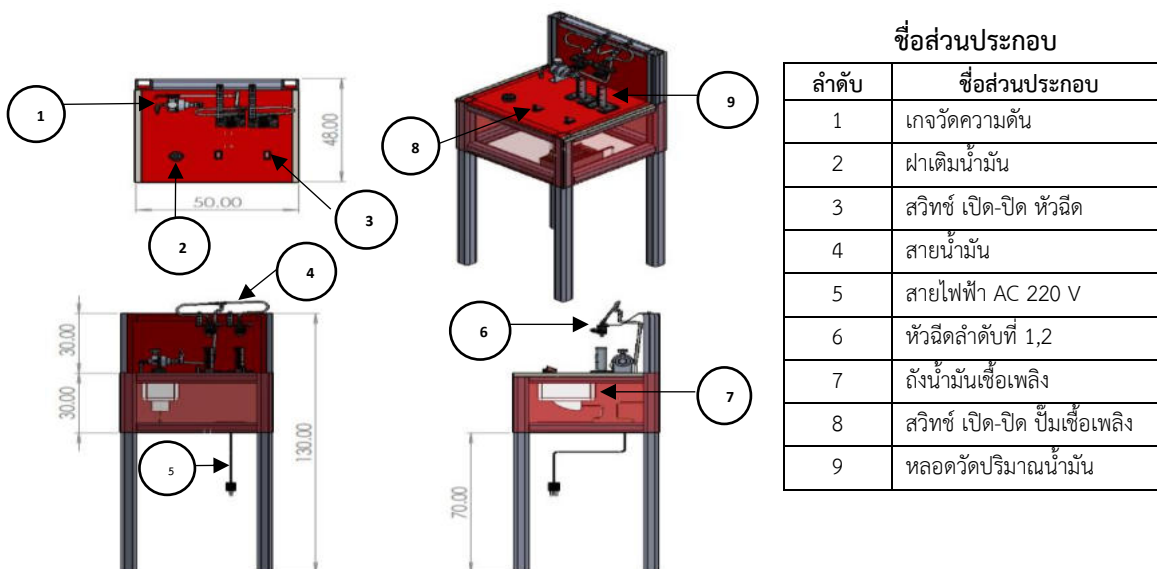
5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดรหัสข้อมูล แล้วบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย อายุ ตำแหน่ง วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน ข้อมูลและการทดลองหาคุณภาพ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2) วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## 6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 1 เครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ที่พัฒนา



ภาพที่ 2 การทดสอบเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์

6.2 ผลการทดลองหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์

จากการทดสอบการใช้งานของเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ โดยใช้หัวฉีดใหม่เบิกศูนย์ จำนวน 3 หัว และหัวฉีดที่ผ่านการใช้งานในสภาพจริงมาแล้ว จำนวน 6 หัว ทำการทดสอบหาคุณภาพการทำงาน ด้านต่างๆของหัวฉีด สามารถแสดงผลการทดสอบได้ดังนี้

**ตารางที่ 1** ผลการทดสอบปริมาณการฉีดของหัวฉีดใหม่เบิกศูนย์ ที่ความดัน 3 บาร์ เวลาในการยกเข็มหัวฉีดที่ 6 มิลลิวินาที ทดสอบซ้ำ 3 รอบการทดสอบ

หัวฉีดที่	ความเร็วรอบ(รอบ/นาที)	ปริมาณน้ำมัน (มิลลิลิตร)			สรุปผล
		10 วินาที	15 วินาที	20 วินาที	
1	ติดเครื่องยนต์ (850)	1.6	2.2	3.2	ทดสอบได้
	รอบเดินเบา (1200)	3.0	4.8	6.4	ทดสอบได้
	รอบทำงาน (2000)	5.2	7.8	10.4	ทดสอบได้
2	ติดเครื่องยนต์ (850)	1.5	2.2	3.2	ทดสอบได้
	รอบเดินเบา (1200)	3.0	4.8	6.3	ทดสอบได้
	รอบทำงาน (2000)	5.2	7.7	10.4	ทดสอบได้
3	ติดเครื่องยนต์ (850)	1.6	2.2	3.2	ทดสอบได้
	รอบเดินเบา (1200)	3.0	4.8	6.4	ทดสอบได้
	รอบทำงาน (2000)	5.2	7.8	10.4	ทดสอบได้

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบหัวฉีดสภาพใหม่เบิกศูนย์ จำนวน 3 หัว ที่เวลา 10 วินาที 15 วินาที 20 วินาที โดยใช้เวลาในการยกเข็มหัวฉีด 3 มิลลิวินาที ทดสอบซ้ำ 3 รอบการทดสอบ พบว่าปริมาณการฉีดน้ำมันเฉลี่ยเท่ากันทุกครั้งที่ทำการทดลอง จึงสรุปได้ว่าเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ที่พัฒนาสามารถทดสอบวัดปริมาณการฉีดได้อย่างถูกต้อง

**ตารางที่ 2** ผลการทดสอบคุณภาพการทำงานของหัวฉีดใหม่เบิกศูนย์สภาพสมบูรณ์ จำนวน 3 หัว

การตรวจสอบ							
หัวฉีดที่	ทดสอบครั้งที่	การรั่วซึม		การทำงานของโซลินอยด์		การเป็นฝอยละออง	
		ไม่รั่ว	รั่ว	ทำงาน	ไม่ทำงาน	เป็น	ไม่เป็น
1	1	✓		✓		✓	
	2	✓		✓		✓	
	3	✓		✓		✓	
2	1	✓		✓		✓	
	2	✓		✓		✓	
	3	✓		✓		✓	
3	1	✓		✓		✓	
	2	✓		✓		✓	
	3	✓		✓		✓	

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบหัวฉีดสภาพใหม่เบิกศูนย์ จำนวน 3 หัว ด้านการรั่วซึม ด้านการทำงานของโซลินอยด์หัวฉีด และด้านการฉีดเป็นฝอยละออง ผลปรากฏว่าไม่พบการรั่วซึมของน้ำมัน โซลินอยด์หัวฉีดทำงานสมบูรณ์ และการฉีดเป็นฝอยละอองดีทุกหัวฉีด

**ตารางที่ 3** ผลการทดสอบด้านการรั่วซึม ด้านการทำงานของโซลินอยด์ และด้านการฉีดเป็นฝอยละอองของหัวฉีด ที่ผ่านการใช้งานจริงมาแล้วโดยใช้หัวฉีดสภาพสมบูรณ์ จำนวน 3 หัว และหัวฉีดสภาพไม่สมบูรณ์จำนวน 3 หัว มีผลดังนี้

หัวฉีดที่	ทดสอบครั้งที่	การรั่วซึม		การทำงานของโซลินอยด์		การเป็นฝอยละออง	
		ไม่รั่ว	รั่ว	ทำงาน	ไม่ทำงาน	เป็น	ไม่เป็น
1	1	✓		✓		✓	
	2	✓		✓		✓	
	3	✓		✓		✓	
2	1	✓		✓		✓	
	2	✓		✓		✓	
	3	✓		✓		✓	
3	1	✓		✓		✓	
	2	✓		✓		✓	
	3	✓		✓		✓	
4	1		✓		✓		✓
	2		✓		✓		✓
	3		✓		✓		✓
5	1		✓		✓		✓
	2		✓		✓		✓
	3		✓		✓		✓
6	1		✓		✓		✓
	2		✓		✓		✓
	3		✓		✓		✓

จากตารางที่ 3 พบว่าการทดสอบหัวฉีด หัวที่ 1-3 ซึ่งมีสภาพสมบูรณ์ ผลปรากฏว่าไม่พบการรั่วซึมของน้ำมัน โซลินอยด์หัวฉีดทำงานสมบูรณ์ดี และการฉีดเป็นฝอยละอองดี หัวที่ 4-6 ซึ่งเป็นหัวฉีดสภาพไม่สมบูรณ์ ผลปรากฏว่ามีการรั่วซึมของน้ำมัน การทำงานของโซลินอยด์ไม่สมบูรณ์ และการฉีดไม่เป็นฝอยละออง จึงสรุปได้ว่าเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ สามารถจำแนกหัวฉีดได้ตามสภาพจริง

**ตารางที่ 4** ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยปริมาณการฉีดของหัวฉีดสภาพสมบูรณ์ที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว ที่ความดัน 3 บาร์ เวลาในการยกเข็มหัวฉีด 6 มิลลิวินาที ทดสอบซ้ำ 3 รอบการทดสอบ มีผลดังนี้

หัวฉีดที่	ความเร็วรอบ(รอบ/นาที)	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมัน(มิลลิลิตร)			สรุปผล
		10s	15s	20s	
1	ติดเครื่องยนต์ (850)	1.4	2.1	3.0	ทดสอบได้
	รอบเดินเบา (1200)	3.0	4.6	6.2	ทดสอบได้
	รอบทำงาน (2000)	5.1	7.6	10.3	ทดสอบได้
2	ติดเครื่องยนต์ (850)	1.4	2.1	3.0	ทดสอบได้
	รอบเดินเบา (1200)	3.0	4.6	6.2	ทดสอบได้
	รอบทำงาน (2000)	5.1	7.6	10.3	ทดสอบได้
3	ติดเครื่องยนต์ (850)	1.4	2.1	3.0	ทดสอบได้
	รอบเดินเบา (1200)	3.0	4.6	6.2	ทดสอบได้
	รอบทำงาน (2000)	5.1	7.6	10.3	ทดสอบได้

จากตารางที่ 4 พบว่า การทดสอบปริมาณการฉีด ของหัวฉีด ลำดับที่ 1-3 ได้ผลการตรวจสอบ คือ หัวฉีดทุกหัวมีปริมาณการฉีดเท่ากันทุกครั้งที่ทำ การทดลอง จึงได้สรุปผลการทดสอบการวัดปริมาณการฉีดได้ว่าเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์สามารถทดสอบวัดปริมาณการฉีดได้อย่างถูกต้อง

6.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ผู้วิจัยทำการรวบรวมผลและวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้ จะนำเสนอตามหัวข้อของแบบประเมินความพอใจ แบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้

**ตารางที่ 5** ผลการประเมินความพึงพอใจของช่างผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์

รายการประเมิน	ผลรวม ( $\Sigma$ )	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
1. ความสะดวกในการใช้เครื่องทดสอบหัวฉีด	18	3.60	0.54
2. ความแม่นยำในการทดสอบหัวฉีด	21	4.20	0.83
3. ความแข็งแรงทนทานของเครื่องทดสอบหัวฉีด	18	3.60	0.54
4. รูปลักษณ์และความสวยงามของเครื่องทดสอบหัวฉีด	18	3.80	0.44
5. ความปลอดภัยในการใช้งานของเครื่องทดสอบหัวฉีด	18	3.60	0.54
6. ความพึงพอใจโดยรวมของเครื่องทดสอบหัวฉีด	19	3.80	0.44

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของช่างผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ ทั้ง 6 ด้าน อยู่ในค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50 คือ ระดับพึงพอใจมาก

## 6. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### 6.1 สรุปผล

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับรถจักรยานยนต์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ 1) ตรวจสอบการรั่วซึมของเข็มหัวฉีด 2) การทดสอบการทำงานของโซลินอยด์ 3) การทดสอบการฉีดเป็นฝอยละออง 4) การทดสอบปริมาณการฉีดน้ำมันของหัวฉีด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ผลการประเมินความพึงพอใจโดยช่างผู้ใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ พบว่า 1) ความสะดวกในการใช้เครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.60$ ,  $SD = 0.54$  2) ความแม่นยำในการทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 4.20$ ,  $SD = 0.83$  3) ความแข็งแรงทนทานของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.60$ ,  $SD = 0.54$  4) รูปลักษณะและความสวยงามของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.80$ ,  $SD = 0.44$  5) ความปลอดภัยในการใช้งานของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.60$ ,  $SD = 0.54$  และ 6) ความพึงพอใจรวมของเครื่องทดสอบหัวฉีด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก  $\bar{X} = 3.80$ ,  $SD = 0.44$

### 6.2 อภิปรายผล

6.2.1 ผลการพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักๆ ดังนี้ ชุดหัวฉีด สวิตช์ปิด-เปิด สวิตช์ชาร์จ จอแสดงผล ตัวควบคุมเวลา ป้อนน้ำมัน หลอดแก้ว เกจวัดความดัน โดยเครื่องสามารถทดสอบการทดสอบการรั่วซึม การทำงานของโซลินอยด์ การฉีดเป็นฝอยละออง ปริมาณการฉีด ได้ตามสภาพของหัวฉีดที่นำมาทดสอบ ทั้งนี้เป็นเพราะเครื่องที่พัฒนาได้ผ่านการสร้างและพัฒนาโดยอาศัยหลักการทำงานของเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ที่มีจำหน่ายโดยทั่วไป และผ่านการทดสอบหัวฉีด ทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติศักดิ์ ชูเกิด ชัยรงค์ รัตนะ และโพธิรัตน์ เพชรรัตน์ [1] ที่ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาสร้างเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ผลการศึกษาพบว่าการพัฒนาอยู่ในระดับดี คือเครื่องทดสอบหัวฉีดของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนสามารถใช้ในการทดสอบการทำงานของโซลินอยด์หัวฉีด ทดสอบการรั่ว และทดสอบลักษณะฝอยละอองของหัวฉีดได้

6.2.2 ผลการหาคุณภาพเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ มีดังนี้ การทดสอบการรั่วซึม โดยการทดสอบหัวฉีดสภาพสมบูรณ์ ผลปรากฏว่าไม่พบการรั่วซึม การทดสอบหัวฉีดที่มีสภาพรั่วซึม ผลปรากฏว่ามีการรั่วซึมของน้ำมัน การทดสอบการทำงานของโซลินอยด์โดยการทดสอบหัวฉีดสภาพสมบูรณ์ ผลปรากฏว่าโซลินอยด์ทำงานปกติ การทดสอบหัวฉีดที่โซลินอยด์เสีย ผลปรากฏว่า โซลินอยด์ไม่ทำงาน การทดสอบการฉีดเป็นฝอยละออง โดยการทดสอบหัวฉีดสภาพสมบูรณ์ ผลปรากฏว่าการฉีดเป็นฝอยละออง การทดสอบหัวฉีดสภาพไม่สมบูรณ์ ผลปรากฏว่าไม่เป็นฝอยละออง การทดสอบปริมาณการฉีดที่ความดัน 3 บาร์ ทดสอบซ้ำ 3 รอบต่อหัวฉีด ที่เวลา 10 วินาที ที่เวลา 15 วินาที และที่เวลา 20 วินาที พบว่าการทดสอบปริมาณการฉีดได้ผลการตรวจสอบ คือ หัวฉีดทุกหัวมีปริมาณการฉีดเฉลี่ยเท่ากันทุกครั้งที่ทำการทดลอง จากผลการทดสอบดังกล่าวสรุปได้ว่า เครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ สามารถจำแนกทดสอบหัวฉีดที่มีสภาพสมบูรณ์ และสภาพไม่สมบูรณ์ ได้อย่างถูกต้อง ทำให้ได้ผลการทดสอบเป็นไปตามสภาพของหัวฉีดที่นำมาทดสอบอย่างแม่นยำ ทั้งนี้เป็นเพราะเครื่องที่ดำเนินการพัฒนาได้ผ่านการทดลองและปรับปรุงจนมีสภาพสมบูรณ์และประมวลผลการทดสอบได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิศักดิ์ อิกะศิริ สุภาพ ไสสุข บอรองเฮง มาปะ และคณะ [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยการสร้างเครื่องทดสอบประสิทธิภาพปั๊มและหัวฉีดดีเซลคอมมอนเรล ผลการศึกษาพบว่าเครื่องทดสอบประสิทธิภาพปั๊มและหัวฉีดดีเซลคอมมอนเรล เมื่อทดลองใช้ทดสอบประสิทธิภาพปั๊มและหัวฉีดดีเซลคอมมอนเรล สามารถใช้งานได้กับเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบฉีดดีเซลคอมมอนเรล อื่นๆได้ หลายยี่ห้อมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้งานได้จริง

6.2.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของช่างผู้ใช้ โดยภาพรวมผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกๆด้านที่ประเมินอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ทั้งนี้เป็นเพราะเครื่องมือที่สร้างขึ้น ผู้ใช้ได้ทดสอบแล้ว สามารถนำไปใช้ทดสอบหัวฉีดของรถจักรยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิทยา ศรีเสตฤฎุชร ยงยุทธ เครือวงษา และสุธี เจตน์เจริญ [4] ที่ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน ผลการศึกษาพบว่าด้านการออกแบบพัฒนาและประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบหัวฉีด อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และความพึงพอใจรวมทั้ง 6 ด้าน อยู่ในระดับ พึงพอใจมาก

## 7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ในการใช้งานควรรศึกษาคู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดรถจักรยานยนต์อย่างละเอียดก่อนใช้งานครั้งแรก

7.2 ในการทดสอบปริมาณการฉีดของหัวฉีด ควรออกแบบให้สามารถปรับระยะเวลาในการยกเข็มหัวฉีด โดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ และตามสภาพการทำงานจริงของเครื่องยนต์ เพื่อได้ข้อมูลปริมาณการฉีดที่ตรงเสมือนเครื่องยนต์ที่ใช้งานจริงๆ

## 8. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- [1] อติศักดิ์ ชูเกิด, ชัยรงค์ รัตนะ, และโพธิรัตน์ เพชรรัตน์. (2566). การพัฒนาเครื่องทดสอบหัวฉีดสำหรับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน. *วารสารเทคโนโลยียานยนต์และเครื่องกล*, 8(2), 45–54.
- [2] กิตติศักดิ์ พรหมมา, และสุรชัย บุญชู. (2565). การออกแบบและสร้างชุดทดสอบหัวฉีดเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์เบนซิน. *วารสารวิศวกรรมเครื่องกลไทย*, 12(1), 67–76.
- [3] ณัฐพล ทองดี, และวีระศักดิ์ อินทร์แก้ว. (2564). การศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของหัวฉีดเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์เบนซินแบบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 9(3), 102–111.
- [4] พิทยา ศรีเสตกุลชูขร, ยงยุทธ เครือวงษา, และสุธี เจตน์เจริญ. (2566). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบฉีดตรง. *วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษา*, 14 (2), 88–97.
- [5] ภาณุพงศ์ รุ่งเรือง, และธนวัฒน์ ศรีสุข. (2565). การออกแบบเครื่องทดสอบหัวฉีดเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายในขนาดเล็ก. *วารสารเทคโนโลยีวิศวกรรม*, 7(1), 25–34.
- [6] มนตรี แสงสุวรรณ, และอำนาจ ใจดี. (2567). การพัฒนาชุดทดสอบระบบฉีดเชื้อเพลิงสำหรับการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยียานยนต์. *วารสารการอาชีวศึกษาไทย*, 6(1), 51–60.
- [7] สุทธิศักดิ์ อิกะศิริ, สุภาพ ไสสุข, บอโรเฮง มาปะ, และคณะ. (2567). ผลการออกแบบและการใช้งานเครื่องทดสอบหัวฉีดคอมมอนเรล. *วารสารเทคโนโลยีเครื่องกล*, 11(2), 73–82.
- [8] สมชาย อินทรกำแหง, และชาญชัย วงศ์สวัสดิ์. (2564). การศึกษาลักษณะการฉีดและปริมาณการจ่ายเชื้อเพลิงของหัวฉีดเครื่องยนต์เบนซิน. *วารสารวิจัยด้านวิศวกรรม*, 10(2), 55–63.

## การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า Development and Effectiveness Evaluation of the Electric Bicycle Circuit Training Kit

กฤษฎา ทั้งทอง<sup>1</sup> สนธยา เวชกามา<sup>2</sup> นิพนธ์ สุวรรณเพชร<sup>3</sup> และเชิดชู เจริญสุข<sup>4</sup>  
[สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโยธธ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4]<sup>1,2,3,4</sup>  
เลขที่ 96 หมู่ที่ 1 ตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดโยธธ 35000  
โทร 081-5478044 โทรสาร 045-756701 E-mail: kitsadatt1975@gmail.com

### บทคัดย่อ

ผลการวิจัยการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้าในครั้งนี้ เป็นการส่งเสริมผลลัพธ์ในด้านการเรียนรู้ระบบวงจรยานยนต์ไฟฟ้า EV โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการทดลองและผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ดังต่อไปนี้ 1] ด้านการออกแบบโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยมาตรฐานรวมคือ  $\bar{X} = 4.32$  และ มีค่าเฉลี่ย S.D. = 0.48 ซึ่งมีหัวข้อการประเมินในระดับมากที่สุดคือ มีความปลอดภัยในการใช้งานมีค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.60$  ค่าเฉลี่ย S.D. = 0.54 ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดมี 3 ด้าน คือ ความเหมาะสมด้านจัดวางตำแหน่ง, วัสดุอุปกรณ์เหมาะสมในการใช้งานและความคงทนแข็งแรงของชุดฝึก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ  $\bar{X} = 4.20$  และ ค่าเฉลี่ยของ S.D. = 0.44 สรุปด้านการออกแบบโครงสร้างอยู่ในระดับมาก 2] ด้านการใช้งาน มีค่ามาตรฐานเฉลี่ยรวมคือ  $\bar{X} = 4.32$  และมีค่าเฉลี่ย S.D. = 0.41 ซึ่งมีหัวข้อในการประเมินในระดับมากที่สุดคือ สามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.60$  และค่าเฉลี่ย S.D. = 0.54 ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ หัวข้อสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก มีค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.00$  ค่าเฉลี่ย S.D. = 0.00 สรุปผลการประเมินส่วนด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก 3] สรุปผลการหาประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่างทดลอง คือ นักศึกษาระดับชั้น ปวช. 3 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโยธธ โดยใช้กระบวนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีผลลัพธ์ในด้านการปฏิบัติงาน จากใบงาน การปฏิบัติต่อวงจรชุดระบบไฟมอเตอร์ขับเคลื่อน มีซึ่งค่าเฉลี่ย ดังนี้ ค่า  $E1/E2 = (87.70/88.00)$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ (80/80)

**คำสำคัญ :** การพัฒนา, การหาประสิทธิภาพ, ชุดฝึกปฏิบัติ

## Abstract

The research on the development and efficiency evaluation of the practical training kit for electric bicycle circuit assembly aimed to enhance learning outcomes in electric vehicle (EV) circuit systems. The study involved a sample group of students and expert evaluations. The findings are summarized as follows: 1] Structural Design Evaluation The overall mean score for structural design was  $\bar{X} = 4.32$  (S.D. = 0.48), indicating a high level of appropriateness. The highest-rated item was safety in operation ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.54). The lowest mean scores ( $\bar{X} = 4.20$ , S.D. = 0.44) were found in three aspects: appropriateness of component layout, suitability of materials and equipment, and structural durability. Overall, the structural design was evaluated at a high level. 2] Usability Evaluation The overall mean score for usability was 4.32 (S.D. = 0.41), also indicating a high level. The highest-rated item was practical usability according to the intended objectives ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.54). The lowest-rated item was ease of portability ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.00). Overall, the usability of the training kit was rated at a high level. 3] Efficiency Evaluation (E1/E2) The efficiency of the training kit was tested with Vocational Certificate Level 3 (Grade 12 equivalent) students in the Automotive Department at Yasothon Technical College. Learning achievement was measured using pre-test and post-test assessments, together with practical task performance in electric motor drive circuit assembly. The results showed that the efficiency of the training kit was 87.70/88.00 (E1/E2), which exceeded the established criterion of 80/80.

**Keywords :** Training Kit, Effectiveness ,Development

### 1.บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยยังมีปัญหามลพิษทางด้านสิ่งแวดล้อม คือฝุ่นควัน PM 2.5 ที่ยังไม่มีท่าทีว่าจะลดลงแต่อย่างใด โดยเฉพาะเมืองหลวงของประเทศไทยคือ จังหวัดกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑลที่มีตัวเมืองขนาดใหญ่เนื่องจากประเทศไทยยังพึ่งพาการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคล ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดฝุ่นควัน PM 2.5 อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ส่งผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์ที่สูดดมฝุ่นควันเหล่านี้เข้าไปอยู่ทุกวัน ถึงแม้ทางภาครัฐบาลจะออกมาตรการ รณรงค์การหยุดเผาใบไม้แห้ง ต่อซึ่งข่าว

ตามท้องไร่ท้องนา รวมถึงไร่อ้อยก็ตาม แต่ปัจจัยที่สำคัญคือ การใช้งานรถยนต์ รถจักรยานยนต์ในตัวเมืองก็มิได้ลดการปล่อยฝุ่นควัน PM 2.5 ลงแต่อย่างใด (แหล่งที่มา:กรมควบคุมมลพิษ.2562.ข้อมูลดัชนีคุณภาพอากาศ (ออนไลน์).วันที่10 เมษายน 2562)

ทางด้านปัญหาราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องก็เป็นอีกหนึ่งปัญหาและการลดลงของทรัพยากรน้ำมันในประเทศที่กลายเป็นประเด็นสำคัญส่งผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศไทยยังมีการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูง และปัญหาการสู้รบและโจมตีทางอากาศระหว่างประเทศสหรัฐอเมริกากับประเทศอิหร่านยังส่งผลให้ราคาน้ำมันดิบปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลเป็นอย่างยิ่งกับการหาพลังงานทดแทนที่สะอาดและยั่งยืนต่อไป (แหล่งที่มา : <http://www.investing.com>)



ภาพที่ 1 เครื่องสูบน้ำมันดิบจากพื้นดิน ที่มา <https://th.investing.com>.2025

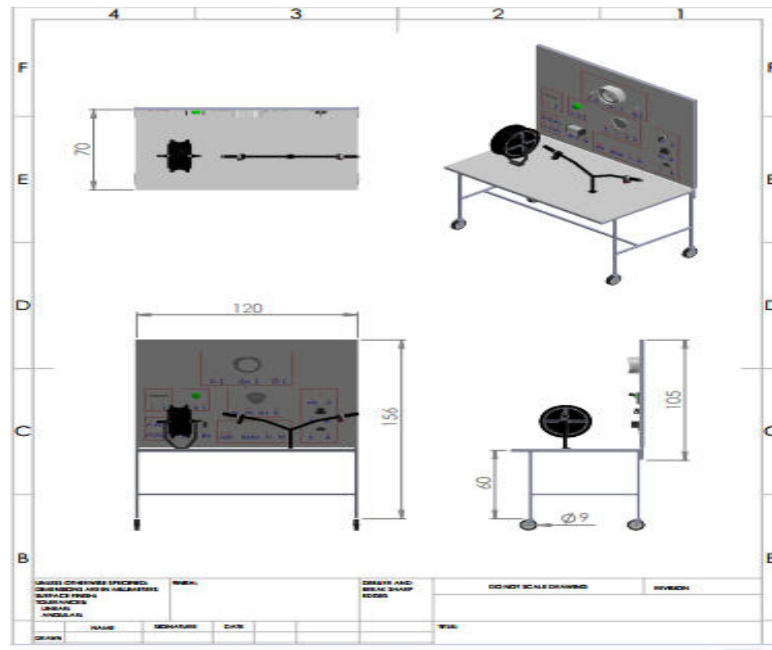
ทางออกที่สำคัญในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้คือการหาพลังงานทางเลือกอื่นมาใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประเทศไทยได้นำเข้าจากต่างประเทศและยังสามารถช่วยลดปัญหามลพิษฝุ่นควัน PM 2.5 ในเมืองใหญ่ได้ คือ การใช้พลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นหนึ่งในพลังงานทางเลือกอีกชนิดหนึ่งที่มีความสนใจเป็นอย่างมากในยุคปัจจุบันนี้ เนื่องจากสามารถผลิตได้จากแหล่งพลังงานหมุนเวียนและไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้านฝุ่นควัน PM 2.5 ด้วยเหตุผลนี้ การใช้งานพาหนะที่ใช้พลังงานไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ EV จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน (ที่มาจาก <http://www.thansettakij.com/content/136965>) โดยมีการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า (EV) ขึ้นมาเพื่อทดแทนการใช้รถยนต์ที่ยังใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการเผาไหม้และปล่อยฝุ่นควัน PM 2.5

นอกจากยานยนต์ไฟฟ้า ( Electric Vehicle EV ) ที่ได้รับความนิยมขณะนี้ ยังมีการพัฒนารถจักรยานไฟฟ้า(Electric Bike E-Bike) ซึ่งมีความสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งานในชีวิตประจำวันมาก

ยิ่งขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่หันมาให้ความสนใจกับเทคโนโลยีพลังงานสะอาด เป็นจำนวนมากยิ่งขึ้นด้วยเหตุผลนี้คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นและตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้และพัฒนาด้านยานยนต์ไฟฟ้า (EV) จึงได้ดำเนินการวิจัยการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรจกักรยานไฟฟ้าที่เกิด การชำรุดนี้ขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน นักเรียน นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัย เทคนิคยโสธร เนื่องจากขาดแคลนสื่อการเรียนการด้านยานยนต์ไฟฟ้า EV และตอบสนองทักษะการปฏิบัติ และการพัฒนาการเรียนรู้ด้านยานยนต์ไฟฟ้าระดับอาชีวศึกษาและผู้สนใจในด้านไฟฟ้ายานยนต์ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติวงจรจกักรยานไฟฟ้า สมรรถนะด้านการต่อวงจรไฟฟ้าEVขั้นพื้นฐาน
- 2.2 ศึกษาความพึงพอใจด้านคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจกักรยานไฟฟ้าEV
- 2.3 หาประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้การต่อวงจรจกักรยานไฟฟ้าEV



ภาพที่ 2 ภาพฉายชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจกักรยานไฟฟ้า

## 3. สมมติฐานของงานวิจัย

- 3.1 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญไม่น้อยกว่า 3.50 ที่ระดับมาก
- 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านสมรรถนะการปฏิบัติการต่อวงจรจกักรยานไฟฟ้า ของ นักศึกษาที่ผ่านการใช้งานชุดฝึกมีค่า E1/E2 โดยกลุ่มตัวอย่างทดลองไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการวิจัย คือ ครู อาจารย์ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโยธธรมีประสบการณ์ด้านการสอนไฟฟ้ายานยนต์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือนักศึกษาชั้น ปวช. 3 จำนวน 13 คน และกำลังศึกษาในรายวิชาไฟฟ้ายานยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.3 ชุดฝึกปฏิบัติที่ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง DC 48 V และใช้มอเตอร์แบบ Brushless Dc Motor ในการขับเคลื่อน

4.4 การหาประสิทธิภาพด้วย ค่า E1/E2 จากชุดฝึกปฏิบัตินี้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านทักษะด้านการปฏิบัติในการต่อวงจร EV จักรยานไฟฟ้า

4.5 ชุดฝึกปฏิบัติพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นที่ประกอบการสอนและหาประสิทธิภาพจากผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ลดต้นทุนและงบประมาณการใช้สื่อการสอนจากของจริงที่มีราคาสูง

4.6 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย เดือนตุลาคม 2567 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2568

#### 5.วิธีการวิจัย

5.1การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้างานนี้

1) ศึกษาเอกสารและทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า ด้านโครงสร้างและขนาดของเหล็กกล่อง ขนาดและชนิดของมอเตอร์มอเตอร์บัสเรส (Brushless DC motor) หรือที่เรียกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน เป็นมอเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีหลักการทำงานคล้ายมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 3 เฟส แต่ใช้กระแสไฟ แรงดันไฟต่ำ โดยมีกล่องควบคุมมอเตอร์ Controller ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) มาเป็นระบบไฟฟ้า กระแสสลับ (AC) 3 เฟส ชุดแบตเตอรี่ที่ใช้ในชุดฝึกมีขนาดแรงดัน 48 V 16 Ah ชุดขับเคลื่อนจักรยานไฟฟ้าหรือเรียกอีกอย่างว่า E-Bike คือ จักรยานที่ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน จักรยานไฟฟ้าสามารถวิ่งทำความเร็วได้ 24 ถึง 40 กม/ชม. ชุดสายไฟปลั๊กเสียบ(ปลั๊กตัวผู้)สีแดงและสีดำ (ปลั๊กเสียบตัวเมีย) กระจกานไวท์บอร์ดหนาขนาด 10 มิลลิเมตร ชุดเครื่องมือในการตัด/ต่อสายไฟฟ้า เช่น หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี ไขควงประสาน สว่านมือและดอกสว่านชนิดต่างๆ หินเจียรมือ เทปพันสายไฟฟ้า ท่อหด ท่อย่น เป็นต้น

2) สร้างแบบประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า เป็นแบบมาตรฐาน ประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบลิเคิร์ท ประเมิน 2 ด้านได้แก่ 1) ด้านโครงสร้างและ 2) ด้านการใช้งาน

3) การตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินด้านคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงหรือแก้ไขเครื่องมือให้มีความสมบูรณ์และถูกต้องมากที่สุดและใช้เก็บข้อมูลงานวิจัยต่อไป

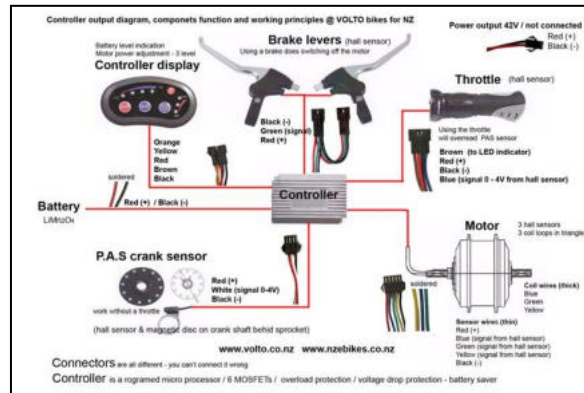
4) การหาประสิทธิภาพจากผลสัมฤทธิ์ด้านการปฏิบัติการต่อวงจรของจักษยานไฟฟ้า โดยกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ จำนวน 13 คน โดยใช้ค่า E1/E2 (แหล่งที่มา: ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2531). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอน. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.) เมื่อ E1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน(คะแนนแบบฝึก/กิจกรรมระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และ E2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังเรียน(คะแนนทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

5) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของจักษยานไฟฟ้า ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยอ้างอิงจาก (บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.) เทียบค่าเฉลี่ยที่ได้กับระดับคุณภาพดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึงระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึงระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึงระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึงระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึงระดับน้อยที่สุด



ภาพที่ 3 ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของจักษยานไฟฟ้า



ภาพที่ 4 วงจรและอุปกรณ์จักรยานไฟฟ้า (แหล่งที่มา [www.nZebikes.co.nZ](http://www.nZebikes.co.nZ))

#### 5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพ

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ ศึกษาอยู่ในระดับชั้น ปวช.3 ปีการศึกษา 2/2567

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคยศโสธร ระดับชั้น ปวช. 3 จำนวน 13 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

#### 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) แบบบันทึกผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียนเกี่ยวกับชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของ จักรยานไฟฟ้าโดยนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 13 คน (E1/E2) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2531). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอน.กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.)

2) แบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า

#### 5.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

- 1) ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบบันทึกผลการทดลอง
  - 1.1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกแบบสร้างชุดฝึกปฏิบัติ
  - 1.2) พิจารณาคุณลักษณะที่ต้องการบันทึกผลการทดลอง
  - 1.3) จัดพิมพ์แบบบันทึกผลการทดลองฉบับร่าง
  - 1.4) ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย
  - 1.5) ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยให้มีความเหมาะสมที่สุด
  - 1.6) ทดสอบหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย
  - 1.7) ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยและจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

2) ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยมีวิธีการ  
ดังต่อไปนี้

2.1) ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของลิเคอร์ท

2.2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 5 ระดับ เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
ความพึงพอใจมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
ความพึงพอใจค่อนข้างน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
ความพึงพอใจน้อย	ให้คะแนน 1 คะแนน

2.3) นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่ออกแบบสร้างไว้ส่งให้  
ผู้เชี่ยวชาญ ได้ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อปรับปรุงหรือแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการวิจัย หลังจากได้เครื่องมือในการวิจัยที่ได้รับการ  
ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้และเก็บ  
รวบรวมข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การทดลองหาประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ด้านการปฏิบัติจากชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจร  
ของจักรยานไฟฟ้าจากกลุ่มตัวอย่างทดลอง จำนวน 13 คน และการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตที่วางไว้  
โดยใช้แบบบันทึกผลการทดลองรวบรวมเป็นข้อมูล

2) การประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และการเก็บรวบรวม  
ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญ

5.6 การวิเคราะห์ผลข้อมูล คณะผู้วิจัยนำแบบบันทึกผลการทดลองและแบบสอบถามที่ได้  
เก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดรหัสข้อมูล  
แล้วบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโดยกำหนดสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยด้าน อายุ  
ตำแหน่ง ประสบการณ์ในการทำงาน ข้อมูลและการทดลองหาประสิทธิภาพโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา  
(Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2) การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ต่อชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจร  
ของจักรยานไฟฟ้า โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน (S.D.) อ้างอิงโดย (บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.)

3) การหาประสิทธิภาพจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ คือ นักศึกษาแผนวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคโยธา ระดับชั้น ปวช.3 จำนวน 13 คน E1/E2 อ้างอิงโดย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2531). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอน.กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.)

## 6. ผลการวิจัย

6.1 ผลจากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า โดยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านคุณภาพต่อชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า โดยทำการทดลองและเก็บข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินและได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบโครงสร้าง

รายการประเมิน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (คน)					$\sum x$	$\bar{x}$	S.D.
	1	2	3	4	5			
1.ความเหมาะสมขนาดชุดฝึกปฏิบัติ	4	5	5	4	4	22	4.40	0.54
2.ความเหมาะสมด้านจัดวางตำแหน่ง	4	5	4	4	4	21	4.20	0.44
3.วัสดุ-อุปกรณ์เหมาะสมในการใช้งาน	4	4	4	5	4	21	4.20	0.44
4.ความคงทนแข็งแรงของชุดฝึก	5	4	4	4	4	21	4.20	0.44
5.ความปลอดภัยในการใช้งาน	4	5	4	5	5	23	4.60	0.54
สรุปผลการประเมินด้านการออกแบบโครงสร้าง							4.32	0.48

จากตารางที่ 1 แบบประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ด้านการออกแบบโครงสร้าง สามารถสรุปได้โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ คือ 1.ความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  เท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือ 2.ความเหมาะสมในด้านจัดวางตำแหน่ง มีค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  เท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.44 อยู่ในระดับเหมาะสม มากที่สุดรองลงมา คือ 3.ความคงทนแข็งแรงของชุดฝึก วัสดุ-อุปกรณ์เหมาะสมในการใช้งาน ความเหมาะสมขนาดชุดฝึกมีค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  เท่ากับ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ( S.D.) เท่ากับ 0.44 อยู่ใน ระดับเหมาะสมมากที่สุด สรุปด้านการออกแบบโครงสร้าง โดยรวมมีค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  เท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ตารางที่ 2 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (คน)					$\Sigma x$	$\bar{x}$	S.D.
	1	2	3	4	5			
1.สามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์	4	5	4	5	5	23	4.60	0.54
2.สามารถเรียนรู้การทำงานของระบบรถจักรยานไฟฟ้า	4	4	5	5	4	22	4.40	0.54
3.ตรงตามจุดประสงค์ในการเรียนรู้	4	5	4	4	4	21	4.20	0.44
4.สามารถใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนได้	4	4	4	5	5	22	4.40	0.54
5.สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก	4	4	4	4	4	20	4.00	0.00
<b>สรุปผลประเมินด้านการใช้งาน</b>							<b>4.32</b>	<b>0.41</b>

จากตารางที่ 2 แบบประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ด้านการใช้งาน สามารถ สรุป โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้คือ 1.สามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  เท่ากับ 4.60 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด รองลงมา คือ 2. สามารถเรียนรู้การทำงานของระบบรถจักรยานไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  เท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.54 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด รองลงมา 3. คือตรงจุดประสงค์ในการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.20 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.44 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก **สรุปด้านการใช้งาน** โดยรวม มีค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  เท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.41 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

#### 6.2 ผลการวิจัยการหาประสิทธิภาพต่อชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้าของจักรยานไฟฟ้า

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า

ประสิทธิภาพ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	13	120	2,105	87.70	80
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)		20	352	88.00	80
<b>ประสิทธิภาพ (E1/E2) = 87.70/88.00</b>					

จากตารางที่ 3 พบว่า การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า โดยกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 13 คน วิทยาลัยเทคนิคยศโสธร แผลผลออกมาดังนี้ คือ (E1) เท่ากับ (87.70) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ (88.00) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

## 7.สรุปผล

**7.1 สรุปผลการทดลอง** การวิจัยการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติต่อวงจรของจักรยานไฟฟ้า สามารถสรุปได้ดังนี้ 1] ด้านการออกแบบโครงสร้าง 2] ด้านการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน 1.] ด้านโครงสร้างชุดฝึกปฏิบัติ มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.60 มีความเหมาะสมในด้านจัดวางตำแหน่ง มีค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.20 เหมาะสมมาก ความเหมาะสมขนาดชุดฝึกมีค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  เท่ากับ 4.40 สรุปมีค่าเฉลี่ยโดยรวมด้านโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยมาตรฐานโดยรวมของ  $\bar{X} = 4.32$  ถือว่าเหมาะสมมากค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยรวมของ S.D. = 0.48 ถือว่าเหมาะสมมาก 2.] ด้านการใช้งานชุดฝึกปฏิบัติ สามารถรู้จักหลักการทำงานของระบบรถจักรยานไฟฟ้าได้จริง  $\bar{X} = 4.40$  มีความเหมาะสมมากที่สุดสามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.60$  มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก มีค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.00$  มีความเหมาะสมมาก ตรงจุดประสงค์ในการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.20$  มีค่าเฉลี่ยโดยรวมด้านการใช้งานสรุปมีค่าเฉลี่ยมาตรฐานโดยรวมของ  $\bar{X} = 4.32$  ถือว่าเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบน = 0.41 ถือว่าเหมาะสมมาก 3.] ผลการหาประสิทธิภาพจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติต่อวงจรระบบ EV จักรยานไฟฟ้าของชุดฝึกปฏิบัติ มีค่าเท่ากับ E1/E2 ได้ค่าเท่ากับ (87.70/88.00) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**7.2 อภิปรายผล** จากการวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูลการสังเกตการณ์ขณะทำการทดลองของชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรจักรยานไฟฟ้าซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการทดลอง การปฏิบัติงานต่อชุดวงจรระบบ EV จักรยานไฟฟ้า ซึ่งมีผลการทดลอง ที่ค่า E1/E2 = 87.70/88.00 ซึ่งสูงกว่าค่าที่กำหนดไว้ที่ 80/80 แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกดังกล่าวสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในระหว่างเรียนและหลังเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดฝึกมีลักษณะเป็นสื่อการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริง (Learning by Doing) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติของสายอาชีวศึกษา ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะจากประสบการณ์ตรง อีกทั้งกิจกรรมในชุดฝึกมีลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก ทำให้นักเรียนนักศึกษา สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและเกิดความเข้าใจในระบบวงจรจักรยานไฟฟ้า EV มากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2560) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีการประเมินผลระหว่างเรียนร่วมกับการประเมินผลหลังเรียน จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**7.3 ข้อเสนอแนะ** ในอนาคตควรส่งเสริมและพัฒนา นักเรียน นักศึกษาเกี่ยวกับขบวนการเรียนรู้อานยนต์ไฟฟ้า EV ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่เปิดหลักสูตรยานยนต์ไฟฟ้า EV เพื่อรองรับหลักสูตรดังกล่าวที่กำลังได้รับความนิยมในยุคนี้อยู่แล้ว และมีการต่อยอดพัฒนาการเรียนรู้อานยนต์ไฟฟ้า EV

ให้กับสาขาที่มีความเกี่ยวได้ทดลองใช้งานชุดฝึกดังกล่าว เช่น นักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง และ นักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้มีความหลากหลายในขบวนการขั้นตอนการทดลองที่มีการคิด วิเคราะห์เรียนรู้และหาสาเหตุการแก้ปัญหา รวมถึงการบำรุงรักษาได้

## 8.เอกสารอ้างอิง

- [1] ชานนท์ กอแก้ว และธรรมรัฐ เชื้อตาเคน. (2563). การพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กเพื่อ การเกษตร.ปริญญาานิพนธ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- [2] ฐิติกร ปั่นดอกไม้ และคณะ.(2565). รถจักรยานไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ชนิดไร้แปลงถ่าน.การประชุมวิชาการระดับชาติ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 2 วันที่ 15มีนาคม 2565
- [3] ธนัตถ์ เจนสัญญายุทธ.(2563). การออกแบบยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กสำหรับผู้สูงวัย. วิทยานิพนธ์.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- [4] มงคล ลาดชุย,ภาคิน ขบขัน,วสุพล กุลเกลี้ยง,และ ณัฐชัย โปธ.(2564) การออกแบบและ พัฒนายานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ. วารสารวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี.1(1). 19-29
- [5] ภาวนา พรหมสาลี ,ประชิต พรหมสุวรรณ และ ปรีชา ชัยกุล.(2560). การสร้างชุดฝึก ปฏิบัติการต่อวงจรระบบไฟฟ้าในรถจักรยานยนต์.วิทยาลัยรัตนภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

## การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ "Design and Evaluation of a Maize Kernel Separation Machine for Animal Feed"

ปรีชา โสภ<sup>1</sup> สุพงษ์สิทธิ์ สมัครสมาน<sup>2</sup> ทวี มณีสาย<sup>3</sup> รุ่งสว่าง บุญหนา<sup>4</sup> และชัยวัตร ชาติมนต์<sup>5</sup>

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ<sup>12345</sup>

Champ.sopha@gmail.com (นายปรีชา โสภ<sup>\*1</sup>)

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดชนิดเลี้ยงสัตว์พันธุ์เดียว โดยน้ำหนักข้าวโพดที่ใช้ในการทดลอง 5 กิโลกรัม ทำการทดลองจำนวน 10 ครั้ง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 1 แรงม้า ความเร็วรอบ 1,400 รอบต่อนาที ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ข้าวโพดที่ได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นในงานวิจัยนี้ ออกแบบโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 1 แรงม้า ความเร็วรอบ 1,440 รอบต่อนาที โครงสร้างหลักทำมาจากเหล็กฉากมีขนาดความกว้าง 122 เซนติเมตร ความยาว 150 เซนติเมตร และความสูง 160 เซนติเมตร โดยมีน้ำหนักรวมทั้งเครื่องอยู่ที่ 25 กิโลกรัม

2. ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำการทดลอง 10 ครั้ง ครั้งละ 5 กิโลกรัม พบว่า เวลาที่ใช้ในการแยกเมล็ดข้าวโพด 31.80 วินาที เมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการแยก 42.31 กิโลกรัม เมล็ดข้าวโพดที่ค้างในเครื่องแยก 1.99 กิโลกรัม และประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 95.50%

เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเวลาใน 1 ชั่วโมง จะใช้ปริมาณข้าวโพด 501.51 กิโลกรัม/ต่อชั่วโมง เมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการแยก 479.02 กิโลกรัม/ชั่วโมง สามารถช่วยลดเวลาและแรงงานในการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร โดยเครื่องที่ออกแบบสามารถใช้งานได้จริงและตอบโจทย์ความต้องการของเกษตรกรได้ดี

คำสำคัญ: [เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์] [ประสิทธิภาพ] [ความคุ้มค่า] [เวลาในการนวดข้าวโพด]

## Abstract

This research aimed: 1) to design and construct a corn kernel separator for animal feed, and 2) to evaluate the performance of the machine using a single hybrid animal-feed corn variety. The experiment used 5 kilograms of corn per trial, with a total of 10 trials, powered by a 1-horsepower, 1,400 rpm AC electric motor.

For Objective 1, the corn kernel separator developed in this study was designed using a 1-horsepower, 1,440 rpm electric motor. The main structure was constructed from angle iron with dimensions of 122 cm in width, 150 cm in length, and 160 cm in height, with a total machine weight of 25 kilograms.

For Objective 2, the performance evaluation of the machine, conducted with 10 trials of 5 kilograms each, revealed that the average time required for separating kernels was 31.80 seconds. The machine produced 42.31 kilograms of kernels, with 1.99 kilograms of kernels remaining inside the separator, achieving an efficiency of 95.50%.

When extrapolated to a 1-hour operation, the machine could process approximately 501.51 kilograms of maize per hour, yielding 479.02 kilograms of separated maize seeds per hour.

When extrapolated to one hour of operation, the machine could process 501.51 kilograms of corn per hour, producing 479.02 kilograms of kernels. This significantly reduces harvesting time and labor, thereby increasing productivity, lowering production costs, and enhancing farmers' income. The designed machine is practical for use and effectively meets the needs of farmers.

**Keywords:** [corn kernel separator] [efficiency] [cost-effectiveness] [shelling time]

### 1. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และการเลี้ยงปศุสัตว์ เนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานและสารอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ การเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำเป็นต้องมีการแยกเมล็ดออกจากฝัก ซึ่งในอดีตเกษตรกรใช้แรงงานคนหรือวิธีการแบบดั้งเดิม เช่น การใช้มือหรือการใช้เครื่องมือพื้นฐาน ซึ่งกินเวลาและแรงงานเป็นอย่างมาก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยเกษตรกร พบว่า

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยวและลดต้นทุนแรงงาน จึงได้มีการพัฒนา เครื่องนวดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ขึ้นมา เครื่องนี้ช่วยในการแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากฝักได้อย่างรวดเร็วและ

มีประสิทธิภาพ ลดความเสียหายของเมล็ดและลดภาระงานของเกษตรกร นอกจากนี้ยังช่วยให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทันฤดูกาลและลดการสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวล่าช้า ลดต้นทุนแรงงาน ลดความเสียหายของเมล็ดและ ลดภาระงานของเกษตรกร คุณภาพของเมล็ดข้าวโพด การใช้เครื่องแยกช่วยลดความเสียหายของเมล็ดข้าวโพดที่อาจเกิดจากการแยกเมล็ดด้วยมือ การแยกด้วยลูกกลิ้ง การแยกด้วยแรงลม การแยกด้วยการหมุนเหวี่ยงหรืออุปกรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อใช้ในระดับครัวเรือนหรือกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเครื่องดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนวดข้าวโพดให้ได้ปริมาณมากกว่าการใช้แรงงานคน ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เนื่องจากเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการนวดแล้วมีมูลค่าสูงกว่าการขายข้าวโพดทั้งฝัก นอกจากนี้ เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ข้าวโพดยังสามารถออกแบบให้มีระบบสับชั่งข้าวโพด (ชั่งข้าวโพด) เพื่อนำซึ่งที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่อได้ เช่น การนำไปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหรือใช้เป็นอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าและลดการสูญเสียทรัพยากรทางการเกษตร

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

พนัสชัย อุบลวัตร (2562) ได้สร้างและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องฝานเมล็ดข้าวโพดฝักสด รวมถึงสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จากการศึกษาในพนักงานฝ่ายผลิต พบว่า เครื่องสามารถฝานเมล็ดข้าวโพดได้เฉลี่ย 10 วินาทีต่อฝัก และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยให้คะแนนสูงสุดด้านความสะดวกในการใช้งานและเคลื่อนย้าย ขณะที่ด้านการบำรุงรักษามีคะแนนต่ำสุด

มงคล ตุนเฮ่า (2561) ได้พัฒนาเครื่องต้นแบบกะเทาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็กแบบ 2 ลูกกะเทาะ มีขนาด 120×100×80 ซม. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 2 แรงม้า สามารถกะเทาะข้าวโพดได้สูงสุด 960 กก./ชม. ที่ความเร็ว 10 ม./วินาที ให้ประสิทธิภาพ 94.94% และเมล็ดแตกหัก 1.96% การปรับระยะซี่ตะแกรงช่วยแยกชั่งออกจากเปลือกได้ดีขึ้น ส่วนการเพิ่มระยะใบปิดเศษไม่มีผลต่อการแยกเปลือกออกจากชั่ง

อัญชลี อินคำปา (2563) ได้พัฒนาเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากชั่ง โดยออกแบบเครื่องขนาด 480×620×1,560 มม. ใช้มอเตอร์ส่งกำลังด้วยสายพาน ทดลองที่ความเร็วรอบ 480, 720, 1,440 รอบ/นาที และระยะห่างของโซ่ 70, 85, 100 มม. พบว่าเครื่องมีประสิทธิภาพการทำงาน 98% เมื่อทดลองด้วยความเร็ว 720 รอบ/นาที และระยะห่างโซ่ 85 มม. ใช้รูปแบบโซ่สลับฟันปลา

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น พบว่า การพัฒนาเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดต้องคำนึงถึง ความเร็วในการทำงาน อัตราประสิทธิภาพการแยก ความเสียหายของเมล็ด และความสะดวกในการใช้งานและบำรุงรักษา โดยสามารถนำแนวทางจากงานวิจัยดังกล่าวมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการกำหนดขอบเขตไว้เพื่อให้การศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยมีขอบเขตดังนี้

4.1 กำหนดชนิดของข้าวโพด การวิจัยนี้จะใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์เดี่ยว ที่ผ่านการตากแห้งจนมีความชื้นในช่วงประมาณ 12–15% เพื่อควบคุมคุณสมบัติของวัตถุดิบให้คงที่ในทุกการทดลอง

4.2 กำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักข้าวโพดทำการทดลองโดยการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักของข้าวโพดที่ป้อนเข้าสู่เครื่อง ในแต่ละรอบ เช่น 3 กก., 4 กก. และ 5 กก. เพื่อศึกษาผลกระทบต่อประสิทธิภาพการแยกเมล็ด

4.3 กำหนดขนาดมอเตอร์ที่ใช้ในการส่งกำลังในการวิจัยนี้จะใช้ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 1 แรงม้า (HP) ความเร็วรอบประมาณ 1,400 rpm เป็นแหล่งพลังงานหลักในการขับเคลื่อนเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด

4.4 กำหนดระบบส่งกำลังแบบสายพานกำหนดให้ใช้ ระบบส่งกำลังจากมอเตอร์ไปยังเพลลาเครื่องด้วยสายพานและพูลเลย์ โดยเลือกใช้สายพานชนิด V-Belt เพื่อความเหมาะสมกับแรงบิดและการถ่ายกำลัง

4.5 ข้าวโพดที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 10 ครั้ง ครั้งละ 5 กิโลกรัม

#### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการหาประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยคณะผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

##### 5.1 ศึกษาลักษณะเบื้องต้นของข้าวโพด

5.1.1 การหัดตัวของความชื้นสำหรับข้าวโพด ข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวใหม่จะมี ความชื้นสูง จึงจำเป็นต้องผ่านกระบวนการ ตากแดดหรือนำเข้าเครื่องอบแห้ง ก่อนนำไปใช้หรือแปรรูป เพื่อป้องกันการเน่าเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาในระหว่างกระบวนการทำให้แห้ง จะเกิดการหดตัวของน้ำหนัก (Moisture Shrinkage) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากน้ำหนักของข้าวโพดก่อนและหลังการทำแห้ง ดังสมการที่ 1

$$\text{เปอร์เซ็นต์การหดตัวของน้ำหนัก} = \left( \frac{W_i - W_f}{W_i} \right) \times 100$$

โดยที่:

- $W_i$  = น้ำหนักของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว (ก่อนอบแห้ง)
- $W_f$  = น้ำหนักของข้าวโพดหลังจากการตากแดดหรืออบแห้ง

### สมการที่ 1 เปอร์เซ็นต์การหดตัวของน้ำหนัก

การคำนวณนี้ช่วยให้ทราบการสูญเสียน้ำหนักจากความชื้น และใช้ในการออกแบบการจัดเก็บหรือประมาณการปริมาณเมล็ดหลังการแปรรูปได้อย่างแม่นยำ [6]

5.1.2 ลักษณะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดไร่ (Field Corn) เป็นข้าวโพดที่ปลูกเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เป็นหลัก โดยทั่วไปมีพันธุ์หลักที่นิยม ได้แก่ ข้าวโพดหัวบวม (Dent Corn) เมล็ดมีลักษณะบวมหรือบอบตรงส่วนหัว เมื่อแห้งจะเห็นรอยบวมชัดเจน ข้าวโพดหัวแข็ง (Flint Corn) เมล็ดมีลักษณะแข็ง ผิวเรียบ เมื่อแห้งไม่บวมเหมือน Dent Corn ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ใช้ในประเทศไทยมีหลายสายพันธุ์ โดยเมล็ดมีหลายสี เช่น สีขาว สีเหลือง สีแดง ขนาดของเมล็ด จะแตกต่างกันตามพันธุ์ โดยทั่วไปเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5–0.8 เซนติเมตร ก่อนนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ จำเป็นต้อง บดเมล็ดข้าวโพดก่อน เพื่อให้สัตว์สามารถย่อยได้ดีขึ้น และเพื่อให้การผสมอาหารสัตว์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [5]

5.1.3 ขนาดทางกายภาพของฝักข้าวโพด ฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยทั่วไปมีลักษณะทางกายภาพดังนี้: ความยาวของฝัก: ประมาณ 20 เซนติเมตร รูปร่าง: คล้ายทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง: ประมาณ 6 เซนติเมตร ลักษณะข้างต้นมีความสำคัญต่อการออกแบบเครื่องจักรที่ใช้ในการแปรรูป เช่น เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด โดยจะต้องพิจารณาขนาดของฝักเพื่อกำหนดขนาดช่องป้อน และกลไกการแยกให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

### 5.2 ศึกษากระบวนการผลิตเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามลำดับ

#### 5.2.1 การออกแบบและพัฒนา (Design and Development)

ในขั้นตอนนี้ จะเน้นการสร้างแนวคิดและพัฒนาแบบของเครื่องแยกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด :

การศึกษาความต้องการ (Requirement Analysis) : วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น กำลังการผลิตที่ต้องการ, ขนาดของข้าวโพดที่แยกได้, ชนิดของสิ่งเจือปนที่ต้องการแยก, งบประมาณ, และข้อจำกัดด้านพื้นที่

การออกแบบเชิงแนวคิด (Conceptual Design): สร้างแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกลไกการทำงานของเครื่อง เช่น ระบบการป้อน, ระบบการแยก (เช่น ตะแกรงร่อน, ระบบลม), ระบบลำเลียง, และระบบขับเคลื่อน

การเลือกใช้วัสดุ (Material Selection): พิจารณาเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมสำหรับแต่ละส่วนประกอบ เช่น เหล็กกล้าสำหรับโครงสร้างหลัก, วัสดุที่ทนทานต่อการสึกหรอสำหรับชิ้นส่วนที่สัมผัสกับข้าวโพด, และวัสดุที่ป้องกันสนิม

การออกแบบรายละเอียด (Detailed Design): สร้างแบบทางวิศวกรรมที่มีรายละเอียดครบถ้วน รวมถึงขนาด, รูปร่าง, การประกอบชิ้นส่วน, และการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ โดยอาจใช้โปรแกรม CAD (Computer-Aided Design) ในการออกแบบ 3D

### 5.2.2 การวิเคราะห์และจำลอง (Analysis and Simulation)

เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความทนทานของเครื่องจักรที่ออกแบบ:

- การวิเคราะห์แรงและกลไก (Force and Mechanism Analysis): วิเคราะห์แรงที่เกิดขึ้นในระบบต่างๆ เช่น แรงสั่นสะเทือน, แรงเสียดทาน, และแรงบิด เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

- การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด (Stress and Strain Analysis): ใช้โปรแกรม CAE (Computer-Aided Engineering) หรือ FEA (Finite Element Analysis) เพื่อจำลองและวิเคราะห์ความเค้นที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการชำรุดเสียหาย

- การจำลองการไหลของอากาศ/อนุภาค (Air/Particle Flow Simulation): หากเครื่องจักรใช้ระบบลมในการแยก อาจมีการจำลองการไหลของอากาศและอนุภาคข้าวโพดเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการแยก

## 5.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

### 5.3.1 การผลิตชิ้นส่วนและการประกอบ (Part Fabrication and Assembly)

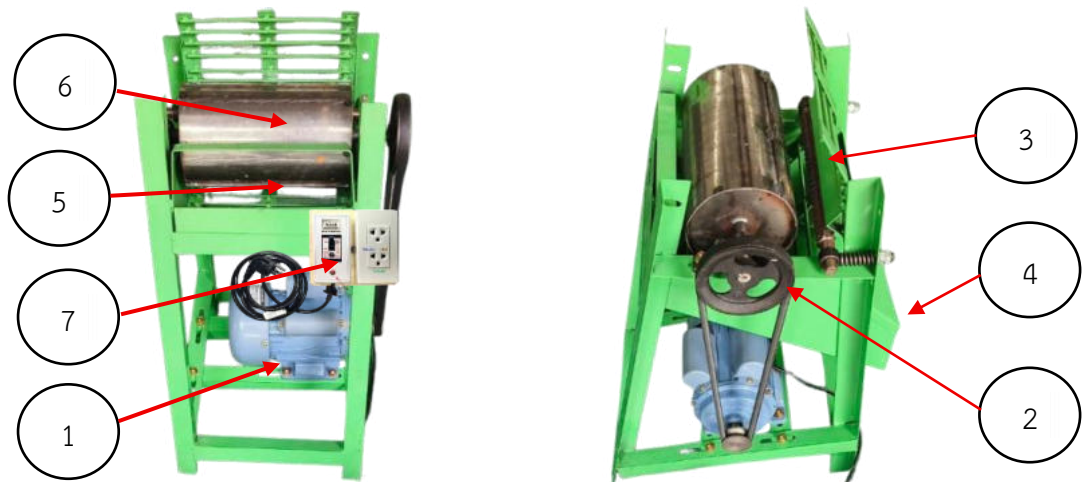
หลังจากขั้นตอนการออกแบบและวิเคราะห์ จะเข้าสู่กระบวนการผลิตจริง:

- การผลิตชิ้นส่วน (Part Fabrication): การผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ตามแบบที่กำหนด เช่น การตัด, การเจาะ, การเชื่อม, การกลึง, และการขึ้นรูปโลหะ

- การควบคุมคุณภาพชิ้นส่วน (Part Quality Control): ตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนที่ผลิตเพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนด

- การประกอบ (Assembly): นำชิ้นส่วนที่ผลิตแล้วมาประกอบเข้าด้วยกันตามขั้นตอนที่วางแผนไว้

การออกแบบและสร้างเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากชัง แนวคิดในการออกแบบการออกแบบเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดนี้ ใช้หลักการทำงานที่ผสมผสานระหว่างแรงกระแทกและแรงเหวี่ยง โดยอาศัยลูกกลิ้งที่หมุนอยู่ภายในถังคัดแยก ซึ่งทำหน้าที่ตีฝักข้าวโพดเพื่อให้เมล็ดหลุดออกจากชัง ดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

จากภาพที่ 1 เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีส่วนประกอบหลักและกระบวนการทำงานดังนี้  
หมายเลข 1 มอเตอร์ทำหน้าที่เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนเครื่อง โดยส่งกำลังผ่านสายพาน V-Belt ระบบส่งกำลัง

หมายเลข 2 พู่เล่ย์ช่วยลดความเร็วรอบจากมอเตอร์ไปยังชุดถังคัดแยก ทำให้รอบการหมุนของถังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการแยกเมล็ด

หมายเลข 3 ถังคัดแยก ภายในถังจะมีลูกกลิ้งหมุนเหวี่ยงฝักข้าวโพดที่ถูกล้างเข้ามาจะถูกตีด้วยลูกกลิ้ง ทำให้เมล็ดหลุดออกจากฝัก

หมายเลข 4 ช่องทางออกของเมล็ดข้าวโพด เมื่อเมล็ดถูกแยกออกแล้ว จะไหลลงมายังช่องทางนี้  
หมายเลข 5 ช่องทางออกของฝักข้าวโพด (หมายเลข 5) ฝักที่ผ่านการแยกเมล็ดแล้วจะถูกตีออกมาทางช่องทางนี้โดยอัตโนมัติ

หมายเลข 6 ลูกกลิ้งหมุนเหวี่ยง (หมายเลข 6) ใช้แรง 2 ตัว รองรับเพลลาชุดถังคัดแยก เพลลาจะประกอบเข้ากับโครงสร้างหลัก โดยใช้ลิ้ม (Key) เป็นตัวส่งกำลังระหว่างเพลลากับพู่เล่ย์

หมายเลข 7 ระบบควบคุมการทำงาน ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องด้วยสวิตช์ ON-OFF เพื่อความปลอดภัยและสะดวกในการใช้งาน

#### 5.4 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คณะผู้วิจัยนำเครื่องเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่พัฒนาขึ้นแล้วมาทดสอบแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก ดังนี้

5.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพด้านกระบวนการผลิต โดยทำการทดสอบแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก จำนวน 10 ครั้ง โดยใช้ปริมาณข้าวโพด ครั้งละ 5 กิโลกรัม และทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต (Production Efficiency) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังสมการที่ 2

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่แยกได้}}{\text{น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ค้ำในเครื่อง} + \text{น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่แยกได้}} \times 100$$

$$\text{SE}(\%) = (\text{WS} \times 100) / \text{TW}$$

เมื่อ SE = ประสิทธิภาพการแยกเมล็ดข้าวโพด (เปอร์เซ็นต์)

WS = น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ถูกแยกทั้งหมด (กก.)

TW = น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ได้ทั้งหมด (กก.)

5.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพด้านระยะเวลาการผลิต โดยพิจารณาเวลา น้ำหนักที่ได้จากการแยกเมล็ดข้าวโพด ซึ่งใช้ การทดสอบเกี่ยวกับด้านกระบวนการผลิต

## 6. ผลการวิจัย

### 6.1 ผลการสร้างเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ข้าวโพดที่ได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นในงานวิจัยนี้มีโครงสร้างหลักทำจากเหล็กฉาก ซึ่งได้รับการออกแบบโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า แรงม้า ความเร็วรอบ 1,440 รอบต่อนาที มีขนาดความกว้าง 122 เซนติเมตร ความยาว 150 เซนติเมตร และความสูง 160 เซนติเมตร โดยมีน้ำหนักรวมทั้งเครื่องอยู่ที่ 25 กิโลกรัม



ภาพที่ 2 เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

6.2 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 10 ครั้ง โดยใช้ปริมาณข้าวโพด ครั้งละ 5 กิโลกรัม



ภาพที่ 2: ทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้ปริมาณข้าวโพด ครั้งละ 5 กิโลกรัม

ครั้งที่	เมล็ดข้าวโพด ที่ได้จากการแยก (กก.)	เมล็ดข้าวโพดที่ค้าง ในเครื่องแยก (กก.)	ฝักข้าวโพด (กก.)	ประสิทธิภาพ (%)	เวลา (วินาที)
1	4.22	0.62	0.16	96.34	32
2	4.12	0.7	0.18	95.81	31
3	4.08	0.71	0.21	95.11	34
4	4.34	0.49	0.17	96.24	35
5	4.23	0.54	0.23	94.84	30
6	4.31	0.5	0.19	95.78	29
7	4.33	0.43	0.24	94.75	31
8	4.25	0.57	0.18	95.96	33
9	4.16	0.62	0.22	94.98	34
10	4.27	0.52	0.21	95.31	29
เฉลี่ย	42.31	1.99	1.99	95.50%	31.80

**จากตารางที่ 1** ผลการทดลองเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้ปริมาณข้าวโพด ครั้งละ 5 กิโลกรัม จำนวน 10 ครั้ง พบว่า เวลาที่ใช้ในการแยกเมล็ดข้าวโพด 31.80 วินาที เมล็ดข้าวโพด ที่ได้จากการแยก 42.31 กิโลกรัม เมล็ดข้าวโพดที่ค้างในเครื่องแยก 1.99 กิโลกรัม และประสิทธิภาพ เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 95.50%

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ออกแบบโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 1 แรงม้า ความเร็วรอบ 1,440 รอบต่อนาที โครงสร้างหลักทำมาจากเหล็ก ฉากมีขนาดความกว้าง 122 เซนติเมตร ความยาว 150 เซนติเมตร และความสูง 160 เซนติเมตร โดยมี น้ำหนักรวมทั้งเครื่องอยู่ที่ 25 กิโลกรัม

ทดลองเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้ปริมาณข้าวโพด 5 กิโลกรัม เวลาที่ใช้ในการแยก เมล็ดข้าวโพด 31.80 วินาที เมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการแยก 42.31 กิโลกรัม เมล็ดข้าวโพดที่ค้างในเครื่อง แยก 1.99 กิโลกรัม และประสิทธิภาพเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 95.50%

งานวิจัย เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเวลาใน 1 ชั่วโมง จะใช้ปริมาณข้าวโพด 501.51 กิโลกรัม/ต่อ ชั่วโมง เมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการแยก 479.02 กิโลกรัม/ชั่วโมง

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรนำเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ไปเผยแพร่และขยายผลสู่ชุมชนหรือกลุ่มเกษตรกรที่ประสบปัญหาในการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ชนิดอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการใช้แรงงานคน นอกจากนี้ ควรจัดฝึกอบรมหรือสาธิต การใช้งานเครื่องให้กับผู้สนใจ เพื่อส่งเสริมการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางและยั่งยืน

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการพัฒนาต่อยอดเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ โดยใช้พลังงานที่หลากหลายและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานลม หรือพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มทางเลือกในการใช้งานและลดต้นทุนด้านพลังงานในระยะยาว และควรมีการวิจัยและพัฒนา เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สำหรับผลผลิตทางการเกษตรชนิดอื่น ๆ ที่มีกระบวนการแปรรูป คล้ายคลึงกัน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของเครื่องและตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้อย่าง ครอบคลุมมากขึ้น

## 9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

วรวิทย์ อิงภากรณ์, ชาญ ถนัดงาน. 2546. การออกแบบเครื่องจักรกล MACHINE DESIGN. บริษัทซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

ชวิน เป้าอารีย์. 2546. โลหะแผ่น. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชลัท อุตถาวรยิ่ง. 2549. งานชิ้นส่วนเครื่องกลทั่วไป. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.  
บุญธรรม ภัทราจารุกุล. 2546. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).  
บรรเลง ศรีนิล, ประเสริฐ ก้วยสมบูรณ์. 2546. ตารางโลหะ. โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ.

สุชาติ ปุชะพันธ์. 2556. วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม. นนทบุรี. ศูนย์หนังสือ  
เมืองไทย จำกัด.

อำพล ชื่อดรง. 2558. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. กรุงเทพฯ. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

มงคล ตุ่นเฮ้า ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น เครื่องกะเทาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีเปลือกหุ้ม  
แบบแยกเปลือก และซัง

เกษม เจนวิไลศิลป์ 2558 เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดแห้งและสับซัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
ราชมงคลสุวรรณ

สุนทร สืบคำ. 2555 การออกแบบและพัฒนาเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และคัดแยก  
เมล็ดพันธุ์ฝักซีฟรัง มหาวิทยาลัยแม่โจ้

## การสร้างและทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง Build and Testing the Performance of A Modified Electric Motorcycle

เพิ่มพูล อนันตา\* อธิชนม์ สุมา สนั่น คำบุตตา สุรศักดิ์ บุญเอก และ เสรขสิทธิ์ กลางเมือง  
ภาควิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคยโสธร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4  
Permpoon\_2519@hotmail.com\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ภายใต้เงื่อนไขของการเพิ่มน้ำหนักบรรทุกทุกส่งผลกระทบต่อความเร็ว, ระยะทางการขับขี่และการใช้พลังงาน ซึ่งบ่งบอกถึงข้อจำกัดของระบบส่งกำลังสำหรับการใช้งานหนัก ผู้จัดทำได้วางแผน รวบรวมข้อมูล และดัดแปลงรถจักรยานยนต์ โดยการใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านชนิดฮับมอเตอร์ ขนาด 72-120 โวลต์ 3,000 วัตต์ ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC แรงดัน 100 โวลต์ 58 แอมแปร์ต่อชั่วโมง จอแสดงผลแอลอีดี และใช้กล่องฟาริเดเวอร์ในการควบคุมชุดอุปกรณ์ แบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน จากนั้นนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

ผลการทดสอบสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง การอัดประจุแบตเตอรี่ใช้เวลาในการอัดประจุ 6 ชั่วโมง จากแบตเตอรี่ 0 – 100 % โดยพบว่าน้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ทำความเร็วสูงสุดเฉลี่ย 73.26 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้ระยะทางเฉลี่ยที่ทำได้ 83.81 กิโลเมตร และมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานเฉลี่ย 0.30 บาท/กิโลเมตร พบว่า การเพิ่มน้ำหนักบรรทุกทุกส่งผลให้ความเร็วสูงสุดและระยะทางต่อการอัดประจุหนึ่งครั้งลดลงอย่างชัดเจน เนื่องจากเมื่อน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นแรงบิดที่ต้องใช้ในการขับเคลื่อนล้อหลังเพิ่มขึ้นตามหลักกลศาสตร์ ส่งผลให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านทำงานในช่วงกระแสสูงขึ้นตามลักษณะของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเร็ว (Torque-Speed Curve) ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานลดลง

คำสำคัญ : [รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง][กล่องฟาริเดเวอร์][มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน]

## Abstract

This study aimed to design, develop, and evaluate the performance of a modified electric motorcycle under various payload conditions. The experimental results demonstrated that increasing payload significantly affected vehicle speed, driving range, and energy consumption, indicating the limitations of the powertrain system for heavy-load operation. The researchers planned, gathered data, and designed the structure, and modified motorcycle. The motorcycle was equipped with a 72-120 V, 3,000W brushless DC hub motor, 12-inch wheels, a 100V 58Ah lithium-ion battery, and an LED display. A Fardriver controller was used to manage the battery and motor operation. After construction, the modified electric motorcycle was tested to assess its performance.

The performance testing of a modified electric motorcycle controlled revealed that the battery required 6 hours to fully charge from 0% to 100%. The results showed that, with an average rider weight of 80 kilograms, the motorcycle achieved an average top speed of 73.26 km/h and a travel distance of 83.81 km per charge. The average energy consumption rate was 0.30 THB/km. Additionally, increasing the load results in a significant decrease in the maximum speed and distance per charge. Because when the load increases the torque required to drive the rear wheel increases according to the mechanism. As a result, the brushless DC electric motor works in a higher current range according to the characteristics of the relationship graph between torque and speed (Torque-Speed Curve), which reduces energy efficiency.

**Keywords :** [Modified electric motorcycle] [Fardriver Controller] [Brushless DC motor]

## 1. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน การใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นแนวทางที่สำคัญในการลดมลพิษทางอากาศและเสียงจากยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมและราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ที่ใช้งานอยู่ให้สามารถขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า แทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีการนำมอเตอร์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนมาใช้แทนเครื่องยนต์เดิม รวมถึงการใช้ระบบควบคุมที่มีประสิทธิภาพสูง หนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจคือ กล้องฟาร์ไดเวอร์ (FarDriver Controller) ซึ่งเป็นตัวควบคุมมอเตอร์ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

การนำเทคโนโลยีขั้นนำมาผสมผสานกับระบบขับเคลื่อนไฟฟ้านี้จะช่วยให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงมีความสามารถในการตอบสนองต่อสภาพการจราจรและความต้องการของผู้ขับขี่ได้อย่างยืดหยุ่น โดยกล้องฟาร์ไดเวอร์จะช่วยในการควบคุมการกระจายพลังงาน ทำให้มีการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยการพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงที่ใช้กล้องฟาร์ไดเวอร์นี้ เราหวังว่าจะไม่เพียงแต่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการรถจักรยานยนต์ที่ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แต่ยังสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนายานพาหนะไฟฟ้าในอนาคตได้อีกด้วย

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดการสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างรถพลังงานไฟฟ้า โดยการหันมาใช้พลังงานไฟฟ้าทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง อีกทั้งยังช่วยทำให้ลดมลพิษจากไอเสียตามท้องถนน

## 2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการศึกษา แนวคิด และงานวิจัยเกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินงานในการสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ดังนี้

3.1 กิตติศักดิ์ หมึกแดง และอดิศักดิ์ ความพินิจ (2553:บทคัดย่อ) ได้ออกแบบและสร้างรถจักรยานไฟฟ้า (Electric Tricycle) ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบปราศจากแปรงถ่าน (Brushless DC Motor) ขนาด 36 โวลต์และมีกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ซึ่งมอเตอร์จะเป็นดุมล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลังทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ที่ความถี่ 10 kHz การควบคุมมอเตอร์ใช้วงจรควบคุมชนิด 6 ควอดแรนท์ และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade

Control การทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัว นั้นมีการควบคุมแยกออกจากกัน ในการขับเคลื่อนโดยใช้การหมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกล สำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้าของรถจักรยานไฟฟ้าใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของรถจักรยานไฟฟ้าจะชะลอตัวด้วยเบรกทางกลซึ่งทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้า และการควบคุมทิศทางการเลี้ยวใช้คันบังคับเป็นตัวควบคุม จากการสร้างรถจักรยานไฟฟ้าตัวรถมีน้ำหนักรวมแบตเตอรี่ 80 กิโลกรัม จากผลการทดสอบการทำงานของรถจักรยานไฟฟ้าที่น้ำหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัม สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 32 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถไต่ระดับได้ที่มีความชัน 20 27 และ 32 องศา

3.2 คณะกรรพิน เจริญไทย และคณะผู้จัดทำ (2558:บทคัดย่อ) โครงการงานจักรยานไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างจักรยานไฟฟ้าไว้ใช้งาน 2) พลังงานไฟฟ้าเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3) ประหยัดกว่าน้ำมันเชื้อเพลิง ผลการวิจัยปรากฏว่า การเดินทางในปัจจุบันมีความยากลำบากในการเดินทางเพราะมีปัญหาการติดทางคณะผู้จัดทำจึงคิดสิ่งประดิษฐ์จักรยานไฟฟ้ามาเพื่อช่วย อำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาในการเดินทางทฤษฎี 3 ทฤษฎี คือ แบตเตอรี่ มอเตอร์และข้อมูลเกี่ยวกับจักรยานไฟฟ้าการใช้พลังงานน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ซึ่งส่งผลเสียอย่างมากต่อมนุษย์จึงสร้างรถจักรยานไฟฟ้าเพื่อทดแทนการใช้พลังงานน้ำมันและลดการปล่อยมลพิษในอากาศให้น้อยลงโดยมีวิธีดำเนินโรงงานดังนี้ ศึกษาข้อมูลเสนอแบบงานออกแบบจัดซื้ออุปกรณ์และดำเนินการสร้างชิ้นงานซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนควบคุมการทำทุกขั้นตอนและได้สอนให้คำแนะนำก่อนที่จะทำการทดสอบโครงการ

3.3 ธารา บัวรอด และคณะผู้จัดทำ (2558:บทคัดย่อ) โครงการสิ่งประดิษฐ์สวิตเตอร์ไฟฟ้าสำหรับส่งเอกสาร มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ขับซึ่งง่ายขนาดกะทัดรัด 2) สามารถเคลื่อนที่เดินทาง ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย-ขวา หมุนตัวและหยุดโดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ เกียร์ พวงมาลัย และเบรก ผลการดำเนินโครงการปรากฏว่า นวัตกรรมด้านยานยนต์ใหม่ โดยมีเครื่องยนต์ ตัดถุญำนำมาผสมผสานกับ สวิตเตอร์ รถ 2 ล้อแบบใหม่สามารถเคลื่อนที่เดินทาง ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย-ขวา หมุนตัวและหยุดโดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ เกียร์ พวงมาลัย และเบรกที่จะกลายเป็นเท้าพิเศษ ผลของการวิจัยโครงการพบว่าสวิตเตอร์สามารถจะขี่ชอกซอน เข้าตรอกเข้าซอยไปไหนต่อไหนในระยะทางใกล้ๆ ภายในเมืองถึงกันได้หมดอย่างสะดวกสบาย ลดภาระการเดินทาง การขับขี่ถือได้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวกที่มีประโยชน์ ทำให้ทุกเวลาและทุกสถานที่

3.4 เอกชัย ปรีชากรรม และคณะผู้จัดทำ (2555:บทคัดย่อ) โครงการงานจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เป็นยานพาหนะที่ใช้ใช้งานสะดวกสบาย 2) ประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 3) พลังงานสะอาดลดภาวะโลกร้อน ผลการดำเนินโครงการปรากฏว่า โครงการนี้นำเสนอจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่นำจักรยานมาดัดแปลงโครงสร้างจากจักรยานสองล้อมาเป็นจักรยานสามล้อเพื่อที่จะติดตั้งแผงโซล่าเซลล์และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แบตเตอรี่ กล่องควบคุม และเครื่องควบคุมการประจุมาวางได้สะดวก โดยเนื้อหาของโครงการได้กล่าวถึงทฤษฎีของชนิดมอเตอร์ ชนิดแผงโซล่าเซลล์การคำนวณหาขนาดมอเตอร์ และการออกแบบชุดควบคุมมอเตอร์ผลการดำเนินงานของโครงการนี้พบว่า จักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มี

ความสามารถในการขับเคลื่อนความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ได้ประมาณ 1 ชั่วโมง และอัตราการชาร์จพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์พบว่าเวลา 12.00 – 13.00 นาฬิกา จะให้พลังงานในการประจุแบตเตอรี่ได้สูงสุดของวัสดุ

3.5 สมชาติ บุญศรี และคณะผู้จัดทำ (2567:บทคัดย่อ)การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาด มอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ 2) ทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาด มอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ การวิจัยแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาออกแบบและพัฒนารถจักรยานยนต์ ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยทำการทดสอบ 5 ครั้ง ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยใช้รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ ติดตั้งฮับมอเตอร์ขนาด 2 กิโลวัตต์ขนาดแบตเตอรี่ 72 โวลต์ ความจุ 20 แอมป์-ชั่วโมง ขั้นตอนที่ 2 พบว่าการทดสอบระยะเบรกที่ความเร็ว 20-40 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีระยะเบรกตั้งแต่ 2.08-6.02 เมตร ตามลำดับ ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน จากแบตเตอรี่ชาร์จเต็ม 100 % ขับให้แบตเตอรี่หมดถึง 0 % ที่ความเร็ว 30-50 กิโลเมตร/ชั่วโมง พบว่าอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานอยู่ที่ 0.039-0.051 กิโลวัตต์ ชั่วโมง/กิโลเมตร คิดเป็นอัตราค่าพลังงาน 0.17-0.23 บาท/กิโลเมตร การทดสอบขึ้นทางลาดชันเอียง 20 องศา เพื่อทดสอบการกินกระแส โดยน้ำหนักคนขับ 55-160 กิโลกรัม พบว่ามีการกินกระแสตั้งแต่ 10.68 - 23.87 แอมแปร์และผลการทดสอบระยะทางที่สูงที่สุดที่ ทำได้จากแบตเตอรี่ชาร์จเต็ม 100% ขับให้แบตเตอรี่หมดถึง 0% ที่ความเร็ว 30- 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีระยะทางสูงสุดที่ทำได้ตั้งแต่ 26.58- 35.22 กิโลเมตร

#### 4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 กำหนดให้ใช้โครงรถจักรยานยนต์ HONDA ICON รุ่นปี 2007 มาดัดแปลงเป็นโครงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

4.2 กำหนดให้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน 72-120 โวลต์ 3,000 วัตต์ ขนาด 12 นิ้ว

4.3 กำหนดให้แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน NMC ขนาดแรงดัน 100 โวลต์ 58 แอมแปร์ต่อชั่วโมง

4.4 กำหนดให้ใช้กล่องควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า Fardriver SB84460

4.5 ใช้ชุดอัดประจุขนาดแรงดันไฟฟ้า 100 โวลต์ กระแสชาร์จ 10 แอมแปร์

4.6 การทดสอบหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยเปลี่ยนน้ำหนักผู้ขับขี่ที่ 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม โดยมีการทดสอบความเร็วสูงสุด ระยะทางสูงสุดและอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน

#### 5. วิธีการดำเนินการวิจัย

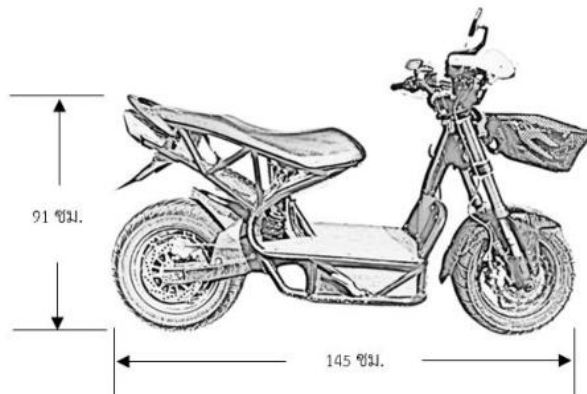
##### 5.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

5.1.1 ศึกษาขอบเขตที่เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์การสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินการศึกษาและประโยชน์ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงที่สร้างขึ้น

5.1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 5.2 การออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงควบคุม

5.2.1 การออกแบบและโครงสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงควบคุม โดยการนำรถโครงรถจักรยานยนต์ HONDA ICON รุ่นปี 2007 มาดัดแปลงโครงรถขึ้นมาใหม่ แล้วนำชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆประกอบเข้าไปในโครงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 1 โครงสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง



ภาพที่ 2 นำรถโครงรถจักรยานยนต์ HONDA ICON รุ่นปี 2007 มาดัดแปลงโครงรถขึ้นมาใหม่

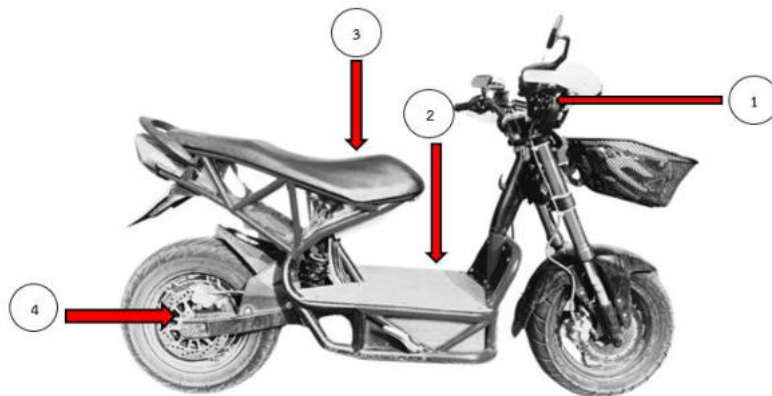


ภาพที่ 3 โครงรถจักรยานยนต์ที่ดัดแปลงโครงรถขึ้นมาใหม่



ภาพที่ 4 ประกอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆเข้าไปในโครงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

5.2.2 กำหนดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงควบคุมด้วยกล่องฟารีไดเวอร์



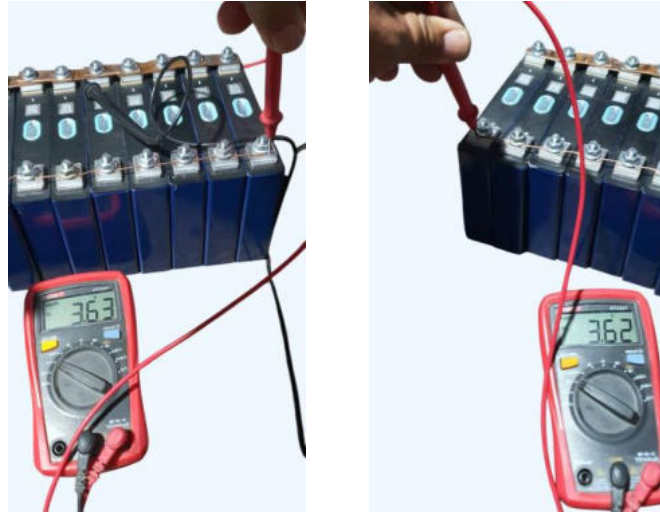
ภาพที่ 5 กำหนดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

5.2.2.1 หมายเลข (1) แสดงตำแหน่งของหน้าจอแสดงผล LED หรือเรือนไมล์



ภาพที่ 6 ตำแหน่งของหน้าจอแสดงผล LED หรือเรือนไมล์

5.2.2.2 หมายเลข (2) แสดงตำแหน่งของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC 100 โวลต์



ภาพที่ 7 บาลานซ์เซลล์แบตเตอรี่ ก่อนนำแบตเตอรี่บรรจุลงในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 8 นำแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC 100 โวลต์ 58 แอมแปร์ต่อชั่วโมง บรรจุลงในรถ

5.2.2.3 หมายเลข (3) แสดงตำแหน่งของชุดควบคุมมอเตอร์ กล่องฟารีไดเวอร์ SB84460 โดยเก็บไว้ภายใต้เบาะ ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 9 กล่องฟารีไดเวอร์ SB-84460

5.2.2.4 หมายเลข (4) แสดงตำแหน่งของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72-120โวลต์ 3,000 วัตต์ ที่ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 10 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72-120 โวลต์ 3,000 วัตต์ ที่ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว

5.3 การทดสอบหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยเปลี่ยนค่าน้ำหนักผู้ขับขี่ ที่ 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล จากการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

5.5 วิเคราะห์ข้อมูล จากทดสอบ

## 6. ผลการวิจัย

6.1 สร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงควบคุม โดยการนำรถโครงรถจักรยานยนต์ HONDA ICON รุ่นปี 2007 มาใช้ในการดัดแปลง โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่านขนาด 72-120 โวลต์ 3,000 วัตต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 12 นิ้ว ใช้พลังงานในการขับเคลื่อนจากแบตเตอรี่ลิเทียม ไอออน NMC ขนาดแรงดัน 100 โวลต์ 58 แอมแปร์ต่อชั่วโมง ใช้กล่องควบคุมฟาร์ไดเวอร์ SB-84460 แสดงดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงที่สร้างขึ้น

6.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่ 60 กิโลกรัม

ผลการทดสอบ รายการทดสอบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	60	60	60	60
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	85.7	85.1	84.2	85.0
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	95.3	94.4	93.7	94.46

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่ 70 กิโลกรัม

ผลการทดสอบ รายการทดสอบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	70	70	70	70
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	81.3	80.8	79.5	80.53
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	91.6	90.7	89.6	90.63

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่ 80 กิโลกรัม

ผลการทดสอบ รายการทดสอบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	80	80	80	80
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	74.5	73.6	72.5	73.53
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	86.4	85.3	84.2	85.3

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่ 90 กิโลกรัม

ผลการทดสอบ รายการทดสอบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	90	90	90	90
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	68.6	67.5	66.8	67.63
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	79.2	78.1	77.3	78.2

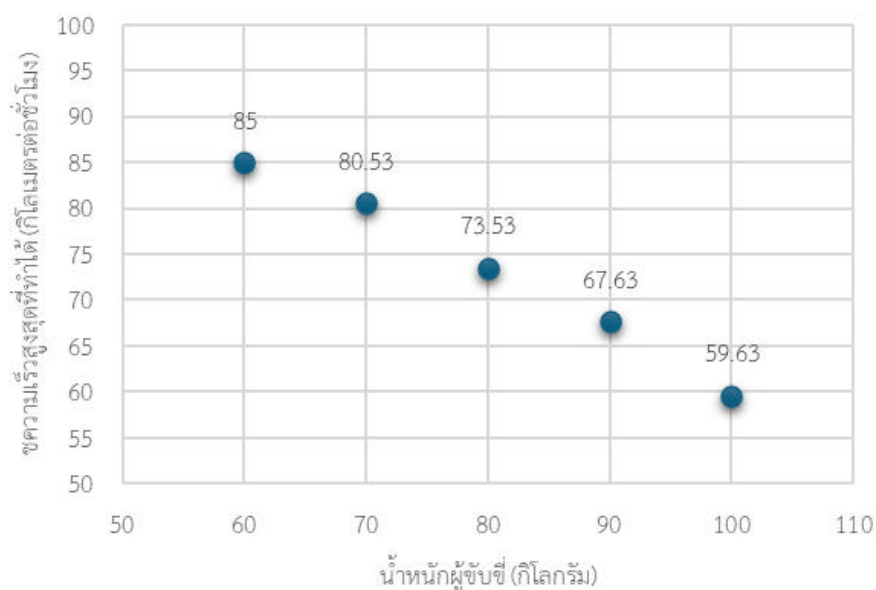
ตารางที่ 5 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่ 100 กิโลกรัม

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	100	100	100	100
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	60.7	59.5	58.7	59.63
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	71.8	70.4	69.2	70.46

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

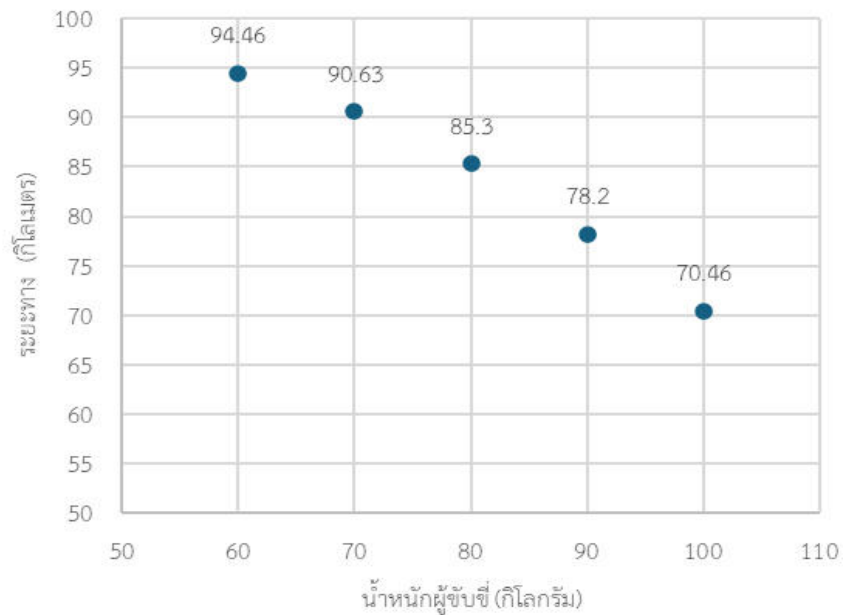
รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ				
	ครั้งที่ 1-3	ครั้งที่ 4-6	ครั้งที่ 7-9	ครั้งที่ 10-12	ครั้งที่ 13-15
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	60	70	80	90	100
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	85.0	80.53	73.53	67.63	59.63
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	94.46	90.63	85.3	78.2	70.46

6.2.1 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุดของจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ย ดังนี้ ระดับน้ำหนัก 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม ความเร็วสูงสุดเท่ากับ 85.0, 80.53, 73.53, 67.63 และ 59.63 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าเมื่อระดับน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเร็วสูงสุดน้อยลง แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุด

6.2.2 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่ 1 ครั้ง ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง สามารถใช้งานได้ระยะทางเฉลี่ยที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงสามารถขับได้ดังนี้ ดังนี้ น้ำหนัก 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม ระยะทางเท่ากับ 94.46, 90.63, 85.3, 78.2 และ 70.46 กิโลเมตร ตามลำดับ พบว่าเมื่อน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ระยะทางที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขับได้สั้นลง แสดงดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบอัดประจุแบตเตอรี่

ระยะเวลาในการอัดประจุ	เปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่
1 ชั่วโมง	26 %
2 ชั่วโมง	42 %
3 ชั่วโมง	57 %
4 ชั่วโมง	66%
5 ชั่วโมง	85 %
6 ชั่วโมง	100 %

จากตารางที่ 7 ผลการทดสอบพลังงานที่ใช้ในการอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง คำนวณจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และระยะเวลาในการอัดประจุ โดยใช้สมการ

$$E = V \times I \times t$$

เมื่อกำหนดให้แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยขณะอัดประจุเท่ากับ 100 โวลต์ กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 15 แอมป์ และระยะเวลาในการอัดประจุเท่ากับ 6 ชั่วโมง พบว่าจะได้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการอัดประจุ ประมาณ  $100 \times 10 \times 6 = 6$  กิโลวัตต์ชั่วโมงหรือ 6.0 หน่วย ซึ่งสามารถนำไปคำนวณต้นทุนค่าไฟฟ้า ตามอัตราค่าไฟฟ้าที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) ได้ กำหนดอัตราค่าไฟฟ้างวดเดือน ม.ค.- เม.ย. 2568 ทำให้ค่าไฟฟ้าเรียกเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าทุกประเภทเฉลี่ย รวมอยู่ที่ 4.15 บาทต่อหน่วย ดังนั้นในการอัดประจุต้องจ่ายค่าไฟฟ้าเป็นเงิน  $6.0 \times 4.15 = 24.90$  บาท

### ตารางที่ 8 ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน

รายการ ครั้งที่	น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	ความเร็วสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	อัตราสิ้นเปลือง (บาท/กิโลเมตร)
1-3	60	85.00	94.46	0.263
4-6	70	80.53	90.63	0.275
7-9	80	73.53	85.3	0.292
10-12	90	67.63	78.2	0.318
13-15	100	59.63	70.46	0.353
ค่าเฉลี่ย	80	73.26	83.81	0.30

6.2.3 ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน จากตารางที่ 3 พบว่า จากการทดสอบ 15 ครั้งครั้งนี้ พบว่ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานเฉลี่ย 0.30 บาท/กิโลเมตร

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ทั้งนี้ได้สรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

7.1 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุดของจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ทำความเร็วสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 73.26 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

7.2 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่ 1 ครั้ง ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 83.81 กิโลเมตร

7.3 ผลการทดสอบอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง มีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานเฉลี่ย 0.30 บาท/กิโลเมตร

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบพบว่า การเพิ่มน้ำหนักรถบรรทุกส่งผลให้ความเร็วสูงสุดและระยะทางต่อการอัดประจุหนึ่งครั้งลดลงอย่างชัดเจน เนื่องจากเมื่อน้ำหนักรถบรรทุกเพิ่มขึ้น แรงบิดที่ต้องใช้ในการขับเคลื่อนล้อหลังเพิ่มขึ้นตามหลักกลศาสตร์ ส่งผลให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านทำงานในช่วงกระแสสูงขึ้นตามลักษณะของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเร็ว (Torque-Speed Curve) ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานลดลง ผลการทดลองดังกล่าวมีแนวโน้มสอดคล้องกับงานวิจัยของสมชาติ บุญศรีและคณะ ที่รายงานว่า การเพิ่มภาระบรรทุกในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าส่งผลให้การใช้พลังงานต่อหน่วยระยะทางเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

- 8.1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ให้มีความจุมากขึ้นเพื่อเพิ่มระยะทางในการขับขี่
- 8.2 การเปลี่ยนเครื่องอัดประจุให้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะสามารถลดระยะเวลาในการอัดประจุ

## 9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงษ์ ตันมิตร.(2530).เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .  
กรมสรรพสามิต.(10 ธันวาคม 2567). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบตเตอรี่ [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://www.excise.go.th/cs/groups/public/documents/document/dwnt/ndcz/~edisp/uatucm473973.pdf>.
- ชิต หมายและเทพประภัทร ว่องวัฒน์อนันต.(2545).การควบคุมดีซีมอเตอร์สำหรับรถไฟฟ้าโครงการหมายเลข EE2002-30. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,  
ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2556).การทดสอบประสิทธิภาพสี่หรือชุดการสอน. ศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย,ฉบับที่ 5 ปีที่ 1, 1-10.สืบค้นจาก <https://old.educ.su.ac.th/2013/images/stories/08195702.pdf>.
- นิคม อ่อนจันทร์ และคณะ.(2567).การออกแบบและทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- พัชรนันท์ ศรีธนาอุทัยกร.(2555).หุ่นยนต์ผู้ช่วยตำรวจขนาดเล็ก. [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต].สืบค้นจาก [rmutsb.ac.th.https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2555/25552391441160.pdf](https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2555/25552391441160.pdf).
- พาศิริ อูยตระกูล.(2559).ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความชอบและความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2553). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

วีระเชษฐ ชันเงิน, และวุฒิมิพล ธาราธีรเศรษฐ์.(2549).**อิเล็กทรอนิกส์กำลัง**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:  
วี.เจ. พรินติ้ง.

สมชาติ บุญศรีและคณะ.(2567).**การออกแบบและทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า  
ขนาดมอเตอร์ 2 กิโลวัตต์**. วารสารวิชาการ สถาบันการอาชีวศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษา  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สืบค้นจาก [https://so10.tci-thaijo.org/index.php/ivee/article/  
view/1630/920](https://so10.tci-thaijo.org/index.php/ivee/article/view/1630/920).

อุกฤษฏ์ สหพัฒน์สมบัติ, ธีรญา แพรวพิพัฒน์, จิราวรรณ มงคลชนทรยศ, เปรี๊ยะ เอี่ยมละมัย, ณัฐนัย  
คุณานุสนธิ์ และพิมพ์ ลิ้มทองกุล.(15 ธันวาคม 2567).**เรื่อนำรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่**[ออนไลน์].  
สืบค้นจาก <https://www.mtec.or.th/post-knowledges/47282/>

A. Widjanarko, R. S. Aris, & M. S. K. Tony . (2020). **Performance analysis of electric  
motorcycle converted from internal combustion engine**. Journal of Physics:  
Conference Series.

G. S. S. Santoso, S. Sulisty, & T. Yuwono. (2021). **Design and performance test of an  
electric motorcycle retrofit kit**. International Journal of Applied Sciences and  
Smart technologies.

K. Thirugnanam, et al . (2021). **Energy Consumption Analysis of Electric Two-Wheeler  
in Real- World Driving Conditions**. IEEE Access.

M. R. A. Rahman, et al. (2023). **Technical and economic feasibility of converting  
internal combustion engine motorcycle to electric**. Journal of Advanced  
Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences.

S. Sulisty, G. S. S. Santoso, & T. Yuwono. (2021). **The Effect of Load Variations on the  
Performance of an Electric Motorcycle Retrofit Kit**. International Journal of  
Applied Sciences and Smart technologies.

## การสร้างและหาสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง Development and Performance Analysis of a Modified Electric Motorcycle

เพิ่มพูล อนันตา<sup>1</sup>, สุรศักดิ์ บุญเอก<sup>2\*</sup>, สนั่น คำบุตดา<sup>3</sup>, ศุภฤกษ์ ศรีดาว<sup>4</sup> และปรีวัชร คำศรีสุข<sup>5</sup>  
[ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคยโสธร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4]<sup>1,2,3,4,5</sup>  
[SurasakBooneak8929@Gmail.com]\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และ 2) เพื่อหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ผู้จัดทำได้วางแผน รวบรวมข้อมูล และดัดแปลงรถจักรยานยนต์ โดยการใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านชนิดฮับมอเตอร์ ขนาด 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC แรงดัน 72 โวลต์ 35 แอมแปร์ต่อชั่วโมง จอแสดงผลแอลอีดี และใช้กล่องควบคุมในการควบคุมชุดอุปกรณ์ แบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน จากนั้นนำไปทดสอบหาสมรรถนะ

ผลการทดสอบหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง การอัดประจุแบตเตอรี่ใช้เวลาในการอัดประจุ 6 ชั่วโมง จากแบตเตอรี่ 0 – 100 % โดยพบว่าน้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ทำความเร็วสูงสุดเฉลี่ย 68.98 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ได้ระยะทางเฉลี่ยที่ทำได้ 49.88 กิโลเมตร และมีอัตราการสิ้นเปลืองพลังงานเฉลี่ย 0.214 บาท/กิโลเมตร เมื่อผู้ขับขี่มีน้ำหนักมากขึ้นและใช้ความเร็วมากขึ้นส่งผลให้เกิดการกินกระแสมากขึ้นทำให้ได้ ระยะทางลดลง

**คำสำคัญ :** [รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง] [กล่องควบคุมมอเตอร์]

### Abstract

This research aimed to (1) develop a modified electric motorcycle and (2) evaluate its performance. The development process included planning, data collection, and motorcycle modification. The modified electric motorcycle was equipped with a 72V 1,000-watt brushless hub motor, 12-inch wheels, a 72V 35Ah lithium-ion battery, and an LED display. A Votol controller was used to manage the operation of the motor and battery. After the assembly was completed, the performance of the modified electric motorcycle was tested.

The performance test results showed that the battery required 6 hours to fully charge from 0% to 100%. With an average rider weight of 80 kilograms, the motorcycle achieved an average maximum speed of 68.98 kilometers per hour and an average travel distance of 49.88 kilometers per charge. The average energy cost was 0.214 baht per kilometer. Additionally, it was found that increasing the rider's weight or speed led to higher electric current consumption, resulting in a reduced travel range.

**Keywords :** [Modified electric motorcycle] [Votol controller]

## 1. บทนำ

ในปัจจุบัน ประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกกำลังเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศที่มีแหล่งกำเนิดสำคัญจากยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน ซึ่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางเสียงออกสู่สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อนและปัญหาสุขภาพของประชาชนตามมา รถจักรยานยนต์นับเป็นพาหนะที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวันของประชาชน โดยเฉพาะในเขตเมือง เนื่องจากมีขนาดกะทัดรัด คล่องตัว และราคาไม่แพง แต่การใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในกลับทำให้เกิดการปล่อยมลพิษอย่างต่อเนื่อง

การดัดแปลงรถจักรยานยนต์ที่ใช้การสันดาปภายในให้เป็นระบบไฟฟ้า (Electric Conversion) จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ ทั้งในแง่ของการลดมลพิษ ลดต้นทุนเชื้อเพลิงในระยะยาว และเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดในภาคการขนส่ง

การวิจัยในครั้งนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการดัดแปลงรถจักรยานยนต์ให้เป็นระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์และประเมินสมรรถนะโดยมีการทดสอบความเร็วสูงสุด ระยะทางสูงสุดและอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยมีการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักของผู้ขับขี่ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือพัฒนาเชิงพาณิชย์ในอนาคต

## 2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์เครื่องยนต์เบนซินให้เป็นระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า
- 2.2 เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงในด้านต่าง ๆ เช่น ความเร็วสูงสุด ระยะทางที่วิ่งได้ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง อัตราเร่ง และประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้งานระหว่างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงกับรถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน

### 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (22 พฤศจิกายน 2565). การดัดแปลงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า หมายถึง การแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมส่วนควบหรือเครื่องอุปกรณ์ของรถจักรยานยนต์เพื่อให้สามารถใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่องกำเนิดพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อน ซึ่งมีข้อดีคือ มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูงกว่า ไม่เกิดมลพิษจากการเผาไหม้ ต้องการ การดูแลรักษา น้อยกว่า มีความซับซ้อนในการ ซ่อมบำรุงน้อยกว่า เนื่องจากมีจำนวนชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่น้อยชิ้นไม่จำเป็นต้องรับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ และไม่ส่ง เสียงดังขณะขับขี่ อีกหนึ่งปัจจัยที่ทำให้รถจักรยานยนต์ไฟฟ้ดัดแปลงน่าสนใจ คือ การสามารถลดปัญหาด้านมลพิษซึ่งมี ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งค่าใช้จ่ายด้านพลังงานก็ยังมี ราคาที่ถูกกว่า ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการศึกษาแนวคิด และงานวิจัยเกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินงานในการสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ดังนี้

3.1 กิติศักดิ์ หมึกแดง และอดิศักดิ์ คามพินิจ (2553:บทคัดย่อ) ได้ออกแบบและสร้างรถจักรยานไฟฟ้า (Electric Tricycle) ที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบปราศจากแปรงถ่าน (Brushless DC Motor) ขนาด 36 โวลต์และมีกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ซึ่งมอเตอร์จะเป็นคัมล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลังทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ที่ความถี่ 10 kHz การควบคุมมอเตอร์ใช้ วงจรควบคุมชนิด 6 ควอดแรนต์ และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade Control การทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัว นั้นมีการควบคุมแยกออกจากกัน ในการขับเคลื่อนโดยใช้การหมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกล สำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้าของรถจักรยานไฟฟ้า ใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของรถจักรยานไฟฟ้าจะชะลอตัวด้วยเบรกทางกล ซึ่งทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้า และการควบคุมทิศทางการเลี้ยวใช้คันบังคับเป็นตัวควบคุมจากการสร้างรถจักรยานไฟฟ้าตัวรมีน้ำหนักรวมแบตเตอรี่ 80 กิโลกรัม จากผลการทดสอบการทำงาน ของรถจักรยานไฟฟ้าที่น้ำหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัม สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 32 กิโลเมตรต่อ ชั่วโมง และสามารถไต่ระดับได้ที่มีความชัน 20 27 และ 32 องศา

3.2 คงกระพัน เจริญไทย และคณะผู้จัดทำ (2558:บทคัดย่อ) โครงการจักรยานไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างจักรยานไฟฟ้าไว้ใช้งาน 2) พลังงานไฟฟ้าเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3) ประหยัดกว่าน้ำมันเชื้อเพลิง ผลการวิจัยปรากฏว่า การเดินทางในปัจจุบันมีความยากลำบากในการเดินทางเพราะมีปัญหาการติดขัดทางคณะผู้จัดทำจึงคิดสิ่งประดิษฐ์จักรยานไฟฟ้ามาเพื่อช่วย อำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาในการเดินทางทฤษฎี 3 ทฤษฎี คือ แบตเตอรี่ มอเตอร์และข้อมูลเกี่ยวกับจักรยานไฟฟ้าการใช้พลังงานน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ซึ่งส่งผลเสียอย่างมากต่อมนุษย์ จึงสร้างรถจักรยานไฟฟ้าเพื่อทดแทนการใช้พลังงานน้ำมันและลดการปล่อยมลพิษในอากาศให้น้อยลง

โดยมีวิธีดำเนินโรงงานดังนี้ ศึกษาข้อมูลเสนอแบบงานออกแบบจัดซื้ออุปกรณ์และดำเนินการสร้างชิ้นงาน ซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนควบคุมการทำทุกขั้นตอนและได้สอนให้คำแนะนำก่อนที่จะทำการทดสอบโครงการ

3.3 ธารา บัวรัต และคณะผู้จัดทำ (2558:บทคัดย่อ) โครงการสิ่งประดิษฐ์สวิตเตอร์ไฟฟ้า สำหรับส่งเอกสาร มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ขับซึ่งง่ายขนาดกะทัดรัด 2) สามารถเคลื่อนที่เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย-ขวา หมุนตัวและหยุดโดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ เกียร์ พวงมาลัย และเบรก ผลการดำเนินโครงการปรากฏว่า นวัตกรรมด้านยานยนต์ใหม่ โดยมีเครื่องยนต์ ตัดหญ้านำมาผสมผสานกับ สวิตเตอร์ รถ 2 ล้อแบบใหม่ สามารถเคลื่อนที่เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย-ขวา หมุนตัวและหยุดโดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องยนต์ เกียร์ พวงมาลัย และเบรกที่จะกลายเป็นเท้าวิเศษ ผลของการวิจัยโครงการพบว่าสวิตเตอร์ สามารถจะขี่ชอกชอน เข้าตรอกเข้าซอยไปไหนต่อไหนในระยะทางใกล้ๆ ภายในเมืองถึงกันได้หมด อย่างสะดวกสบาย ลดภาระการเดินทาง การขับขี่ถือได้ว่าเป็นการเคลื่อนไหวที่มีประโยชน์ ทำได้ตลอดเวลา และทุกสถานที่

3.4 เอกชัย ปรีชากรรม และคณะผู้จัดทำ (2555:บทคัดย่อ) โครงการจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เป็นยานพาหนะที่ใช้งานสะดวกสบาย 2) ประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 3) พลังงานสะอาดลดภาวะโลกร้อน ผลการดำเนินโครงการปรากฏว่า โครงการนี้นำเสนอจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ที่นำจักรยานมาดัดแปลงโครงสร้างจากจักรยานสองล้อมาเป็นจักรยานสามล้อ เพื่อที่จะติดตั้งแผงโซล่าเซลล์และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบตเตอรี่ กล่องควบคุม และเครื่องควบคุมการประจุมาวางได้สะดวก โดยเนื้อหาของโครงการได้กล่าวถึงทฤษฎีของชนิดมอเตอร์ ชนิดแผงโซล่าเซลล์ การคำนวณหาขนาดมอเตอร์ และการออกแบบชุดควบคุมมอเตอร์ผลการดำเนินงานของโครงการนี้พบว่า จักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีความสามารถในการขับเคลื่อนเร็วสูงสุดอยู่ที่ 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ได้ประมาณ 1 ชั่วโมง และอัตราการชาร์จพลังงานจากแผงโซล่าเซลล์พบว่าเวลา 12.00 – 13.00 นาฬิกา จะให้พลังงานในการประจุแบตเตอรี่ได้สูงสุดของวัสดุ

3.5 สมชาติ บุญศรี และคณะผู้จัดทำ (2567:บทคัดย่อ) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาด มอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ 2) ทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ การวิจัยแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาออกแบบและพัฒนารถจักรยานยนต์ ไฟฟ้าขนาดมอเตอร์ 2 กิโลวัตต์ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยทำ การทดสอบ 5 ครั้ง ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนา จักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยใช้รถจักรยานยนต์ 2 ล้อ ติดตั้งฮับมอเตอร์ขนาด 2 กิโลวัตต์ขนาดแบตเตอรี่ 72 โวลท์ ความจุ 20 แอมป์-ชั่วโมง ขั้นตอนที่ 2 พบว่าการทดสอบระยะเบรกที่ความเร็ว 20-40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง มีระยะเบรกตั้งแต่ 2.08-6.02 เมตร ตามลำดับ ผลการทดสอบอัตราการ สิ้นเปลืองพลังงาน จากแบตเตอรี่ชาร์จเต็ม 100 % ขับให้แบตเตอรี่หมดถึง 0 % ที่ความเร็ว 30-50 กิโลเมตร/ชั่วโมง พบว่า อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานอยู่ที่ 0.039-0.051 กิโลวัตต์ ชั่วโมง/กิโลเมตร คิดเป็นอัตราค่าพลังงาน 0.17-

0.23 บาท/กิโลเมตร การทดสอบขึ้นทาง ลาดชันเอียง 20 องศา เพื่อทดสอบการกินกระแส โดยน้ำหนักคนขับ 55-160 กิโลกรัม พบว่ามีการกินกระแสตั้งแต่ 10.68 - 23.87 แอมแปร์และผลการทดสอบระยะทางที่สูงที่สุดที่ทำได้จากแบตเตอรี่ชาร์จเต็ม 100% ขับให้แบตเตอรี่หมดถึง 0% ที่ความเร็ว 30- 50 กิโลเมตร/ชั่วโมง มีระยะทางสูงสุดที่ทำได้ตั้งแต่ 26.58- 35.22 กิโลเมตร

#### 4. ขอบเขตการวิจัย

- 4.1 กำหนดให้ใช้รถจักรยานยนต์ YAMAHA MIO รุ่นปี 2011 ในการดัดแปลงเป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
- 4.2 กำหนดให้ใช้ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาด 12 นิ้ว
- 4.3 กำหนดให้แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน NMC ขนาดแรงดัน 72 โวลต์ 35 แอมแปร์ต่อชั่วโมง
- 4.4 กำหนดให้กล่องควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า Votol EM-50S
- 4.5 กำหนดให้ชุดอัดประจุขนาดแรงดันไฟฟ้า 84 โวลต์ กระแสชาร์จ 5 แอมแปร์
- 4.6 การทดสอบหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยเปลี่ยนค่าน้ำหนักผู้ขับขี่ที่ 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม โดยมีการทดสอบความเร็วสูงสุด ระยะทางสูงสุดและอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน

#### 5. วิธีการดำเนินการวิจัย

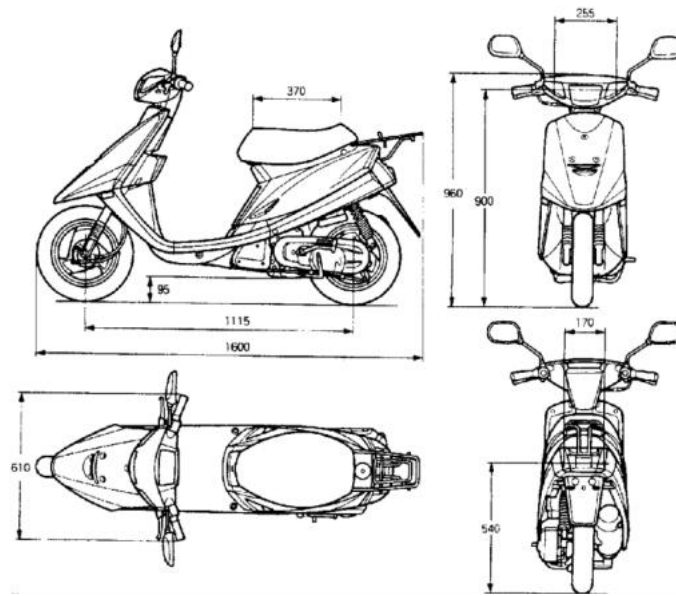
##### 5.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

5.1.1 ศึกษาขอบเขตที่เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์การสร้างและหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์วิธีการดำเนินการศึกษาและประโยชน์ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงจะสร้างขึ้น

5.1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และวิเคราะห์ผลการศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

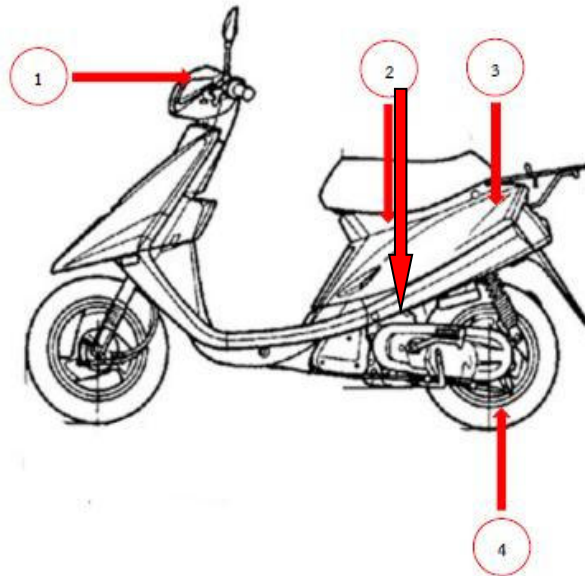
##### 5.2 การออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

5.2.1 การออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยการนำรถจักรยานยนต์ Yamaha Mio รุ่นปี 2011 มาทำการดัดแปลงโดยการถอดเครื่องยนต์ออก แล้วนำแบตเตอรี่เข้าไปติดตั้งแทน ถอดล้อหลังเดิมออกจากนั้นนำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาด 12 นิ้ว ไปติดตั้งแทน



ภาพที่ 1 โครงสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าควบคุมด้วยกล่องโมทอล

### 5.2.2 กำหนดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง



ภาพที่ 2 กำหนดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

#### 5.2.2.1 หมายเลข (1) แสดงตำแหน่งของหน้าจอแสดงผล LED หรือเรอินไมล์



ภาพที่ 3 ตำแหน่งของหน้าจอแสดงผล LED หรือเรือนไมล์

5.2.2.2 หมายเลข (2) แสดงตำแหน่งของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC 72 โวลต์ โดยติดตั้งแทนตำแหน่งเครื่องยนต์เดิมที่ถอดออก



ภาพที่ 4 แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC 72 โวลต์

5.2.2.3 หมายเลข (3) แสดงตำแหน่งของชุดควบคุมมอเตอร์ กล่องไวทอล EM 50S โดยอยู่ภายใต้ U – Box ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 5 กล่องไวทอล EM 50S

5.2.2.4 หมายเลข (4) แสดงตำแหน่งของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ที่ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 6 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ที่ขนาดวงล้อ 12 นิ้ว

5.3 การทดสอบหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยเปลี่ยนค่าน้ำหนักผู้ขับขี่ที่ 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล จากการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

5.5 วิเคราะห์ข้อมูล จากทดสอบ

## 6. ผลการวิจัย

6.1 สร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ใช้รถจักรยานยนต์ Yamaha Mio รุ่นปี 2011 มาใช้ในการดัดแปลง ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 1,000 วัตต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางล้อ 12 นิ้ว ใช้พลังงานในการขับเคลื่อนจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน NMC ขนาดแรงดัน 72 โวลต์ 35 แอมแปร์ต่อชั่วโมง ใช้กล่องควบคุมมอเตอร์ EM-50S



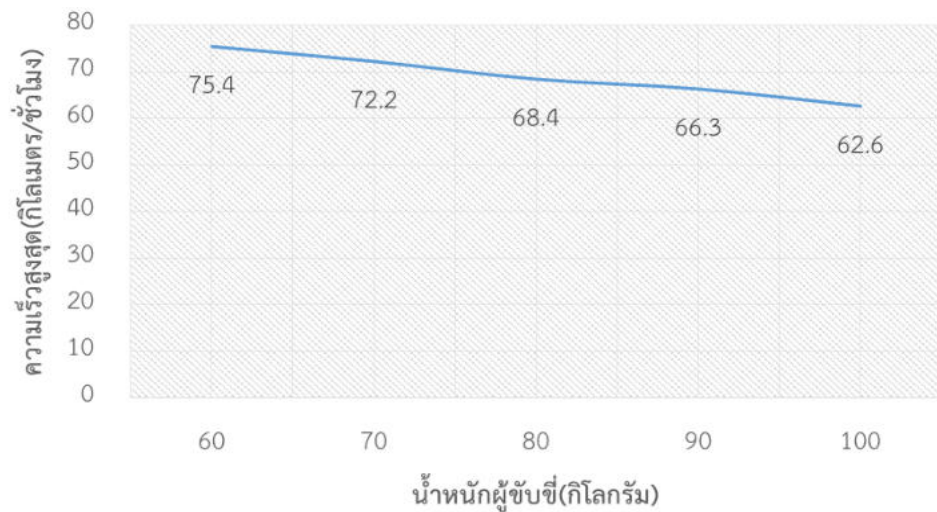
ภาพที่ 7 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงที่สร้างขึ้น

6.2 ผลการทดสอบสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมผลการทดสอบ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง

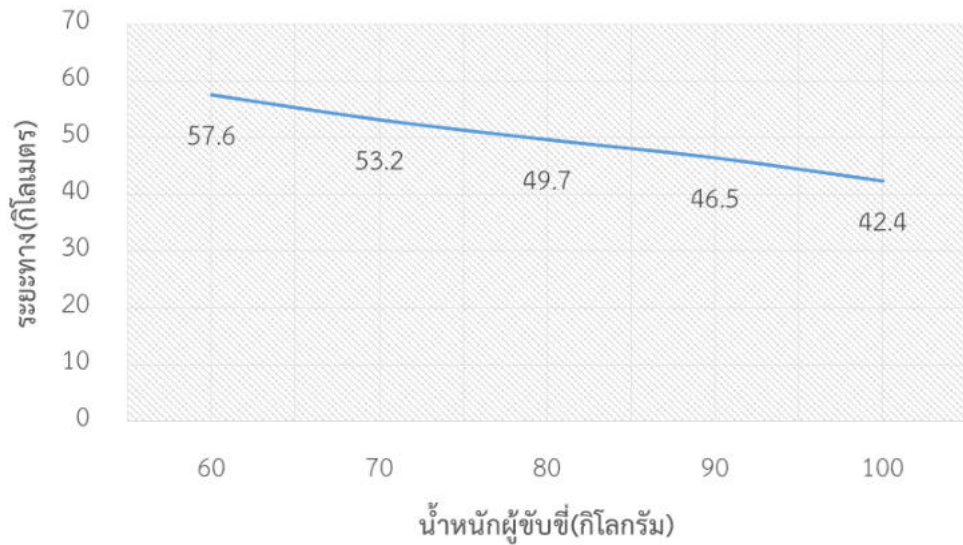
ผลการทดสอบ รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ด้านที่ 1 น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	60	70	80	90	100
ด้านที่ 2 ความเร็วสูงสุดที่ได้ (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	75.4	72.2	68.4	66.3	62.6
ด้านที่ 3 ระยะทาง (กิโลเมตร)	57.6	53.2	49.7	46.5	42.4

6.2.1 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุดของจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงควบคุมด้วยกล่องไวทอล ค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยดังนี้ ระดับน้ำหนัก 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม ความเร็วสูงสุดเท่ากับ 75.4, 72.2, 68.4, 66.3 และ 62.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าเมื่อระดับน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเร็วสูงสุดน้อยลง แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุด

6.2.2 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่ 1 ครั้ง ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง สามารถใช้งานได้ระยะทางเฉลี่ยที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงสามารถขับได้ดังนี้ ดังนี้ น้ำหนัก 60, 70, 80, 90 และ 100 กิโลกรัม ระยะทางเท่ากับ 57.6, 53.2, 49.7, 46.5 และ 42.4 กิโลเมตร ตามลำดับ พบว่าเมื่อน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ระยะทางที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขับได้น้อยลง แสดงดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบอัดประจุแบตเตอรี่

ระยะเวลาในการอัดประจุ	เปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่
1 ชั่วโมง	25 %
2 ชั่วโมง	40 %
3 ชั่วโมง	56 %
4 ชั่วโมง	68 %
5 ชั่วโมง	87 %
6 ชั่วโมง	100 %

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบอัดประจุแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง ใช้ระยะเวลาในการอัดประจุ 0 - 100 % ใช้ระยะเวลาอยู่ที่ 6 ชั่วโมง โดยใช้ชุดอัดประจุขนาดแรงดันไฟฟ้า 84 โวลต์ กระแสชาร์จ 5 แอมแปร์ พบว่าในการอัดประจุจะใช้พลังงานไฟฟ้า  $84 \times 5 \times 6 = 2,520$  วัตต์หรือ 2.52 หน่วย โดยสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) ได้กำหนดอัตราค่าไฟฟ้างวดเดือน ม.ค.- เม.ย. 2568 ทำให้ค่าไฟฟ้าเรียกเก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าทุกประเภทเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.15 บาทต่อหน่วย ดังนั้นในการอัดประจุต้องจ่ายค่าไฟฟ้าเป็นเงิน  $2.52 \times 4.15 = 10.46$  บาท

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบอัตราการใช้พลังงาน

รายการ ครั้งที่	น้ำหนักผู้ขับขี่ (กิโลกรัม)	ความเร็วสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	ระยะทาง (กิโลเมตร)	อัตราการใช้พลังงาน (บาท/กิโลเมตร)
1	60	75.4	57.6	0.18
2	70	72.2	53.2	0.20
3	80	68.4	49.7	0.21
4	90	66.3	46.5	0.23
5	100	62.6	42.4	0.25
ค่าเฉลี่ย	80	68.98	49.88	0.214

6.2.3 ผลการทดสอบอัตราการใช้พลังงาน จากตารางที่ 3 พบว่า จากการทดสอบ 5 ครั้งดังนี้ พบว่ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าตัดแปลง มีอัตราการใช้พลังงานเฉลี่ย 0.214 บาท/กิโลเมตร

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบหาสมรรถนะรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าตัดแปลง ทั้งนี้ได้สรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

7.1 ผลการทดสอบความเร็วสูงสุดของจักรยานยนต์ไฟฟ้าตัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ทำความเร็วสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 68.98 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พบว่าเมื่อระดับน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเร็วสูงสุดน้อยลง

7.2 ผลการทดสอบระยะทางต่อการประจุแบตเตอรี่ 1 ครั้ง ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าตัดแปลง น้ำหนักผู้ขับขี่เฉลี่ย 80 กิโลกรัม ระยะทางเฉลี่ยเท่ากับ 49.88 กิโลเมตร พบว่าเมื่อน้ำหนักของผู้ขับขี่ที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ระยะทางที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถขับขี่ได้น้อยลง

7.3 ผลการทดสอบอัตราการใช้พลังงาน รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าตัดแปลง มีอัตราการใช้พลังงานเฉลี่ย 0.214 บาท/กิโลเมตร พบว่าเมื่อผู้ขับขี่มีน้ำหนักมากและใช้ความเร็วสูงจะส่งผลต่ออัตราการใช้พลังงาน

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

8.1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ให้มีความจุมากขึ้นเพื่อเพิ่มระยะทางในการขับขี่

8.2 การเปลี่ยนเครื่องอัดประจุให้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จะสามารถลดระยะเวลาในการอัดประจุ

## 9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- กิตติพงษ์ ตันมิตร.(2530).**เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง**. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .  
กรมสรรพสามิต.(10 ธันวาคม 2567). **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบตเตอรี่ [ออนไลน์]**. เข้าถึงจาก  
[https://www.excise.go.th/cs/groups/public/documents/document/dwnt/ndcz/~e  
disp/uatucm473973.pdf](https://www.excise.go.th/cs/groups/public/documents/document/dwnt/ndcz/~e disp/uatucm473973.pdf).
- ชิต หมายและเทพประภัทร ว่องวัฒน์อนันต์.(2545).**การควบคุมดีซีมอเตอร์สำหรับรถไฟฟ้าโครงการ  
หมายเลข EE2002-30**. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,  
ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2556).**การทดสอบสมรรถนะล้อหรือชุดการสอน**. ศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย,ฉบับที่  
5 ปีที่ 1, 1-10. <https://old.educ.su.ac.th/2013/images/stories/08195702.pdf>.
- พัชรนันท์ ศรีธนาอุทัยกร.(2555).**หุ่นยนต์ผู้ช่วยตำรวจขนาดเล็ก**. [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต].  
rmutsb.ac.th.<https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2555/25552391441160.pdf>.
- พาศิริ อุตระกุล.(2559).**ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความชอบและความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าของ  
ผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์ สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2553). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 11.  
กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วีระเชษฐ์ ชันเงิน, และวุฒิมิพล ธาราจิระเศรษฐ์.(2549).**อิเล็กทรอนิกส์กำลัง**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:  
วี.เจ. พรินต์ติ้ง.
- อุกฤษฏ์ สหพัฒน์สมบัติ, ธัญญา แพรวพิพัฒน์, จิราวรรณ มงคลธนทรยศ, เปรี๊ยะ เอี่ยมละมัย, ณัฐนัย  
คุณานุสนธิ์ และพิมพ์ ลิ้มทองกุล.(15 ธันวาคม 2567).**เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่[ออนไลน์]**.  
เข้าถึงจาก <https://www.mtec.or.th/post-knowledges/47282/>

## การพัฒนาชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

### Development and Evaluation of the Teaching Set on Practical Measurement Using a Vernier Height Gauge in the Metric System Scale for Higher Vocational Certificate Students

ศรศิลป์ หาญชนะ<sup>1</sup>, อธิยุต สีสุข<sup>2</sup> และศักรินทร์ ไชยปัญญา<sup>3</sup>

Sornsillp Hanchana<sup>1</sup>, Athiyut Sisuk<sup>2</sup> and Sakkarin Chaipanya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

<sup>1</sup>Department of Mechanical Engineering, Ubon Ratchathani Technical College

#### บทคัดย่อ

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยเน้นการเพิ่มพูนทักษะด้านการวัดชิ้นงานจริงของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80 กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาเทคนิคการผลิต จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) ชุดการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ หาประสิทธิภาพของชุดการสอน t-test Dependent ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า 1) โดยภาพรวมคุณภาพของวิธีการสอนด้วยชุดการสอน ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสม ระดับมากที่สุด วิธีการสอนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 74.44 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 83.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 1.71 และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 8.35 ทั้งนี้ ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริงด้วยการวัดชิ้นงานพบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 8.164 คิดเป็นร้อยละ 81.64 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

**คำสำคัญ:** วิธีการสอนด้วยชุดการสอน, การวัดละเอียด, เวอร์เนียคาลิเปอร์ในระบบเมตริกสเกล 1/50 มม. , ประสิทธิภาพการเรียนรู้

## Abstract

The development and evaluation of the teaching set on practical measurement Using a Vernier Height Gauge in the Metric System Scale for Higher Vocational Certificate students focuses on enhancing practical measurement skills for students in the Production Technology program at Ubon Ratchathani Technical College. The objectives were 1) to develop and evaluate the effectiveness of the teaching set for practical measurement with a Vernier Height Gauge in the Metric System Scale for Higher Vocational Certificate students, and 2) to compare the learning outcomes with the set standard of 80/80. The experimental group consisted of 17 students from the Production Technology program. The tools used in this study included 1) the developed teaching set and 2) the achievement test. Statistical methods used for data analysis included calculating the effectiveness of the teaching set, t-test dependent, mean, standard deviation, and percentage.

The findings showed that 1) the overall quality of the teaching method using the developed teaching set, as evaluated by experts, was rated as highly appropriate. The process effectiveness ( $E_1$ ) of the developed teaching set was 74.44, which was below the set standard, while the result effectiveness ( $E_2$ ) was 83.52, meeting the established criteria. 2) The comparison of learning outcomes showed a statistically significant improvement at the 0.05 level, with the average pre-test score of 1.71, which increased to 8.35 post-test. Furthermore, the evaluation of practical skills in measuring real workpieces showed an average score of 8.164, equivalent to 81.64%, which is rated as excellent.

**Keywords:** Teaching method with a teaching set, Precision measurement, Vernier caliper in 1/50 mm metric scale, Learning efficiency

### 1. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 โลกได้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและลึกซึ้งจากการปฏิวัติทางเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ก้าวหน้า จากการใช้ชีวิตแบบดั้งเดิมไปสู่ยุคที่ข้อมูลข่าวสารสามารถเข้าถึงได้เพียงปลายนิ้วสัมผัส ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดการทำลายใหม่ๆ ต่อการจัดการศึกษา และจำเป็นต้องมีการปรับตัวอย่างจริงจังเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในยุคที่มีการแข่งขันสูงและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เครือข่ายองค์การความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ

ที่รู้จักกันในชื่อ “เครือข่าย P21” ได้เสนอแนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษนี้ แนวคิดดังกล่าวมุ่งเน้นที่การพัฒนาทักษะที่ไม่เพียงแต่ความรู้ในเนื้อหาสาระ แต่ยังรวมถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การทำงานเป็นทีม และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งทักษะเหล่านี้ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการเผชิญกับความท้าทายใหม่ๆ ของโลกยุคปัจจุบัน

การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ไม่เพียงแต่มีผลกระทบต่อระบบการศึกษาเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อทุกด้านของสังคม เช่น เศรษฐกิจ การเมือง และสิ่งแวดล้อม การพัฒนาทางเทคโนโลยีได้ทำให้การจัดการเรียนรู้ต้องปรับตัวอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและการเติบโตที่ไม่หยุดยั้งการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมุ่งเน้นที่การผลิต การกระจาย และใช้ความรู้ที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน การสร้างและการจัดการความรู้จึงเป็นกลไกที่สำคัญในการพัฒนาประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในระดับภูมิภาคและระดับโลก ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ การศึกษาจึงกลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสร้างสรรค์และพัฒนาสังคมเพื่อให้สามารถเผชิญกับความท้าทายและโอกาสในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะวิชาชีพเฉพาะทางมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการวัดละเอียด ซึ่งต้องการเครื่องมือที่มีความแม่นยำสูงและการเรียนรู้ทักษะในการใช้งานอย่างถูกต้อง "เวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกส์" เป็นหนึ่งในเครื่องมือวัดที่สำคัญและถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในการวัดชิ้นงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น การวัดความสูงหรือขนาดของชิ้นงานในกระบวนการผลิต

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยได้เห็นถึงความสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทฤษฎีการศึกษาที่มีพื้นฐานให้นักศึกษารสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการฝึกปฏิบัติงานในสิ่งแวดล้อมที่หลายหลายและเหมาะสมกับการเรียน โดยผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาชุดสื่อการเรียนรู้การวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกส์ ในรายวิชางานวัดละเอียด สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยใช้สื่อของจริงในการฝึกปฏิบัติงานวัดชิ้นงาน รวมถึงเพื่อศึกษาผลการเรียนผู้ของนักศึกษา ก่อนและหลังใช้ชุดสื่อการเรียนรู้ และมีการวัดประเมินผลตามสภาพจริง

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกส์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทียบกับเกณฑ์ 80/80

### 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (สรุปด้วยกรอบแนวคิดการวิจัย)

การเรียนการสอนได้มีการเปลี่ยนไปจากที่ผู้เรียนนั่งนิ่งเฉย (passive learning) มาเป็นการเรียนรู้แบบ Active learning ที่เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงาน ได้ลงมือกระทำ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างประเด็นคำถามและคาดเดา 2) การสืบค้นและรวบรวมความรู้ 3) การสร้างกระบวนการและขั้นตอนลงมือปฏิบัติ 4) การสรุปผลการเรียนรู้และนำเสนอ 5) การเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในสังคม (Bonwell, 1991; Merrill Harmin and Melanie Toth, 2006 ; Schmidt, 1993; วิ จ า ร ณ์ พ า นิ ช , 2556; วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์, 2560) [3] กล่าวว่าการเรียนรู้แบบ Active learning เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิดการแก้ปัญหา การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเองนักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เป็นที่ปรึกษาคอยชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภริมา วินิชาสถิตกุล (2565:931) [1] กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์การระดมสมอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแก้ปัญหาาร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยผู้สอนควรลดบทบาทในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนในลักษณะการบรรยายลง และเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยจะเป็นผู้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียนมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนทั้งกับผู้เรียนและผู้สอนผ่านการอ่านการพูด การฟังการเขียนการอภิปรายและการสะท้อนความคิดเป็นสำคัญ ในขณะที่ผู้สอนจะเป็นผู้คอยชี้แนะ ประสพการณ์คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อผู้เรียนและสามารถพัฒนาให้สัมฤทธิ์ผลในกำหนดช่วงเวลาของกระบวนการเรียนรู้ในทุกระดับและปรับตัวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 และสามารถนำเอากระบวนการสร้างความรู้ไปปฏิบัติและประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง ทั้งในชีวิตประจำวัน

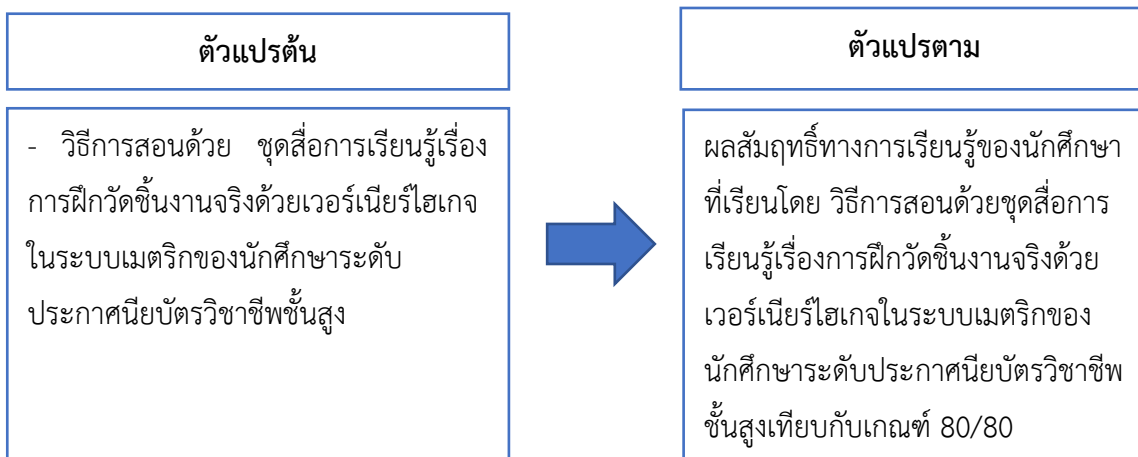
การประเมินผลเป็นกระบวนการสำคัญที่เป็นแรงบวกกระตุ้นให้ผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอน การประเมินจำเป็นต้องมีลักษณะที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน การประเมินผลเป็นกระบวนการที่ทำให้ครูผู้สอนได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดผลต่อผู้เรียนอย่างสูงสุด การประเมินตามสภาพจริง เป็นรูปแบบของการประเมินแนวใหม่ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ในการประเมินติดตามผู้เรียน ซึ่งเรียกว่า การประเมินทางเลือก ( Alternative Assessment )

ศศิธร บัวทอง (2560) [4] กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายพื้นฐานสองประการ ประการแรก การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียน ในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

บันทึกวิเคราะห์แปลความหมายข้อมูล แล้วนำมาใช้ในการส่งเสริม หรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียนการประเมินระหว่างการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ เป็นการวัดและประเมินผลย่อย (Formative Assessment) ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทุกวัน เป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา เน้นเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับ แก่ผู้เรียน สำหรับการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพก้าวหน้า ปัญหาอุปสรรคในการเรียน เน้นลักษณะการประเมินเพื่อ การเรียนรู้ (Assessment for Learning) มากกว่าการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning) การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำพูดจะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา ในการเก็บข้อมูล ผู้สอนต้องใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่นการสังเกต การซักถาม การระดมความคิดเห็น เพื่อให้ได้มิติข้อสรุปของประเด็นที่กำหนดการใช้แฟ้มสะสมงานการใช้ภาระงานที่เน้นการปฏิบัติการประเมิน ความรู้เดิม การให้ผู้เรียน ประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมินเพื่อนและการใช้เกณฑ์การให้คะแนน

Ryan (2007, pp. 1-2) [10] กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลและหลักฐาน ที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้และการพัฒนาของผู้เรียนตามสภาพความเป็นจริง สามารถบอกให้ผู้สอนได้เข้าใจถึงระดับความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ของผู้เรียนว่าดีเพียงใดสรุปการประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินที่สามารถค้นหาศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียนเป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล และหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้และการพัฒนาของผู้เรียนตามสภาพความเป็นจริง สามารถประเมินได้อย่างถูกต้องว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง เน้นให้ผู้เรียนนำทักษะความรู้ที่เกี่ยวข้องใช้สภาพการณ์ที่เป็นจริงในชีวิต จินตวิรัพร แป้นแก้ว และคณะ (2562) [5] การเรียนที่เหมาะสมคือ การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ที่เป็นการประเมินที่สามารถค้นหาศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียน เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลและหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้และการพัฒนาของผู้เรียนตามสภาพความเป็นจริง การประเมินสภาพจริงเป็นการประเมินที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ ถ้าสามารถปฏิบัติได้ในสถานการณ์จริงจะดีมาก แต่ถ้าไม่ได้อาจใช้สถานการณ์จำลองที่พยายามให้เหมือนจริงมากที่สุด หรืออาจจะให้ผู้เรียนไปปฏิบัตินอกห้องเรียน หรือที่บ้านแล้วเก็บผลงานไว้ โดยอาจจะเก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน แล้วครูเรียกมาประเมินภายหลังสถานการณ์ที่ประเมินควรเป็นสถานการณ์ที่ประเมินผู้เรียนได้หลายมิติ เช่น ทักษะ ความรู้ ความสามารถในการคิด และคุณลักษณะต่าง ๆ วิธีการที่ใช้ประกอบการประเมินตามสภาพจริงควรมีหลากหลายประกอบกัน สรุปได้ดังนี้ (1) การสังเกต (2) การสัมภาษณ์ (3) การตรวจงาน (4) การรายงานตนเองของนักเรียน (5) การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง (6) การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง และ (7) การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้ถือว่า อายุ เพศ พื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัว สังคม อารมณ์และ ช่วงเวลาเรียน ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา
2. กลุ่มตัวอย่างไม่เคยเรียนวิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 – 0005 มาก่อน
3. คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และการทดสอบหลังเรียนของกลุ่ม ตัวอย่างในครั้งนี้ ถือว่าเป็นคะแนนที่ตอบคำถามด้วยความตั้งใจ อย่างเต็มความรู้ ความสามารถและ ปราศจากอคติ

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- 4.1.1. ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น คือ ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่อง การฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจ ในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
- 4.1.2. เนื้อหาของวิธีการสอนด้วยชุดสื่อการเรียนรู้เรื่อง การฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 – 0005 มี 2 ชุดการสอน ประกอบด้วย การอ่านค่าโดยใช้โปรแกรมช่วยสอน และการอ่านค่าจากการวัดชิ้นงานจริงโดยใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก
- 4.1.3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ประกอบด้วย

4.1.3.1 เอกสารประกอบการสอน

4.1.3.2 สื่อการสอนสไลด์นำเสนอด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ ออฟฟิศ เพาเวอร์พอยต์

4.1.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 4.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

##### 4.2.1 ตัวแปรต้นคือ

วิธีการสอนด้วย ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจ ในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100-0005

##### 4.2.2 ตัวแปรตามคือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนโดย ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึก วัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เทียบกับเกณฑ์ 80/80

#### 4.3. ขอบเขตด้านสถานที่และเวลา

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

#### 5.1 กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย

คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิค การผลิต วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จำนวน 17 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

5.2 ด้านเวลาในการศึกษา ดำเนินการนำชุดการสอนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้จริงใช้สอนกับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิค อุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนในวิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 -0005 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 17 คน โดยใช้เวลาในการทดลองจำนวน 2 ครั้งๆ ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

#### 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

5.3.1 สื่อการเรียนรู้ เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ตรวจสอบคุณภาพด้วยการวิเคราะห์ความสอดคล้อง Index of Consistency (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00

5.3.2 แบบประเมินชุดฝึกทักษะด้านเนื้อหา ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ทำการตรวจสอบ คุณภาพด้วยการวิเคราะห์ความสอดคล้อง Index of Consistency (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00

5.3.3 แบบประเมินชุดฝึกด้านเทคนิค ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ทำการตรวจสอบ คุณภาพด้วยการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่าง Index of Consistency (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00

5.3.4 แบบทดสอบก่อนฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะของชุด สื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก โดยใช้เครื่องมือ 4 ประการ

ประกอบด้วย หาความเที่ยงตรงของข้อสอบ หาความยากง่ายของข้อสอบ หาอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่น 95%

5.3.5 แบบประเมินทักษะของนักศึกษาการวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกตรวจสอบคุณภาพด้วยการวิเคราะห์ความสอดคล้อง Index of Consistency (IOC) 0.67-1.00

#### 5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.4.1. หาประสิทธิภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005 โดยใช้ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD. และประเมินผลการพัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ  $E_1/E_2$

5.4.2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนกับหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วย t-test Dependent

### 6. ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005 และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานวัดละเอียด ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ได้ผลการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 - 4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้และหาประสิทธิภาพ ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

**ตารางที่ 1** ผลการหาคุณภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	แปลผล
ด้านสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน	4.77	0.69	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนรู้	4.77	0.75	มากที่สุด
ด้านการพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา	4.75	0.74	มากที่สุด
ด้านการวัดประเมินผล	4.76	0.73	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.76	0.73	มากที่สุด

**จากตารางที่ 1** พบว่า คุณภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยหาคุณภาพด้านสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา และด้านการวัดประเมินผล มีคุณภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  =4.76 , SD.=0.73) 5

เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  =4.77 , S.D.=0.69) ด้านการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  =4.77 , SD.=0.75) ด้านการพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  =4.75 , SD.=0.74) และด้านการวัดประเมินผล อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  =4.76 , SD.=0.73) ตามลำดับ

**ตารางที่ 2** ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชางานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005

การจัดการเรียนรู้	จำนวนผู้เรียน	คะแนนรวม	คะแนนเต็ม	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	17	1530	90	74.44
หลังเรียน	17	142	10	83.52

**จากตารางที่ 2** พบว่า ประสิทธิภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้ทำการทดสอบกับนักศึกษากลุ่มทดลอง จำนวน 17 คน พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เฉลี่ยอยู่ที่ 74.44 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 83.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

**ตารางที่ 3** ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชา งานวัดละเอียด รหัสวิชา 30100 - 0005

การทดสอบ	จำนวน นักศึกษา	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	p
ก่อนเรียน	17	10	1.71	0.69	27.51	0.00
หลังเรียน	17	10	8.35	0.86		

**จากตารางที่ 3** พบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่าก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.71 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.35 คะแนน ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 27.51 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

### 7.1 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีภาพรวมของคุณภาพของสื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.76 , SD.=0.73) จากการประเมินใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.77 , S.D.=0.69) ด้านการจัดการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.77 , SD.=0.75) ด้านการพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.75 , SD.=0.74) และด้านการวัดประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.76 , SD.=0.73) มีคุณภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.76 , SD.=0.73)

2. ประสิทธิภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีประสิทธิภาพเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างเรียน ( $E_1$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.44 และหลังเรียน ( $E_2$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.52 ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่ใช้ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.71 และหลังการเรียนการสอนด้วยชุดสื่อการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.35 ซึ่งแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 27.51 ที่นัยสำคัญ .05

## 7.2 อภิปรายผลการวิจัย

1. คุณภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีคุณภาพรวมของอยู่ในระดับ มากที่สุด เนื่องจากชุดการสอนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักสูตรการสอน คำอธิบายรายวิชา ลำดับขั้นตอนเนื้อหา บทเรียนวิธีการออกแบบสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ข้อดีและข้อเสียของสื่อแต่ละชนิดความเหมาะสมและแปลกใหม่ในการเรียนการสอน อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้สำหรับผลิตสื่อการสอนมีความทันสมัย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ของ Chaimongkhon et al.(2020, pp. 80-89) [11] ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2 มิติ เรื่อง การตั้งศูนย์ชิ้นงานในงานกัดด้วยเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ผลการประเมินในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาออกเป็นรายด้านคือ ด้านเนื้อหากับการดำเนินเรื่อง ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ด้านการใช้ประโยชน์จากสื่อและความสะดวก การเข้าถึง ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และด้านออกแบบสื่อการสอน ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีอาจเนื่องมาจากผู้วิจัยศึกษาลำดับขั้นตอนเนื้อหาบทเรียน วิธีการออกแบบสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ข้อดีและข้อเสียของสื่อแต่ละชนิดความเหมาะสมและแปลกใหม่ในการเรียนการสอน อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้สำหรับผลิตสื่อการสอนมีความทันสมัยส่งผลให้รูปแบบการเรียนแปลกใหม่ ตื่นตาตื่นใจ เพิ่มความสนใจแก่ผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เฉลี่ยอยู่ที่ 74.44 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ขณะที่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 83.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สรุปได้ว่า แม้ว่ากระบวนการสอนในขั้นตอนการปฏิบัติงานยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษากลับอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดและมีประสิทธิภาพตามที่คาดหวัง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Singdee, & Satpretpy (2015) [12] ที่ได้วิจัยและพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 86.00/84.92 แสดงถึงนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้จากการทำกิจกรรม มีกระบวนการเรียนรู้ที่ดี และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของธนภัทร ศรีรัตนะ และคณะ (2567) [7] เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก พบว่า ประสิทธิภาพของ ( $E_1$ ) มีค่าเท่ากับ 87.01 และประสิทธิภาพของ ( $E_2$ ) มีค่าเท่ากับ 88.16 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 จากผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ การที่ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพนั้นทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้น ได้ดำเนินการ

สร้างตามขั้นตอนการสร้างชุดฝึกทักษะ โดยได้ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์และศึกษาวิธีการสร้างตามขั้นตอน ทั้งยังนำชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คำแนะนำปรับปรุงและแก้ไขก่อนนำไปทดลอง ใช้เพื่อหาคุณภาพ ทั้งนี้เพื่อให้ชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพก่อนที่จะนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่ม ตัวอย่าง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา พบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ ( $\bar{X} = 1.71$ ,  $SD = 0.69$ ) และหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ ( $\bar{X} = 8.35$ ,  $SD = 0.86$ ) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าที่ที่คำนวณได้เท่ากับ 27.51 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภา กิมสูงเนิน, และ สุรวิทย์ เพชรแดง. (2559) [6] ในเรื่อง ผลการใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาพยาบาล มหาวิทยาลัยรังสิต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาภายหลังจากการใช้สื่อการสอน อิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .001$ ) อธิบายได้ว่าการมีเครื่องมือช่วย ส่งเสริมในการเรียนรู้ เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แอปพลิเคชันความรู้ต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยรูปภาพ สี สัน เนื้อหาที่สั้นกระชับ เข้าใจง่าย การเข้าถึงความรู้ได้ง่าย จะทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วสามารถ ทบทวนได้เมื่อต้องการ ส่งผลให้มีความเข้าใจเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Weeraphan and Balthaisong (2015, pp. 40-48) [13] เรื่องความรู้เกี่ยวกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับเยาวชน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยแอนิเมชันเรื่อง ความรู้ เกี่ยวกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

### 8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การประยุกต์ใช้สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษาอื่น สื่อการเรียนรู้การวัดชิ้นงานจริงด้วย เวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริก ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปปรับใช้ในวิทยาลัยเทคนิคหรือสถานศึกษาอื่น ๆ ที่มีการสอนวิชาวัดละเอียดในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการวัดของนักศึกษาให้มีความ ถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

2. การจัดทำหลักสูตรการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ ควรนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในการปรับปรุง หรือพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการเรียนรู้เชิงปฏิบัติในวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวัดละเอียด โดยอาจจัดทำชุดสื่อ การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม หรือการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะที่จำเป็น ในภาคปฏิบัติให้นักศึกษา

3. การฝึกอบรมครูผู้สอนผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดฝึกอบรมครูผู้สอนที่ เกี่ยวข้องกับการวัดละเอียด เพื่อให้ครูมีความรู้และทักษะในการใช้สื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นอย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยในการถ่ายทอดความรู้และการสอนให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีที่สุด

## 8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้สื่อการเรียนรู้แบบดิจิทัลกับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้สื่อการเรียนรู้ดิจิทัล เช่น วิดีโอสาธิต หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในห้องเรียน เพื่อวิเคราะห์ว่าวิธีการเรียนรู้แบบใดช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติของนักศึกษาได้มากกว่ากัน

2. การศึกษาผลกระทบระยะยาวของการใช้สื่อการเรียนรู้ ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบระยะยาวของการใช้ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องการฝึกวัดชิ้นงานจริงด้วยเวอร์เนียร์ไฮเกจในระบบเมตริกพบว่านักศึกษาสามารถคงทักษะและความรู้ที่ได้รับจากสื่อได้มากน้อยเพียงใดในระยะเวลาหลังจากจบการเรียนรู้ไปแล้ว ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจถึงความยั่งยืนของการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ

## 9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- [1] ภริมา วิธาสถิตกุล. (2565). การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. วารสารการศึกษา, 15(4), 931–944.
- [2] วิจารย์ พานิช. (2556). การเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สยามปริทัศน์.
- [3] วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์. (2560). การจัดการเรียนรู้เชิงรุก. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [4] ศศิธร บัวทอง. (2560). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [5] จินตวีร์พร แป้นแก้ว, และคณะ. (2562). การประเมินตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ทางการศึกษา.
- [6] นิภา กิมสูงเนิน, และ สุวรีย์ เพชรแต่ง. (2559). ผลการใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลมหาวิทยาลัยรังสิต. วารสารพยาบาลศาสตร์, 34(2), 45–58
- [7] ธนภัทร ศรีรัตนะ, และคณะ. (2567). การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียดเรื่องไมโครมิเตอร์วัดนอกสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 23(1), 112–124.
- [8] Bonwell, C. C. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Washington, DC: George Washington University
- [9] Schmidt, H. G. (1993). Foundations of problem-based learning. *Educational Psychology Review*, 5(2), 179–198
- [10] Ryan, M. (2007). *Authentic assessment strategies*. New York, NY: Routledge.
- [11] Chaimongkhon, P., et al. (2020). Development of augmented reality teaching media for machine operation. *Journal of Technical Education*, 12(1), 80–89
- [12] Singdee, S., & Satpretpry, S. (2015). Development of tablet application learning media. *Journal of Educational Technology*, 9(2), 55–68.
- [13] Weeraphan, W., & Balthaisong, N. (2015). Knowledge and behavior related to computer crime law. *Journal of Social Sciences*, 8(1), 40–48

การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัดด้วย  
กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Development of an Instructional Package on Basic Machine Tool Subject:  
Sharpening Cutting Tools Using the MIAP Teaching Process for Vocational  
Certificate (Vocational Diploma) Students,  
Office of the Vocational Education Commission.

ชนะ สุทธิประภา<sup>1</sup>

Chana sutthiprapa<sup>1</sup>

ตำแหน่ง ครู แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

E-mail: chana@utc.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) 2) ทดสอบสัดส่วนของผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินด้วยชุดการสอนด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP กลุ่มทดลองในการวิจัย คือ ผู้เรียนจากวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินความเหมาะสม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าความยากง่าย 0.21-0.32 ค่าอำนาจจำแนก 0.45-0.47 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังเรียน (One - group Pretest - Posttest Design) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้านความรู้และทักษะปฏิบัติด้วย (The Binomial Test) ผลการวิจัยพบว่าค่าประสิทธิภาพชุดการสอน มีค่าเท่ากับ 81.85/80.94 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 สัดส่วนการผ่านการประเมินผลของนักเรียนด้านความรู้ และทักษะเทียบกับเกณฑ์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44, ส่วนเบี่ยงเบน 0.21 มีความพอใจระดับมาก

**คำสำคัญ :** [ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น] [กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP]

## Abstract

This research aims to 1) determine the effectiveness of a teaching package for the introductory machine tool course, specifically on grinding and sharpening cutting tools, using the MIAP teaching model for vocational certificate students; 2) test the proportion of students who passed the evaluation criteria using the teaching package with the MIAP teaching model; and 3) study the satisfaction of students who learned using the teaching package with the MIAP teaching model. The experimental group in this research consisted of 17 vocational certificate students from Ubon Ratchathani Technical College, Ubon Ratchathani Province, majoring in Machine Tool Technology. The data collection tools used were a suitability assessment form and an achievement test with difficulty index values of 0.21-0.32, discrimination index values of 0.45-0.47, and a reliability coefficient of 0.75.

This research employed a one-group pretest-posttest experimental design. Data analysis involved calculating percentages, means, standard deviations, and using the Binomial Test to test hypotheses regarding knowledge and practical skills. The results showed that the teaching package effectiveness was 81.85/80.94, meeting the established standard of 80/80. The passing rate for students in both knowledge and skills assessments exceeded the 80% criterion. Student satisfaction scores showed an overall mean of 4.44 with a standard deviation of 0.21, indicating a high level of satisfaction.

**Keywords:** [Basic Machine Tools Teaching Set] [ MIAP-based Teaching Process]

### 1. บทนำ

การพัฒนาทักษะและกำลังคนด้านอุตสาหกรรม สอดคล้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 และการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัล มีการเน้นการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงการส่งเสริมการศึกษาและการฝึกอบรมที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560) [1] สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลับคมเครื่องมือตัด เช่น มีดกลึง ดอกสว่าน และดอกตลับ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในด้านนี้สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือได้ การพัฒนาเครื่องมือ หรือสื่อการสอนที่เกี่ยวข้องกับการลับมีดกลึง หรือ

การออกแบบงานวิจัย การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่การเปลี่ยนแปลงของโลกมีความรวดเร็วมากขึ้นการศึกษาจึงเป็นกลไกหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับประเทศ ภูมิภาค และโลก นอกจากนี้ การศึกษายังช่วยรักษาอัตลักษณ์ของชาติ โดยการพัฒนาศักยภาพของคนให้มีทักษะและความรู้ที่ตรงกับความต้องการของตลาดงานในการรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ในส่วนของประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาและการพัฒนาทักษะของคนไทยให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานในสาขาต่างๆ เช่น สาขาวิชาเครื่องมือกล การจัดการเรียนการสอนในวิชานี้จึงต้องมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิคการฝึกลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ได้มีการศึกษาของ สุขชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2549) [2] ได้ใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ MIAP ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่า เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียน ซึ่งเป็นแนวทางที่นำมาใช้ในการพัฒนาชุดการสอนในวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยที่ชุดการสอนนี้ประกอบไปด้วยการฝึกปฏิบัติตามข้อกำหนดและสถานการณ์จากง่ายไปยาก ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะได้ตามลำดับ

การจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น การสังเคราะห์ปัญหาที่ได้โดยแบบบันทึกสัมภาษณ์ครูผู้สอน สภาพปัญหานักเรียนไม่สามารถปฏิบัติงานลับมีดกลึงได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องไว้เนื่องจากเกิดการเสียหายของมุมมีดกลึง มีดกลึงมีความยาวลดลง มีดกลึงลึกลงขึ้นงานไม่ได้ มีดกลึงมีเสียงดังขณะกลึงขึ้นงาน ใช้เวลาในการปฏิบัติงานมาก เพราะไม่มีกระบวนการอย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนเรียนไม่ผ่านเป็นจำนวนมาก

จากการวิจัยของ ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) [3] พบว่า ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นที่ใช้กระบวนการ MIAP มีประสิทธิภาพสูง โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นถึง 71.12% นอกจากนี้ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนนี้ยังอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.34 ซึ่งแสดงถึงประสิทธิผลของชุดการสอนนี้ ในขณะเดียวกัน อีระพล บุญธรรม (2564) [4] ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 20101-2009 ด้วยเทคนิคการสอนแบบการฝึกลงมือปฏิบัติงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสอดคล้องกับงานวิจัยของ คงศักดิ์ ตัณฑราววัฒน์พันธ์ (2565) [5] ได้พัฒนาชุดการสอนและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการสอน เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน และเพื่อประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น

โดยสรุปแล้วผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นด้วยกระบวนการ MIAP เรื่องงานเจียรไนลับคมตัดเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และและเจตคติ

ให้กับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกปฏิบัติจริง การปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นในสาขาวิชาช่างกลโรงงานและมีการพัฒนาต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
2. เพื่อทดสอบสัดส่วนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ผ่านเกณฑ์การประเมินหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรไนลับคมตัดด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วย ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

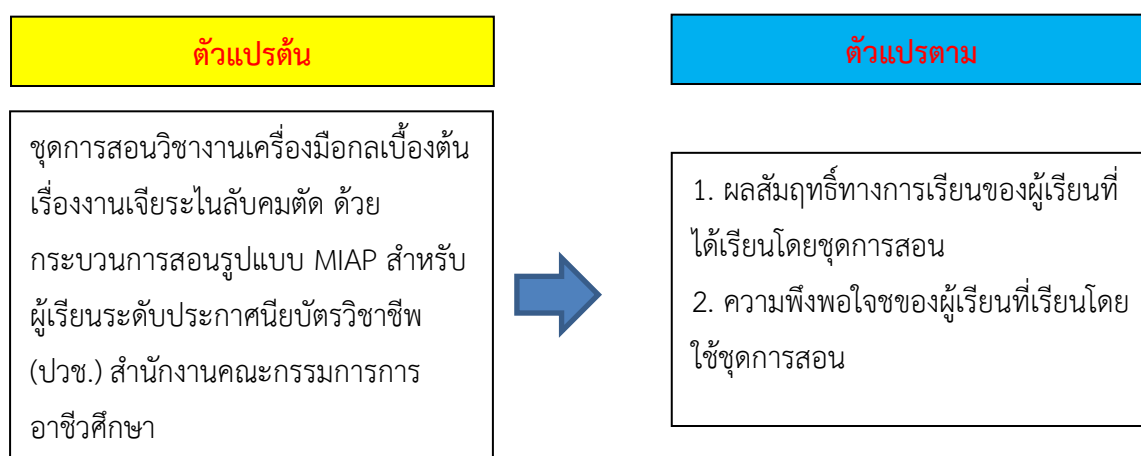
## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น มีการศึกษาและวิจัยมากมายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้ชุดการสอนเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนในสายวิชาชีพ เช่น ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) ได้พัฒนา ชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น โดยใช้กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP (Mastery, Individualized, Active, Participatory) ซึ่งเป็นการสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติจริง การเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ และการทำงานตามข้อกำหนดหรือสถานการณ์ที่ซ้ำ ๆ จากง่ายไปหายาก ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูง โดยผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่เพิ่มขึ้นถึง 71.12% และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 4.34 ซึ่งบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของชุดการสอนในการพัฒนาทักษะการทำงานของนักเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการนอกจากนี้ ธีระพล บุญธรรม (2564) [4]. ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 20101-2009 ด้วยเทคนิคการสอนแบบการฝึกลงมือปฏิบัติงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนโดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 (2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยกำหนดค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ > 0.50 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอน ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ t-test (และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น การพัฒนาและการใช้ชุดการสอนในวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้นยังได้รับการยืนยันจากการศึกษาของ คงศักดิ์

ต้นทราววัฒน์พันธ์ (2565) [5] ได้พัฒนาชุดการสอนและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการสอน เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน และเพื่อประเมินความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาการ เครื่องมือกลเบื้องต้น

การวิจัยทั้งหมดนี้ยืนยันถึงความสำคัญของการพัฒนาชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างทักษะการทำงานของผู้เรียน โดยเฉพาะในวิชาชีพที่ต้องการทักษะเฉพาะทาง การใช้กระบวนการ MIAP ช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ และสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริงอย่างมีประสิทธิภาพ

### กรอบแนวคิดการวิจัย



## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้และหัวข้อเรื่อง ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ผู้วิจัยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ได้ 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) เครื่องเลื่อยกลและงานเลื่อยกล 2) เครื่องเจียรระไนและงานลับคมตัด 3) เครื่องกลึงและงานกลึง 4) เครื่องเจาะและงานเจาะรู 5) เครื่องไสและงานไส

### 4.2 ขอบเขตด้านตัวแปรในการวิจัย

4.2.1 ตัวแปรต้นในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชุดการสอนวิชาการเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

#### 4.2.2 ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

4.2.2.1 ประสิทธิภาพของผู้เรียนที่ได้เรียน โดยใช้ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

4.2.2.1 เพื่อทดสอบสัดส่วนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ผ่านเกณฑ์การประเมินหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระไนลับคมตัดด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP

4.2.2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ โดยใช้ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

**4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา** ในการดำเนินการสอน จำนวน 16 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2566 ถึงวันที่ 10 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ในครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1 กลุ่มทดลอง

5.1.1 กลุ่มทดลองในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จำนวน 17 คน

5.1.2 ข้อจำกัดการทดลอง เนื่องจากกลุ่มทดลองมีขนาดเล็ก และเป็นงานปฏิบัติที่ผู้เรียนต้องผ่านเกณฑ์ จึงจะสามารถปฏิบัติงานอื่นต่อไปได้

#### 5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

5.2.1 ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

5.2.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนการสอนใน โดยแบบบันทึกสัมภาษณ์ ครูผู้สอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น แผนกวิชากลโรงงาน จำนวน 5 คน มีประสบการณ์สอนสาขาวิชา 10 ปี โดยใช้แบบบันทึกสัมภาษณ์

5.2.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกหัวข้องานที่ใช้ในการจัดทำชุดการสอน โดยอ้างอิงจาก จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชาศึกษา สรุปลงได้หัวข้อเรื่อง เครื่องเจียรระโนและงานเจียรระโน ดังนี้ 1) เครื่องเจียรระโนลับคมตัด 2) เครื่องมือวัดและตรวจสอบคมตัด 3) การลับมีดกลึงแบบฟอร์มต่างๆ 4) การลับดอกสว่าน 5) การบำรุงรักษาเครื่องเจียรระโนลับคมตัด 6) หลักความปลอดภัยการใช้เครื่องเจียรระโนลับคมตัด

5.2.1.3 กำหนดรายละเอียดเนื้อหา ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อเนื้อหา และความรู้ที่ต้องการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อเรื่อง โดยกำหนดแหล่งที่มา A) คำอธิบายรายวิชา B) ผู้เชี่ยวชาญ C) ผู้ชำนาญงาน D) ประสบการณ์ของครูผู้สอน และ E) เอกสาร/ตำรา/คู่มือปฏิบัติงาน

5.2.1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อได้หัวข้อเรื่องที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ นำมากำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดพฤติกรรมนั้นได้ ได้แก่ อธิบาย แสดง และปฏิบัติ จากนั้นทำการประเมินความสำคัญตามระดับทักษะทางสติปัญญา 3 ระดับ ได้แก่ การฟื้นคืนความรู้ (R) การประยุกต์ความรู้ (A) การส่งถ่ายความรู้ (T)

5.2.1.5 สร้างชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ของครูและผู้เรียน แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

5.2.1.6 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดเนื้อหาวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวมถึงประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย จำนวน 4 แผน ประกอบด้วย งานลับมีดกลึงปาดหน้า งานลับมีดกลึงปอก งานลับมีดเซาะร่อง และงานลับดอกสว่าน เพื่อกำหนดเป็นลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และระยะเวลาสอน โดยกำหนดระยะเวลาสอนรวม 16 ชั่วโมง

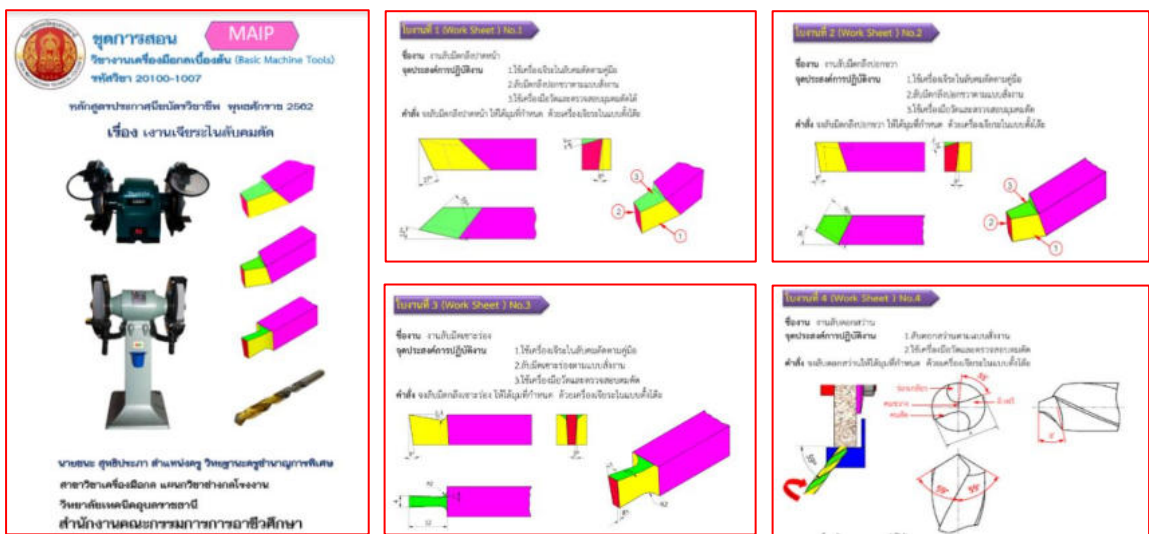
5.2.1.7 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ที่มีประสบการณ์สอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 5 ปีขึ้นไป โดยประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนด้านความรู้และทักษะปฏิบัติ ด้วยการประเมินความเหมาะสมโดยใช้กระบวนการ IOC ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระโนลับคมตัดด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

5.2.1.8 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระโนลับคมตัด เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่ม

ทดลอง ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผ่านการประเมินคัดเลือกข้อสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำแบบทดสอบทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้แล้ว เพื่อหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยมีค่าความยากง่าย (P) 0.21-0.32 ค่าอำนาจจำแนก (B) 0.45-0.47 นำผลคะแนนคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) ตามที่สมนึก ภัทธิยธนี (2546) [10] พบว่าค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 50 ข้อ

5.2.1.9 ทดลองใช้ชุดการสอน ดังนี้ 1) รายบุคคล (1:1) วันที่ 25 พ.ค. 2565 ภาคเรียนที่ 1/2565 กับผู้เรียนที่เรียน จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ประสิทธิภาพที่ได้ 73.3/72.2 2) กลุ่มย่อย (1:10) วันที่ 27 พ.ย. 2565 ภาคเรียนที่ 2/2565 กับผู้เรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นมาก่อน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ประสิทธิภาพที่ได้ 80.39/79.40 (ตามเกณฑ์กำหนด 80/80)

5.2.1.10 ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้สมบูรณ์ นำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 1 ชุดการสอนเรื่องงานเจียรไนลับคมตัด

5.2.1.11 นำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มทดลอง วันที่ 6 มิถุนายน 2566 กับผู้เรียนจำนวน 17 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นมาก่อน โดยเลือกแบบคละกลุ่ม ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ในภาคเรียนที่ 1/2566 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 81.85/80.94

5.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MAIP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน โดยใช้เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) [12] ดังนี้

5.2.2.1 ออกแบบแบบประเมิน มาตราส่วนแบบ Likert (Likert Scale) เพื่อให้ผู้ตอบสามารถระบุระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ โดยปกติจะใช้ 5 ระดับ

5.2.2.2 ตรวจสอบความสอดคล้องและความเที่ยงตรง

5.2.2.3 ทดลองใช้แบบประเมิน

5.2.2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

5.2.2.5 นำแบบประเมินไปใช้จริง

### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการใช้สูตร E1/E2

5.3.2 วิเคราะห์สัดส่วนการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่เรียนด้วยชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP โดยใช้สูตร (The Binomial Test) การเปรียบเทียบผลคะแนนด้านความรู้และทักษะเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 เนื่องจากกลุ่มทดลองมีขนาดเล็ก

5.3.3 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MAIP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน โดยการใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัดด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

**ตารางที่ 1** ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรไนลับคมตัดด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนน		%	เกณฑ์ที่กำหนด
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
กระบวนการ (E <sub>1</sub> )	17	330	270.1	81.85	80
ผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> )		50	40.5	80.94	80

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลคะแนนระหว่างเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 81.85 และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.94 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.85/80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ชัยยงค์ พรมวงศ์ (2556) [13]

6.2 ผลการหาสัดส่วนของผู้เรียนที่ใช้ชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน แสดงดังต่อไปนี้

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบผลคะแนนด้านความรู้เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 (N=17)

รายการ	จำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80	จำนวนคนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80	ค่า Sig Binomial Test
คะแนนด้านความรู้	17	-	0.000

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลคะแนนด้านความรู้เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 เมื่อคำนวณโดยใช้ The Binomial Test พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกคน เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

6.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลคะแนนด้านทักษะเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

**ตารางที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลคะแนนด้านทักษะเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 (N=17)

รายการ	จำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80	จำนวนคนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80	ค่า Sig Binomial Test
คะแนนด้านทักษะ	17	-	0.000

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลคะแนนด้านทักษะเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 เมื่อคำนวณโดยใช้ The Binomial Test พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกคน เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

6.3 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แสดงดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ที่	รายการความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความความคิดเห็น (พอใจ)
1	รูปแบบการเรียนการสอน	4.36	0.50	มาก
2	ด้านใบนเนื้อหา	4.50	0.52	มากที่สุด
3	ด้านใบนความรู้	4.50	0.65	มากที่สุด
4	ด้านใบนงาน	4.71	0.47	มากที่สุด
5	ด้านการวัดประเมินผล	4.14	0.66	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	<b>4.44</b>	<b>0.21</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4 พบว่าผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 ,ส่วนเบี่ยงเบน 0.21 โดยผู้เรียน มีความพึงพอใจกับด้านใบนงานมากที่สุด 4.71,ส่วนเบี่ยงเบน 0.47 รองลงมาผู้เรียนพึงพอใจด้านใบนความรู้มากที่สุด 4.50,ส่วนเบี่ยงเบน 0.65 รองลงมาผู้เรียนพึงพอใจใบนเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50, ส่วนเบี่ยงเบน 0.52 ผู้เรียนพึงพอใจในด้านรูปแบบการสอน มีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.36, ส่วนเบี่ยงเบน 0.50 สุดท้ายผู้เรียนมีพึงพอใจในด้านการวัดและประเมินผล โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.14, ส่วนเบี่ยงเบน 0.66

## 7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ผู้วิจัยสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

7.1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระโนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า ค่าประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 81.85/80.94 หมายความว่าผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ย จากใบนงานและแบบทดสอบ ภาคปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 81.85 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้

เนื่องจากผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้ทางด้าน การปฏิบัติ อาจเป็นเพราะ ชุดการสอนวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัด มีกระบวนการที่ชัดเจนในการทดลองเพื่อหา ประสิทธิภาพ ตามแนวคิดของ ฆอลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์.[3] มีประสิทธิภาพสามารถที่จะนำไปใช้ในการ พัฒนาการเรียนการสอนเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม เป็นไป ตามขั้นตอนการสร้างชุดการสอน และผู้วิจัยใช้กระบวนการสอนรูปแบบ MIAP โดยนำเอาขั้นตอนการเรียนรู้ การสอนของ สุชาติ ศิริสุข ไพบูลย์ (2549) [2] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อีระพล บุญธรรม (2564) [4]. ได้พัฒนาและหา ประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 20101-2009 ด้วยเทคนิคการสอนแบบ การฝึกลงมือปฏิบัติงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนโดยกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพไว้ 80/80 (2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยกำหนดค่าดัชนีประสิทธิผล ไว้ > 0.50 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนรู้ด้วย ชุดการสอน ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ t-test (และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการ สอนที่พัฒนาขึ้น การพัฒนาและการใช้ชุดการสอนในวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้นยังได้รับการยืนยันจาก การศึกษาของ

## 7.2 ผลการมีส่วนร่วมของผู้เรียนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ดังนี้

การเปรียบเทียบผลคะแนนด้านความรู้และทักษะเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลการ เปรียบเทียบผลคะแนนด้านความรู้และทักษะเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 เมื่อคำนวณโดยใช้ (The Binomial Test) พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกคน เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพราะ กระบวนการขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอน เนื้อหา สื่อน่าสนใจส่งผลให้ผู้เรียนผ่านเกณฑ์ทุกคน สอดคล้องกับงานวิจัย ชลันธรณ์ สุดอุดม และคณะ (2567) [10]

## 7.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชา งาน เครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานเจียรระไนลับคมตัด ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับ ผู้เรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจาก ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง และมีขั้นตอนการปฏิบัติเป็นขั้นตอน และมีภาพและ VDO อธิบาย อย่างละเอียด ครบทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วยความรู้ ทักษะ เจคติ และการนำไปใช้ จากชุดการสอนที่ พัฒนาขึ้นตามกระบวนการ MIAP สามารถบรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องกับ ฆอลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) [3] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานตัด งานเจียรระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ( $\mu=4.34$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 (S.D.= 0.28)

## 8 ข้อเสนอแนะ

1. ผู้เรียนควรใช้เวลาศึกษาและทำความเข้าใจในชุดการสอนและปฏิบัติงานตามขั้นตอน
2. ควรหาวิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนที่มีภาพเคลื่อนไหว หรือวิดีโอสาธิตการปฏิบัติงาน เพิ่มเติม
3. ผลคะแนนรวมของคะแนนงานลับดอกสว่างมีคะแนนที่ต่ำ ควรพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ให้มีความหลากหลายยิ่งขึ้น
4. ควรนำกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP ไปใช้ทดลองกับผู้เรียน ในรายวิชาปฏิบัติวิชาอื่นๆ เพราะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะปฏิบัติได้
5. ควรพัฒนาชุดการสอนให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น
6. ควรนำสื่อสมัยใหม่ และสื่อเทคโนโลยี AI มาช่วยในการสอนเพื่อสร้างแรงจูงใจและส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

## 9. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564**. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- [2] สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2549). **โครงการการสอนในวิชาเทคนิคและวิธีการสอนสายอาชีวศึกษารูปแบบ MIAP**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์. (2563). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นเรื่องงานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**. กรุงเทพฯ: วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [4] อีระพล บุญธรรม (2564). **การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานวัดละเอียดช่างยนต์ รหัสวิชา 20101-2009 ด้วยเทคนิคการสอนแบบการฝึกลงมือปฏิบัติงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, รายงานวิจัยวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม.**
- [5] คงศักดิ์ ตัณฑราววัฒน์พันธ์ (2565) **การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น (Basic Machine Tools) รหัสวิชา 20100-1007 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) ประเภท วิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, รายงานวิจัยวิทยาลัยเทคนิคพังงา.**
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2543). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [7] สมนึก ภัทธิยธนี. (2546). **การวัดและประเมินผลการศึกษา**. กอพลินธุ์: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.
- [8] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ:

สุวีริยาสาส์น.

[9] ชัยยงค์ พรมวงศ์ (2556) การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.วารสารศิลปากร  
ศึกษาศาสตร์วิจัย.

{10} ชลันธรณ์ สุตอุดม และคณะ (2567) การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบด้วยการ  
จัดการเรียนรู้แบบ MAIP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับ  
ปริญญาตรี. สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3.

## การพัฒนา รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน Development of Participatory Academic Management Models to Improve the Quality of Students.

ณัฐรัชต์ ใหญ่ผา  
โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์<sup>1</sup>  
Nattharat20y@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มีการดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ดังนี้ 1.1) ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนารูปแบบ โดยการวิเคราะห์เอกสาร 1.2) ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนารูปแบบ โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน 1.3) สรุปผลการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการสร้างรูปแบบ ขั้นตอนที่ 2 สร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ดังนี้ 2.1) การยกร่างรูปแบบโดยผู้วิจัย 2.2) การตรวจสอบรูปแบบโดยการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน และกลุ่มทดลองนำร่อง (Pilot group) จำนวน 27 คน ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบ ดังนี้ 3.1) วิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและอำนาจการตัดสินใจ จำนวน 27 คน ได้แก่ ผู้บริหาร จำนวน 4 คน ครูหัวหน้ากลุ่มสาระ จำนวน 8 คน และ ตัวแทนคณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 3 คน จำนวน 3.2) ศึกษาสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็น 3.3) ผลการใช้รูปแบบ ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบ ดังนี้ 4.1) การประเมินรูปแบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีส่วนได้ส่วนเสียจำนวน คน 4.2) การเผยแพร่และประเมินรูปแบบ โดยผู้บริหารโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ จังหวัดเชียงราย จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกองค์ประกอบของรูปแบบ แบบบันทึกการสัมภาษณ์เพื่อศึกษาองค์ประกอบและแนวทาง แบบบันทึกสรุปผลการศึกษา แบบบันทึกการยกร่างรูปแบบ แบบสอบถามเพื่อตรวจสอบรูปแบบ แบบประเมินผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและอำนาจการตัดสินใจ แบบสอบถามสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น แบบประเมินสภาพการดำเนินการตามรูปแบบ แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบ แบบบันทึกผลสัมฤทธิ์ แบบบันทึกผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ แบบบันทึกผลการประเมินการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน แบบบันทึกผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ แบบประเมินประสิทธิภาพรูปแบบ แบบประเมินการยอมรับรูปแบบโดย การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น PNI modified และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบชื่อว่า รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม PICBA เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มีดังนี้ 1) หลักการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม 2) วัตถุประสงค์การบริหารงาน

วิชาการแบบมีส่วนร่วม 3) เนื้อหาการบริหารงานวิชาการ 4) กระบวนการการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม 5) การประเมินผลการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม 6) ปัจจัยความสำเร็จของการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม ผลการสร้างและตรวจสอบรูปแบบมีมาตรฐานความถูกต้องและมาตรฐานความเป็นไปก่อนการนำไปใช้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการใช้รูปแบบการประเมินสภาพการดำเนินการตามรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการประเมินมาตรฐานความเป็นประโยชน์และมาตรฐานความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด การเผยแพร่และประเมินมาตรฐานการยอมรับภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** รูปแบบการบริหารงานวิชาการ, แบบมีส่วนร่วม, คุณภาพผู้เรียน

### Abstract

The objective of this research was to develop a participatory academic administration model aimed at enhancing student quality. The research was carried out in four phases. Phase 1 Study the components and guidelines for developing a participatory academic administration model to enhance student quality, consisting of. 1.1) Studying the components and development guidelines through document analysis. 1.2) Studying the components and development guidelines through interviews with five experts. 1.3) Summarizing the findings on components and model development guidelines. Phase 2 Develop and validate the participatory academic administration model to enhance student quality, including. 2.1) Drafting the model by the researcher. 2.2) Validating the model through expert evaluation (five experts) and a pilot group (27 participants). Phase 3 Study the results of model implementation. 3.1) Analyze stakeholders and their decision-making authority (27 participants), including 4 administrators, 8 heads of subject groups, and 3 representatives from the school board. 3.2) Examine the current conditions, the desired conditions, and the essential needs. 3.3) Evaluate the results of the model implementation. Phase 4 Model evaluation. 4.1) Evaluate the model by involved experts. 4.2) Disseminate and evaluate the model by five administrators from large secondary schools in Chiang Rai Province. Research instruments included Model component record form Interview record form for studying components and guidelines Summary form of participatory academic administration model development Model drafting record form Questionnaire for model validation

Stakeholder and decision-making authority evaluation form Questionnaire on actual conditions and desired conditions Model implementation evaluation form Satisfaction questionnaire on model implementation Student learning achievement record form National Educational Test evaluation record Reading, analytical thinking, and writing evaluation record Desirable characteristics assessment record Model efficiency evaluation form Model acceptance evaluation form Data analysis was conducted using content analysis, mean, standard deviation, and Modified Priority Needs Index (PNI modified).

The research findings revealed that the developed model, titled “PICBA Participatory Academic Administration Model” for enhancing student quality, consists of the following components. 1) Principles of participatory academic administration. 2) Objectives of participatory academic administration. 3) Content of academic administration. 4) Process of participatory academic administration. 5) Evaluation of participatory academic administration. 6) Success factors of participatory academic administration. The results from the development and validation of the model showed that the model met the highest level of both accuracy and feasibility standards prior to implementation. The implementation results indicated that the overall operational condition based on the model was at a high level. The overall satisfaction with the model usage was at the highest level. The evaluations of the model's usefulness and appropriateness were also at the highest level. Furthermore, the dissemination and evaluation of the model's acceptance standard were rated at the highest level.

**Keywords:** Academic Administration Model, Participatory Approach, Student Quality

## 1. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติเป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคน ให้มีคุณภาพสามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศ เพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต การพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาค การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของคนไทยให้มีทักษะความรู้ความสามารถ การปฏิวัติดิจิทัล การเปลี่ยนแปลงสู่อุตสาหกรรม 4.0 และการปรับเปลี่ยนประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 จะเป็น

แรงผลักดันให้ประชากรสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและแหล่งเรียนรู้ที่ไร้ขีดจำกัด สามารถพัฒนาองค์ความรู้ และสร้างปัญญาที่เพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณมีการนำเทคโนโลยีการสื่อสาร และระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มาใช้มากขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

จากนโยบายการจัดการศึกษาของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการที่กล่าวถึงการพลิกโฉมระบบ การศึกษาไทย ด้วยการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการศึกษาทุกระดับการศึกษา เพื่อให้ สถาบันการศึกษาทุกแห่งนำนวัตกรรม และเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการศึกษาผ่านระบบดิจิทัล (ตรีณูช เทียนทอง, 2564) จะเห็นได้ว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารอย่างเป็นระบบ นำไปสู่การนำเทคโนโลยี Big Data เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลด้านต่าง ๆ ตั้งแต่ข้อมูลผู้เรียน ข้อมูลครูผู้สอน ข้อมูล สถานศึกษา ข้อมูลงบประมาณที่จำเป็นมาวิเคราะห์เพื่อให้สถานศึกษาสามารถจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในศตวรรษที่ 21 สถานศึกษามีความจำเป็นต้องเข้าใจบริบทขององค์กรที่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วที่เข้ามามีผลกระทบต่อการบริหารสถานศึกษาอย่างมากโดยเฉพาะสภาพแวดล้อม ภายนอกทางเทคโนโลยีที่เป็นทั้งปัจจัยเอื้อและปัจจัยที่เป็นอุปสรรคในการบริหารงาน ล้วนส่งผลทำให้ผู้เรียน การ เรียนรู้ ครูผู้สอน เทคโนโลยี และนวัตกรรมการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การใช้เทคโนโลยีหรือ นวัตกรรมดิจิทัลเพื่อเป็นกลไกสำคัญที่จะขับเคลื่อนผลลัพธ์ของสถานศึกษา ทำให้การบริหารงานเป็นไปอย่างมี ระบบส่งผลให้งานเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ทินกร บัวชู, 2562)

งานบริหารวิชาการเป็นหัวใจหลักของการบริหารสถานศึกษาและเป็นงานที่สำคัญมากที่สุด ใน โรงเรียนที่บุคลากรทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้เป็นที่น่าพอใจตามเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้ตามมาตรฐาน การศึกษา และส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะงานวิชาการถือว่าเป็น การกิจหลักของสถานศึกษาในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายของการศึกษา คือมี คุณภาพที่พึงประสงค์ตามเป้าหมายของผู้บริหารสถานศึกษา คณะครู ผู้ปกครองและชุมชน โดยมุ่งเน้น การสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการเป็นสิ่งสำคัญที่สุดจะต้องอาศัยกระบวนการบริหารจัดการภายใน สถานศึกษาที่ดี ทุกฝ่ายต้องร่วมกันบริหารจัดการทั้งผู้บริหารสถานศึกษา ครู และผู้เรียนจึงจะสำเร็จได้ อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาได้ดี (ฐาปนันท์ กัญญา และพร ทิพย์ สุริยาชัยวัฒน์, 2558)

การบริหารแบบมีส่วนร่วมในสถานศึกษาเป็นการบริหารงานที่เปิดโอกาสให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคล เข้ามามีส่วนร่วมตัดสินใจร่วมรับผิดชอบ และร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีอิสระ โดย กระทำด้วยความเต็มใจ เพื่อให้งานนั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีหลักการสำคัญในการสร้าง บรรยากาศแบบประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้บุคลากรทางการศึกษาในสถานศึกษาเข้าร่วมแสดง ความ คิดเห็น ทำให้บุคลากรที่ทำงานเกิดความภาคภูมิใจ เน้นการกระจายอำนาจให้บุคลากรในสถานศึกษาทุก คนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายของสถานศึกษา และร่วมแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต (วรรณภา ใจเย็น, 2564)

ผู้วิจัยเป็นผู้บริหารสถานศึกษา ผ่านประสบการณ์การบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา มาหลากหลายขนาด ก้าวสู่การบริหารโรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนพานพิทยาคม จังหวัดเชียงราย ได้เรียนรู้ถึงพลวัตและความหลากหลายของผู้คนและบริบทที่แตกต่างออกไปในแต่ละแห่ง ได้คิดค้นและพัฒนา รูปแบบการบริหารงานวิชาการที่ยึดหลักการมีส่วนร่วม เป็นหัวใจสำคัญ ด้วยความเชื่อมั่นว่าพลังของคน หมู่มากจะนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่มีประสิทธิภาพ ผมได้เปิดเวทีให้ครู ผู้ปกครอง นักเรียน และชุมชน ได้เข้ามามีบทบาทในการกำหนดทิศทาง พัฒนาหลักสูตร และร่วมขับเคลื่อนงานวิชาการอย่างแท้จริง ผลลัพธ์ที่ได้นั้นเป็นที่น่าประจักษ์ คุณภาพผู้เรียนของโรงเรียนพานพิทยาคมพัฒนาขึ้นอย่างก้าวกระโดด ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะชีวิต และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สัมผัสได้จากรอยยิ้มของนักเรียน ความภาคภูมิใจของครู และความเชื่อมั่นของชุมชน รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมที่สร้างขึ้น ณ โรงเรียนแห่งนี้ จึงกลายเป็น พิมพ์เขียวแห่งความสำเร็จ ที่ผู้วิจัยเก็บเกี่ยวประสบการณ์และบทเรียนอันล้ำค่ามาใช้ในการบริหารโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ซึ่งขนาดใหญ่เหมือนกัน บริบท วิสัยทัศน์ ใกล้เคียงกัน จึงได้พัฒนารูปแบบโดยการ ประเมินผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและอำนาจการตัดสินใจ ในการบริหาร ซึ่งพบว่าผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสูงและอำนาจการตัดสินใจสูง จึงศึกษาสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม นำไปใช้ประเมินกระบวนการ ความพึงพอใจ และคุณภาพผู้เรียน ประเมินมาตรฐานความเหมาะสมและมาตรฐานความเป็นประโยชน์ และเผยแพร่สร้างการยอมรับนวัตกรรมการบริหารโดยเห็นจากผลการประเมินการยอมรับจากผู้บริหาร โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 5 แห่ง ในจังหวัดเชียงราย

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการบริหารงานวิชาการ ว่าเป็นงานหลักและเป็นหัวใจของการบริหารสถานศึกษาให้มีคุณภาพ จึงมีความสนใจศึกษาและพัฒนา รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมในยุคดิจิทัล มาใช้ในการบริหารจัดการทางด้านวิชาการ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

## 3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

### 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ

การพัฒนารูปแบบเป็นกระบวนการที่สำคัญในการสร้างกรอบหรือแนวทางสำหรับการดำเนินงาน อย่างเป็นระบบ โดยแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบได้ถูกนำเสนอโดยนักวิจัยหลายท่าน ซึ่งมีองค์ประกอบหลักที่ คล้ายคลึงกัน เช่น หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการ การวัดและประเมินผล ปัจจัยสนับสนุน และ

เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ สอดคล้องกับสัญญา งามบรรจง (2559) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก ในขณะที่ อรุณศรี เงินเสื่อ (2559) ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญขององค์ประกอบต่างๆ เช่น หลักการ จุดมุ่งหมาย ระบบและกลไก วิธีดำเนินการ แนวทางการประเมินผล และเงื่อนไขของรูปแบบ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นกรอบสำคัญในการพัฒนารูปแบบที่มีประสิทธิภาพ

### 3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ

การบริหารงานวิชาการเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการศึกษาในสถานศึกษา โดยมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นที่ไปตามมาตรฐานการศึกษา ดังที่เบญจวรรณเสวีวัลลภ (2560) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการกระจายอำนาจในการบริหารงานวิชาการการวางแผนที่เป็นระบบ และการเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด สอดคล้องกับ มณีวรรณ แหวนหล่อ (2561) ได้เน้นย้ำถึงบทบาทของผู้บริหารและครูในการเป็นผู้นำด้านวิชาการ การบริหารจัดการงานอย่างเป็นระบบ และการพัฒนางานวิชาการให้มีคุณภาพ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ และพงศกร อุดลพิทยาภรณ์ และนันทรัตน์ เจริญกุล (2561) ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการบริหารวิชาการ ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้ตรงตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

### 3.3 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารแบบมีส่วนร่วม

จากแนวคิดของจันทรานี สงวนนาม (2553) และประภาพรรณ รักเลี้ยง (2556) สามารถสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการบริหารแบบมีส่วนร่วมได้ว่าการบริหารแบบมีส่วนร่วม หมายถึงการเปิดโอกาสให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการต่าง ๆ ของการดำเนินงาน โดยมีลักษณะสำคัญ คือการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนครอบคลุมตั้งแต่การแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ การวางแผน การปฏิบัติงาน การสนับสนุน การติดตามประเมินผล การแก้ไขปัญหา ไปจนถึงการร่วมรับผิดชอบผลงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมตามความเหมาะสมในทุกขั้นตอนของการดำเนินงาน การเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินงานเป็นการกระจายอำนาจและเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถได้เข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ สร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของซึ่งการมีส่วนร่วมทำให้ผู้เกี่ยวข้องรู้สึกเป็นเจ้าของงานหรือโครงการ ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น และร่วมกันภาคภูมิใจในความสำเร็จเป็นการสร้างแรงจูงใจและความผูกพันต่อองค์กร

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

มีวิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ระยะ ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มีวิธีการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

**ขั้นที่ 1.1** ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการสังเคราะห์เอกสาร มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็นการบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน แล้วทำการบันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ขั้นที่ 1.2** ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการสัมภาษณ์เพื่อศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็นการบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ประสานผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อกำหนดนัดหมายวันเวลาในการสนทนากลุ่ม พร้อมทั้งดำเนินการตามกำหนดการและบันทึกลงในแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ขั้นที่ 1.3** สรุปผลการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 ขั้นที่ 1.1 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการวิเคราะห์เอกสาร ขั้นที่ 1.2 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกสรุปผลการศึกษการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็นการบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 ขั้นที่ 1.1 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการวิเคราะห์เอกสาร ขั้นที่ 1.2 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกสรุปผลการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

**ขั้นที่ 2.1 การยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวทางการพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการยกร่างปรับปรุงรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็น การบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ลงในแบบบันทึกยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ขั้นที่ 2.2 การตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** มี 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.2.1 การตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามเพื่อตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานความถูกต้องและมาตรฐานความเป็นไปได้ ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็นการบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการประเมินและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

2.2.2 การตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยกลุ่มทดลองนำร่อง (Pilot group) มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ณ โรงเรียนพานวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ในปีการศึกษา 2565 ซึ่งคัดเลือกกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ รองผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 4 คน ครูหัวหน้ากลุ่มสาระ จำนวน 8 คน คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน รวมจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เอกสารประกอบการสนทนากลุ่มที่มีเนื้อหาประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์แบบกลุ่มและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตาม ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยรายการประเมินทุกรายการใช้ได้ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสนทนากลุ่มร่วมกันและสัมภาษณ์รูปแบบมีความเกี่ยวข้อง สร้างแรงจูงใจให้กับกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับรูปแบบคำอธิบาย และรายละเอียดการดำเนินการตามรูปแบบ และการค้นหาข้อจำกัดของรูปแบบก่อนนำไปใช้จริง และ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

**ขั้นที่ 3.1 ประเมินผู้มีส่วนได้เสียและอำนาจการตัดสินใจ ในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ ตัวแทนผู้มีส่วนได้เสียเสียของโรงเรียน จำนวน 27 คน ได้แก่ ผู้บริหาร จำนวน 4 คน ครูหัวหน้ากลุ่มสาระ จำนวน 8 คน และคณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินผู้มีส่วนได้เสียและอำนาจการตัดสินใจ ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็น การบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการประชุมกลุ่มและให้ผู้ร่วมประชุมประเมินผู้มีส่วนได้เสียเสียและอำนาจการตัดสินใจ และวิเคราะห์ข้อมูลจากเมทริกซ์การเปรียบเทียบระหว่างส่วนได้เสียเสียกับอำนาจ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ขั้นที่ 3.2 ศึกษาสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ รองผู้อำนวยการสถานศึกษา จำนวน 4 คน ครูโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จำนวน 128 คน รวมจำนวน 132 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็น การบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลพร้อมกับแบบสอบถามโดยใช้ Google Form และวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เพื่อแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น โดยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคหรือการคำนวณหาค่าดัชนี Modified Priority Need Index (PNI modified) เพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

**ขั้นที่ 3.3 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ รองผู้อำนวยการสถานศึกษา จำนวน 4 คน ครูโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จำนวน 128 คน รวมจำนวน 132 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินสภาพการดำเนินการตามรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน แบบบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แบบบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แบบบันทึกผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) แบบบันทึกผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนของผู้เรียน แบบบันทึกผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็น การบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลของแบบประเมินผลการใช้รูปแบบการ

บริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ค่าร้อยละ คำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา

**ขั้นตอนที่ 4 การประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 4.1 การประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีส่วนได้ส่วนเสีย มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ รองผู้อำนวยการ หัวหน้างาน และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ด้านความเหมาะสมและความเป็นประโยชน์ จำนวน 16 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามมาตรฐานความเหมาะสมและมาตรฐานความเป็นประโยชน์ ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็น การบันทึกใช้ได้ทุกประเด็นทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล รวมจำนวน 16 คน ตอบแบบสอบถามทาง Google Form และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ขั้นที่ 4.2 การเผยแพร่และประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน** โดยผู้บริหารโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ จังหวัดเชียงราย มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินการยอมรับรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็น การบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น ทุกประเด็น มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังเสร็จสิ้นการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในปีการศึกษา 2566 และวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เพื่อแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น โดยวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 5. ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน พบว่าองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้องค์ประกอบ 6 องค์ประกอบและมีแนวทางการพัฒนา ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 หลักการประกอบด้วยหลักการกระจายอำนาจ หลักความผูกพันและความรู้ สึกเป็นเจ้าของ หลักความรับผิดชอบ หลักความโปร่งใส หลักการสื่อสารสองทาง องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ 2. เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการและการเปลี่ยนแปลง องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหา ประกอบด้วย งานพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น งานพัฒนาออกแบบและจัดกระบวนการเรียนรู้ งานวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาวิชาชีพ งานแนะแนวการศึกษาและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน งานวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ งานพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา งานพัฒนาแหล่งเรียนรู้ งานนิเทศการศึกษาและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ งานประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา งานส่งเสริมความรู้แก่ชุมชนและสร้างเครือข่ายทางวิชาการ องค์ประกอบที่ 4 กระบวนการ ประกอบด้วย ร่วมวางแผน ร่วมดำเนินการ ร่วมประเมินผล ร่วมรับผลประโยชน์ ร่วมรับผิดชอบ องค์ประกอบที่ 5 การประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินกระบวนการ การประเมินผลลัพธ์ องค์ประกอบที่ 6 ปัจจัยความสำเร็จ ประกอบด้วย ปัจจัยด้านความพร้อมของบุคคล ปัจจัยด้านวัฒนธรรมความร่วมมือ ปัจจัยด้านระบบการบริหาร

2. การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

2.1 ผลการร่างการสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

**ตารางที่ 1** แสดงรายละเอียดขององค์ประกอบร่างการสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

องค์ประกอบ	รายละเอียดขององค์ประกอบ
องค์ประกอบที่ 1 หลักการของรูปแบบ	หลักการของการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม มี 5 หลักการ ดังนี้ 1. หลักการกระจายอำนาจ (Decentralization) หมายถึง การเปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางและตัดสินใจในเรื่องสำคัญขององค์กร ซึ่งช่วยเสริมสร้างความรับผิดชอบและความรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมกัน 2. หลักความผูกพันและความรู้สึกเป็นเจ้าของ (Commitment and Ownership) หมายถึง การมีส่วนร่วมส่งผลให้บุคลากรเกิดความผูกพันต่อองค์กรทั้งทางจิตใจ อารมณ์ และสังคม พร้อมทั้งจะทุ่มเทแรงกายแรงใจเพื่อเป้าหมายของหน่วยงาน 3. หลักความรับผิดชอบ (Autonomy and Responsibility) หมายถึง การที่บุคลากรมีอิสระในการคิดและตัดสินใจในขอบเขตของตนเอง จะช่วยให้เกิดความเชื่อมั่นและความตั้งใจในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงรายละเอียดขององค์ประกอบร่างการสร้งและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

องค์ประกอบ	รายละเอียดขององค์ประกอบ
องค์ประกอบที่ 1 หลักการของรูปแบบ	<p>4. หลักความโปร่งใส (Transparency) หมายถึง กระบวนการมีส่วนร่วมที่ดีต้องดำเนินการอย่างเปิดเผย ชัดเจน ตรวจสอบได้ และอิงข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเชื่อถือและความไว้วางใจในองค์กร</p> <p>5. หลักการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) หมายถึง การสื่อสารที่ดีต้องเป็นไปในลักษณะสองทาง มีการรับฟังอย่างจริงจังทั้งจากผู้บริหารสู่บุคลากร และจากบุคลากรสู่ผู้บริหาร เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน</p>
องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	<p>1. เพื่อเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>2. เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ที่สอดคล้องกับความต้องการและการเปลี่ยนแปลง</p>
องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหา	<p>งานในกลุ่มบริหารงานวิชาการของโรงเรียน ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. งานพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 งานพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา</li> <li>1.2 งานพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น</li> </ol> </li> <li>2. งานพัฒนากระบวนการจัดเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 งานออกแบบกระบวนการจัดเรียนรู้</li> <li>2.2 งานจัดกระบวนการจัดเรียนรู้</li> </ol> </li> <li>3. งานวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการพัฒนาวิชาชีพ <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 งานวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา</li> <li>3.2. งานทำผลงานทางวิชาการเพื่อการพัฒนาวิชาชีพ</li> </ol> </li> <li>4. งานแนะแนวการศึกษาและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 งานแนะแนวการศึกษา</li> <li>4.2 งานกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน</li> </ol> </li> <li>5. งานวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 งานวัดผลการเรียนรู้</li> <li>5.2 งานประเมินผลการเรียนรู้</li> </ol> </li> <li>6. งานพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษาและแหล่งเรียนรู้ <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 งานพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา</li> <li>6.2 งานพัฒนาแหล่งเรียนรู้</li> </ol> </li> <li>7. งานนิเทศการศึกษาและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 งานนิเทศการการจัดการเรียนรู้</li> <li>7.2 งานพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ</li> </ol> </li> </ol>

**ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงรายละเอียดขององค์ประกอบร่างการสร้าและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน**

องค์ประกอบ	รายละเอียดขององค์ประกอบ
องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหา	8. งานประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาและสร้างเครือข่ายทางวิชาการ 8.1 งานประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา 8.2 งานสร้างเครือข่ายทางวิชาการ
องค์ประกอบที่ 4 กระบวนการ	กระบวนการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม มีดังนี้ 1. ร่วมวางแผน (Plan : P) 2. ร่วมดำเนินการ (Do : D) 3. ร่วมประเมินผล (Check : C) 4. ร่วมรับผลประโยชน์ (Benefit : B) 5. ร่วมรับผิดชอบ (Accountability : A)
องค์ประกอบที่ 5 การประเมินผล	การประเมินผลมี 2 ประการ ดังนี้ 1. การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) 2. การประเมินผลลัพธ์ (Outcomes Evaluation)
องค์ประกอบที่ 6 ปัจจัยความสำเร็จ	ปัจจัยความสำเร็จ มี 3 ประการ ดังนี้ 1. ปัจจัยด้านความพร้อมของบุคคล 2. ปัจจัยด้านวัฒนธรรมความร่วมมือ 3. ปัจจัยด้านระบบการบริหาร

## 2.2 ตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

ผลการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ รูปแบบมีมาตรฐานความถูกต้องและด้านมาตรฐานความเป็นไปได้ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ว่าการนำเสนอรูปแบบเป็นภาพแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างเพื่อให้สื่อสารได้เข้าใจง่ายขึ้น ปรับชื่อทุกองค์ประกอบให้ชัดเจน เช่น องค์ประกอบที่ 1 หลักการ ปรับเป็น หลักการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม หรือ องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ ปรับเป็น วัตถุประสงค์การบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม เป็นต้น ปรับรายละเอียดของวัตถุประสงค์การบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม และ การประเมินผลการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม ให้สื่อความตามชื่อเรื่องและผลการศึกษา

ผลการตรวจสอบรูปแบบโดยการทดลองนำร่อง (Pilot group) การทดลองใช้เบื้องต้น (Preliminary Field Try-out) โรงเรียนพานวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ในปีการศึกษา 2565 ซึ่งคัดเลือกกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหาร ครู และคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกต การสัมภาษณ์ และการอภิปรายกลุ่มย่อย เพื่อตรวจสอบเบื้องต้น ว่ารูปแบบมีความเกี่ยวข้อง สร้างแรงจูงใจให้กับกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบคำอธิบาย และรายละเอียดการดำเนินการตามรูปแบบ และการค้นหาข้อจำกัดของรูปแบบ ก่อนนำไปใช้จริง พบว่า 1) ด้านเนื้อหาของรูปแบบและคำอธิบายรูปแบบ กลุ่มผู้ทดลองเสนอให้ปรับแก้ องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหาการบริหารงานวิชาการจากเดิม 9 งาน ปรับเป็น 10 งาน โดยแยกงานพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษาและงานพัฒนาแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ตรงกับกรปฏิบัติและขอบข่ายงานชัดเจน 2) ข้อจำกัดด้านความเข้าใจในแนวทางและวิธีการของรูปแบบ กลุ่มผู้ทดลองส่วนใหญ่สามารถเข้าใจแนวทางของรูปแบบได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะองค์ประกอบหลักทั้ง 6 ด้าน ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ที่ผู้ปกครองมีความคาดหวังต่อคุณภาพการจัดการศึกษา อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงภาษาบางส่วนในคู่มือการใช้รูปแบบให้กระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม 3) ข้อจำกัดด้านความต่อเนื่องของการมีส่วนร่วมในบางช่วงเวลา พบว่าในบางช่วงเวลา การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องยังไม่ต่อเนื่อง จึงมีข้อเสนอแนะให้พัฒนาและใช้ช่องทางการสื่อสารที่เข้าถึงง่ายและสม่ำเสมอ เช่น กลุ่มไลน์ หรือช่องทางสื่อสารภายในโรงเรียนที่มีอยู่เดิม เพื่อให้ข้อมูลสามารถกระจายถึงทุกกลุ่มเป้าหมายได้อย่างทั่วถึงและทันเวลา 4) ความเกี่ยวข้องและแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมผู้เข้าร่วมสะท้อนว่า รูปแบบดังกล่าวส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้อย่างแท้จริง โดยธรรมชาติของรูปแบบที่มีความยืดหยุ่น ไม่เพิ่มภาระงานใหม่เกินจำเป็น แต่กลับเพิ่มโอกาสในการกระจายอำนาจ กระตุ้นแรงจูงใจ และเสริมสร้างความรู้สึกร่วมเป็นเจ้าของในกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 5) ความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบไปใช้จริงผู้เข้าร่วมทุกคนสะท้อนว่ากระบวนการของรูปแบบมีความเป็นไปได้สูงในการนำไปใช้จริง โดยเฉพาะในบริบทของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ต้องมีการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหาร ครู นักเรียน ชุมชน และหน่วยงานต้นสังกัด การนำไปใช้จึงต้องสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็น และดำเนินการใช้รูปแบบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

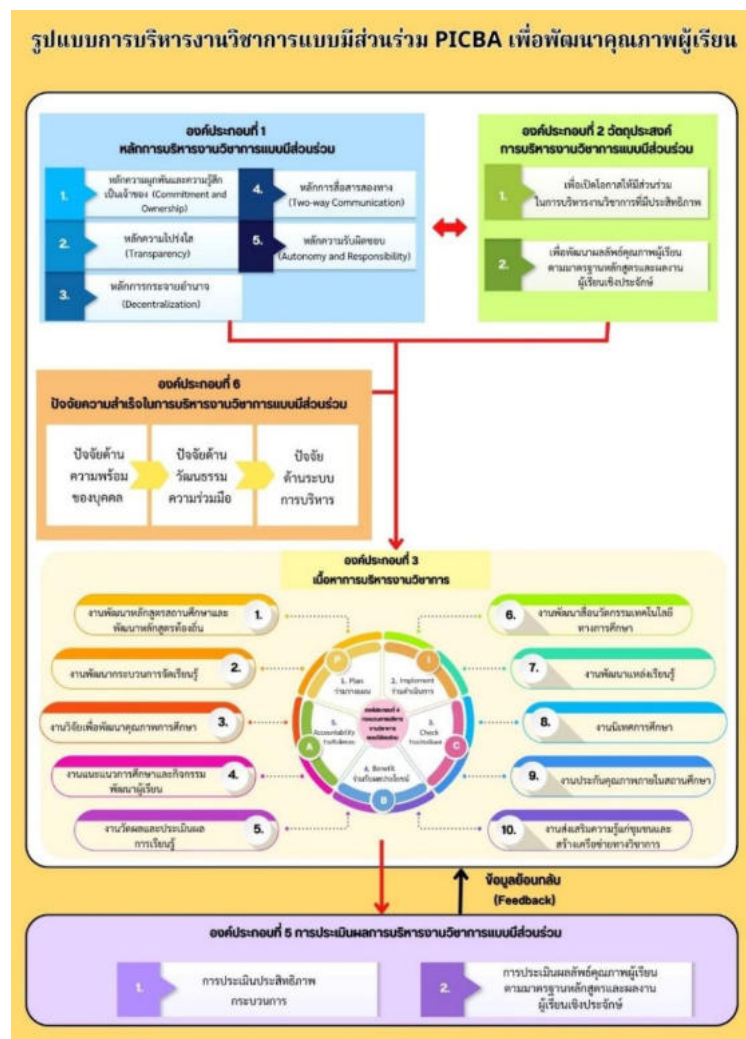
### 3. ผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

3.1 ผลการวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและอำนาจการตัดสินใจในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสูงและมีอำนาจในการตัดสินใจต่อการบริหารวิชาการแบบมีส่วนร่วม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา

3.2 ผลศึกษาสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน พบว่า สภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน พบว่า ผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นด้านหลักการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ หลักความผูกพันและความรู้สึกเป็นเจ้าของ ด้านวัตถุประสงค์การบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมพบว่ามีอันดับที่ 1 คือ เพื่อ

เปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพ ด้านเนื้อหาการบริหารงานวิชาการ พบว่า อันดับที่ 1 คือ งานพัฒนาออกแบบและจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านกระบวนการการบริหารงาน วิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ ร่วมวางแผน (Plan : P) ด้านการประเมินผลการบริหารงาน วิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินการ ด้านปัจจัยความสำเร็จใน การบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ ปัจจัยด้านระบบการ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 1) ควรตั้งชื่อรูปแบบที่ทำให้จดจำ และ แสดงถึงลักษณะเฉพาะของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น 2) ปรับภาพและ ลูกศรให้แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเพื่อให้สื่อสารได้ชัดเจนขึ้น 3) องค์ประกอบที่ 4 ให้ปรับ ภาษาอังกฤษเพื่อให้สื่อสารที่ถูกต้อง ชั้นที่ 2 ร่วมดำเนินการ (Do: D) ปรับเป็น ชั้นที่ 2 ร่วมดำเนินการ (implement : I) และให้เขียนรายละเอียดให้ชัดเจนขึ้นในการดำเนินการ

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงรูปแบบและได้รูปแบบใหม่ที่ชื่อว่า รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม PICBA เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน นำเสนอในภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

### 3.3 การใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

#### 3.3.1 การประเมินกระบวนการดำเนินการ

3.3.1.1 การประเมินสภาพการดำเนินการตามรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการสอบถามจากรองผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 4 คน และครูจำนวน 128 คน รวมจำนวน 132 คน พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการใช้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3.3.1.2 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในการสอบถามความพึงพอใจหลังการใช้รูปแบบ จากรองผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 4 คน และครู จำนวน 128 คน รวมจำนวน 132 คน พบว่า ความพึงพอใจ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.3.2 ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนด้านผลลัพธ์ตามมาตรฐานหลักสูตรและด้านผลงานผู้เรียนเชิงประจักษ์

3.3.2.1 ด้านผลลัพธ์ตามมาตรฐานหลักสูตร 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามหลักสูตรของนักเรียนทุกระดับชั้น ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ปีการศึกษา 2566 มีคะแนนเฉลี่ย 3.30 เมื่อพิจารณาเป็นรายกลุ่มสาระการเรียนรู้ พบว่า ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด 2) ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 จำแนกรายชั้นและกลุ่มสาระการเรียนรู้ พบว่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ร้อยละค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียน สูงกว่าร้อยละระดับชาติทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 3.66 – 7.32 ส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ร้อยละค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียน สูงกว่าร้อยละระดับชาติทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 6.32 – 12.75 3) ผลการประเมินความสามารถในการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 1 และ ภาคเรียนที่ 2 เป็นรายระดับชั้นปี (ค่าเป้าหมาย ระดับดีเยี่ยมเกินร้อยละ 80) พบว่า ร้อยละของจำนวนผู้เรียน ในภาพรวมมีค่าสูงกว่าค่าเป้าหมาย (ระดับดีเยี่ยม เกินร้อยละ 80) ทุกระดับชั้นปี และ 4) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า ร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่มีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ระดับดีเยี่ยม ของปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ในภาพรวมมีค่าสูงกว่าค่าเป้าหมาย (ระดับดีเยี่ยม เกินร้อยละ 80) ทุกระดับชั้นปี

3.3.1.1 ด้านผลงานเชิงประจักษ์ ของนักเรียนโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2566 ที่ส่งผลให้นักเรียนได้รับรางวัลในระดับภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ดังนี้ 1) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ 2) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศทางภาษา 3) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศด้านกีฬา 4) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศด้านสังคมศาสตร์ 5) ผู้เรียนมีความถนัดและสร้างผลงานโดดเด่นจนได้รับทุนการศึกษาจากองค์กรภายนอก พบว่า รางวัลที่ได้รับในระดับภาค

ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ในด้านต่างๆ ที่นักเรียนโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2566 พบว่า ผลงานนักเรียน ปีการศึกษา 2566 โดยมีจำนวนผลงานสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ระดับชาติ 22 รายการ รองลงมา คือ ระดับนานาชาติ 8 รายการ และระดับภูมิภาค 6 รายการ

#### 4. การประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

4.1 ประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยการสอบถามรองผู้อำนวยการ หัวหน้างาน และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย จำนวน 16 คน พบว่า รูปแบบมีมาตรฐานความเป็นประโยชน์และมาตรฐานความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4.2 เผยแพร่และประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยผู้บริหารโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ มีลักษณะใกล้เคียงกัน ในจังหวัดเชียงราย จำนวน 5 โรงเรียน จากผู้บริหารจำนวน 5 คน พบว่า มาตรฐานการยอมรับภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

4.3 การเผยแพร่รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา ลิงค์ <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JRVED>

### 6. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เนื่องด้วยเป็นการศึกษาเพื่อกำหนดโครงสร้างสำคัญที่ใช้เป็นแบบในการดำเนินการที่มีความชัดเจน ทั้งนี้เนื่องมาจากมีวิธีการศึกษาที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเคราะห์เอกสาร เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี เพื่อประมวลความคิดพื้นฐาน วิเคราะห์สังเคราะห์ พัฒนาเพื่อกำหนดหลักการ เป้าหมายหรือองค์ประกอบอื่น ๆ การสัมภาษณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ ทำให้การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มีข้อมูลเพียงพอต่อการสร้างรูปแบบที่มีองค์ประกอบ สอดคล้องกับแนวคิดของ รัตนะ บัวสนธ์ (2563 อ้างอิงใน สุวดี อุปปินใจ, 2566, น. 164) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนารูปแบบ เพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบ ระบุและทำความเข้าใจถึงส่วนประกอบย่อยหรือองค์ประกอบหลักที่รวมกันเป็นรูปแบบนั้น ๆ ซึ่งอาจรวมถึงหลักการ แนวคิด ทฤษฎี หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำงานของรูปแบบ ัญญภรณ์ นาจำปา (2564) ที่ได้ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารสถานศึกษายุคดิจิทัลสำหรับโรงเรียนประถมศึกษา โดยการวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล ที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 3) เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล องค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนมี 5

องค์ประกอบ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ หมายถึง เป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหา หมายถึง ขอบข่ายงานวิชาการที่กำหนดไว้เป็นกรอบในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน องค์ประกอบที่ 4 กระบวนการ หมายถึง ขั้นตอนการดำเนินการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม องค์ประกอบที่ 5 การประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบและตัดสินผลการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ องค์ประกอบที่ 6 ปัจจัยความสำเร็จ หมายถึง สิ่งที่ทำให้เกิดความสำเร็จต่อการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม ทั้งนี้ องค์ประกอบที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ เป็นองค์ประกอบที่จะทำให้ทางการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายของการนำไปใช้ เนื่องจากมีหลักการเป็นแนวคิดที่ยึดปฏิบัติในการดำเนินการ ตั้งวัตถุประสงค์ กำหนดเนื้อหาการบริหารโดยแต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมและเครื่องมือที่ชัดเจนและหลากหลาย และการนำรูปแบบไปใช้มีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการนำรูปแบบไปใช้ สอดคล้องกับ ภควัต โอวาท (2565) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยได้นำเสนอองค์ประกอบของรูปแบบไว้ 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) หลักการ ซึ่งเน้นแนวคิดเกี่ยวกับภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมและการบริหารสถานศึกษาที่มุ่งสู่การสร้างนวัตกรรม โดยผู้บริหารต้องมีวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน สร้างวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้และนวัตกรรม และส่งเสริมการทำงานเป็นทีม 2) วัตถุประสงค์ ที่มุ่งเสริมสร้างภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรมให้ผู้บริหารสามารถพัฒนาตนเอง พัฒนาทีมงาน และพัฒนาสถานศึกษาสู่องค์กรนวัตกรรม 3) วิธีดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเตรียมความพร้อม การดำเนินการพัฒนา การติดตามสนับสนุน และการประเมินผล โดยแต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมและเครื่องมือที่ชัดเจน 4) การประเมิน ที่มุ่งประเมินทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายและมีการประเมินอย่างต่อเนื่อง ครอบคลุมการประเมินคุณลักษณะภาวะผู้นำเชิงนวัตกรรม พฤติกรรมการบริหาร และผลลัพธ์ด้านนวัตกรรมในสถานศึกษา และ 5) เงื่อนไขความสำเร็จ ซึ่งระบุปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการนำรูปแบบไปใช้ ได้แก่ การสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัด ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร การมีส่วนร่วมของครูและบุคลากร ทรัพยากรที่เพียงพอ และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก สอดคล้องกับ Schank (1985 : 1473) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของกลุ่มต่าง ๆ ในการเปลี่ยนแปลงภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ ได้เน้นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการมีส่วนร่วมในการวางแผนการศึกษา โดยพิจารณาองค์ประกอบทางด้านบุคคลซึ่งถือว่าเป็นอุปสรรคสำคัญของการเปลี่ยนแปลงเป็นตัวแปรอิสระ และการวางแผนกลยุทธ์พร้อมกับการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเป็นตัวแปรตาม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การมีส่วนร่วมของบุคลากรมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วภายในระบบโรงเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและวางแผนกลยุทธ์สามารถช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน รูปแบบมีมาตรฐานความถูกต้องและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งเนื่องจากรูปแบบเกิดขึ้นจากรูปแบบได้พัฒนาจากผลการศึกษาที่รอบด้านในขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และมีการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การทดลองนำร่อง (Pilot group) กับโรงเรียนพานวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ในปีการศึกษา 2565 ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเชียงราย โดยคัดเลือกกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหารและครูเพื่อ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกต การสัมภาษณ์ และการอภิปรายกลุ่มย่อย เพื่อตรวจสอบเบื้องต้น ว่ารูปแบบมีความเกี่ยวข้อง สร้างแรงจูงใจให้กับกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับรูปแบบคำอธิบาย และรายละเอียดการดำเนินการตามรูปแบบ และการค้นหาข้อจำกัดของรูปแบบ ก่อนนำไปใช้จริง สอดคล้องกับแนวคิดของ วาโร เฟ็งส์วัสดี (2553), Eisner (1976) และ Maduas, Scriven, & Stufflebeam (1983) สรุปได้ว่า การตรวจสอบรูปแบบเป็นกระบวนการประเมินคุณภาพของรูปแบบ

3. การใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ได้ประเมินผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและอำนาจการตัดสินใจในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสูงและมีอำนาจในการตัดสินใจต่อการบริหารวิชาการแบบมีส่วนร่วม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหาร ครูและบุคลากรทางการศึกษา ในสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน พบว่า สภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องมาจากทั้งนี้เนื่องมาจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสูงและมีอำนาจในการตัดสินใจต่อการบริหาร การประเมินจะเพิ่มประโยชน์ของผลการประเมินที่สอดคล้องกับบริบทและความสนใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างแท้จริงและมีความเชื่อถือได้ ส่วนการสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น ทำให้สามารถวิเคราะห์และนำผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นได้ พบว่า ผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นด้านหลักการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ หลักความผูกพันและความรู้สึกเป็นเจ้าของ ด้านวัตถุประสงค์การบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม พบว่า อันดับที่ 1 คือ เพื่อเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพ ด้านเนื้อหาการบริหารงานวิชาการ พบว่า อันดับที่ 1 คือ งานพัฒนาออกแบบและจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านกระบวนการการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ ร่วมวางแผน (Plan : P) ด้านการประเมินผลการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินการ ด้านปัจจัยความสำเร็จในการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม อันดับที่ 1 คือ ปัจจัยด้านระบบการ ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่ทุกคนมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกันเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความผูกพันต่อกัน และการที่บุคลากรในโรงเรียนรู้เป้าหมายขององค์กรก่อให้เกิดมีความรู้สึก

เป็นเจ้าของร่วมกัน เป็นส่วนหนึ่งในการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนและพร้อมที่จะรับผิดชอบร่วมกับผลที่เกิดขึ้น การดำเนินการมีเนื้อหาการบริหาร ขั้นตอน กิจกรรมและเครื่องมือที่หลากหลาย และการนำรูปแบบไปใช้มีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการนำรูปแบบไปใช้คือกระบวนการบริหาร สอดคล้องกับธัญภรณ์ นาจำปา (2564) ที่ได้ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารสถานศึกษายุคดิจิทัลสำหรับโรงเรียนประถมศึกษา โดยการวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล ที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 3) เพื่อประเมินรูปแบบการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล ผลการวิจัยพบว่า 1. องค์ประกอบของการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล ประกอบด้วยด้านต่าง ๆ 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผู้บริหารสถานศึกษา 2) ด้านครูผู้สอน 3) ด้านผู้เรียน 4) ด้านการเรียนรู้ 5) ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม และ 6) ด้านกระบวนการบริหารสถานศึกษา 2. รูปแบบการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สอดคล้อง กลมกลืน กับข้อมูลเชิงประจักษ์ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก และ 29 องค์ประกอบย่อย ( $\text{Chi-square}=278.26$ ,  $\text{df} = 269$ ,  $\text{GFI} = 0.95$ ,  $\text{AGFI} = 0.92$ ,  $\text{RMSEA} = 0.010$ ,  $\text{RMR}=0.032$ ) 3. รูปแบบสถานศึกษาในยุคดิจิทัล สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความถูกต้อง มีความเหมาะสม มีประโยชน์และมีความเป็นไปได้ สอดคล้องกับ ดวงเดือน วิจิฉัย (2561 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัย พบว่า กระบวนการของการบริหารแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย การมีส่วนร่วม 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ร่วมวางแผน 2) ร่วมตัดสินใจ 3) ร่วมปฏิบัติ 4) ร่วมประเมินผล และ 5) ร่วมรับผลประโยชน์ ในส่วนของขอบข่ายการบริหารงานของสถานศึกษา ประกอบด้วย กรอบภาระงาน 4 งาน ได้แก่ 1) การบริหารงานวิชาการ 2) การบริหารงานบุคคล 3) การบริหารงานงบประมาณ และ 4) การบริหารงานทั่วไป และในส่วนของเป้าหมายของการบริหารแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย คุณภาพสถานศึกษา 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านนักเรียน 2) ด้านครู และ 3) ด้านการบริหารจัดการ สอดคล้องกับ ชูชาติ พวงสมจิตร (2555 : 209-211) ที่กล่าวว่า ความผูกพันต่อกันและรู้สึกเป็นเจ้าของหน่วยงานร่วมกัน คือ การที่แต่ละคนทั้งผู้บริหารและผู้ใต้บังคับบัญชาได้มาปฏิบัติร่วมกัน มีส่วนช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกันเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความผูกพันต่อกัน และการที่บุคคลในองค์การได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ รู้เป้าหมายขององค์การมีความรู้สึกเป็นเจ้าของกิจการร่วมกัน และร่วมมือกันอย่างเต็มที่ตามกระบวนการมีส่วนร่วมซึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งขององค์การและพร้อมที่จะทำผลประโยชน์ให้กับองค์การ และ Pretty (1995) ระบุว่า การบริหารโดยใช้การมีส่วนร่วมมีเป้าหมายหลักคือการเพิ่มศักยภาพให้สามารถตัดสินใจและดำเนินการร่วมกับองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งเสริมสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของ (ownership) และสร้างพลังทางสังคมในการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืน Kaufar (1989: 3432) ได้

ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของการมีส่วนร่วมในสหภาพครูในมหาวิทยาลัยรัฐนิวเจอร์ซีย์ ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะของสมาชิกที่มีส่วนร่วม สมาชิกที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมของสหภาพครูมีลักษณะโดดเด่นแตกต่างจากสมาชิกที่ไม่ได้มีส่วนร่วม โดยเฉพาะในด้านการมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ และความจริงจัง มีผลกระทบของการตัดสินใจแบบมีส่วนร่วม กระบวนการตัดสินใจแบบมีส่วนร่วมที่ดำเนินการโดยผู้อำนวยการมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสมาชิกในองค์กร โดยวิธีการดังกล่าวมีประสิทธิภาพมากกว่าการสื่อสารภายในองค์กรแบบทั่วไป

ผลการประเมินกระบวนการดำเนินการตามรูปแบบ ในการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ต้องมีการประเมินผล ซึ่งพบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการดำเนินการใช้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบ พบว่า ความพึงพอใจ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก กระบวนการดำเนินการตามรูปแบบส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการของโรงเรียน โดยดำเนินการโดยใช้หลักการบริหารแบบมีส่วนร่วมและกระบวนการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์และกิจกรรมที่ชัดเจน ตามที่กำหนดไว้ การดำเนินการเป็นกระบวนการบริหารจัดการที่มีส่วนร่วม เกิดจากการนำโดยผู้บริหารและความร่วมมือจากครู สอดคล้องกับ พรนภา ประยศ (2564) ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมโดยใช้สถานศึกษา ชุมชน และองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่นเป็นฐานเพื่อพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนแม่หลวง อุดมภ์ไทยคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 พบว่า การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานศึกษา โดยใช้หลักการบริหารแบบมีส่วนร่วมและ กระบวนการวิจัยปฏิบัติการ กำหนดวัตถุประสงค์เป้าหมายและกิจกรรมที่ชัดเจน มีกระบวนการบริหาร จัดการอย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง และไปในทิศทางเดียวกัน นำโดยผู้บริหารผลการประเมินรูปแบบสภาพการดำเนินการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เกี่ยวข้องต่อการดำเนินงานตามรูปแบบ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนด้านผลลัพธ์ตามมาตรฐานหลักสูตรและด้านผลงานผู้เรียนเชิงประจักษ์ ในด้านผลลัพธ์ตามมาตรฐานหลักสูตร 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามหลักสูตรของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด 2) ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) สูงกว่าร้อยละค่าเฉลี่ยระดับชาติทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) ผลการประเมินความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน ร้อยละของจำนวนผู้เรียน ในภาพรวมมีค่าสูงกว่าค่าเป้าหมาย (ระดับดีเยี่ยม เกินร้อยละ 80) และ 4) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า ร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่มีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ระดับดีเยี่ยม ส่วนด้านผลงานเชิงประจักษ์ ของนักเรียนที่ส่งผลให้นักเรียนได้รับรางวัลในระดับภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ดังนี้ 1) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ 2) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศทางภาษา 3) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศด้านกีฬา 4) ผู้เรียนมีความเป็นเลิศด้านสังคมศาสตร์ 5) ผู้เรียนมีความถนัด และสร้างผลงานโดดเด่นจนได้รับ

ทุนการศึกษาจากองค์กรภายนอก พบว่า รางวัลที่ได้รับในระดับภาค ระดับชาติ และระดับนานาชาติ ในด้านต่างๆ ที่นักเรียนโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2566 พบว่า ผลงานนักเรียน ปีการศึกษา 2566 โดยมีจำนวนผลงานสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ระดับชาติ 22 รายการ รองลงมา คือ ระดับนานาชาติ 8 รายการ และระดับภูมิภาค 6 รายการ ทั้งนี้เนื่องจาก รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้หลักการบริหารแบบมีส่วนร่วมและกระบวนการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์และกิจกรรมที่ชัดเจนตามที่กำหนดไว้ มีกระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม มีเนื้อหา ขั้นตอน กิจกรรม และเครื่องมือที่ชัดเจน การประเมินผลที่มุ่งประเมินทั้งกระบวนการและผลลัพธ์โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณภาพด้านผลลัพธ์ตามมาตรฐานหลักสูตรและมีผลงานเชิงประจักษ์ได้รับรางวัลที่สร้างชื่อเสียงให้กับตนเองและโรงเรียน สอดคล้องกับ Watamura (2017) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารงานวิชาการในด้านการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน สอดคล้องกับ พิทักษ์ เอ็นดู (2564) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่คุณภาพผู้เรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ร่มเกล้า ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินผลการใช้ (1) ประสิทธิภาพการพัฒนาบุคลากรการใช้งบประมาณสูงกว่าเป้าหมาย ผลสำเร็จของบริหารงานวิชาการอยู่ในระดับยอดเยี่ยม (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (3) รูปแบบมีผลต่อคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (4) ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานคะแนนเฉลี่ยทุกวิชาสูงกว่าระดับภาพรวมทั้งประเทศ และ 4) ครู นักเรียน และผู้ปกครองมีความพึงพอใจหลังใช้สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ พรนภา ประยศ (2564) ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมโดยใช้สถานศึกษา ชุมชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นฐานเพื่อพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนแม่หลวงอุปถัมภ์ไทยคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลที่เกิดจากใช้รูปแบบ พบว่า 1) ด้านผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ สูงกว่าค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ 2) ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน นักเรียนมีสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ปีการศึกษา 2563 คิดเป็น ร้อยละ 94.53 และปีการศึกษา 2564 คิดเป็นร้อยละ 97.29 3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ปีการศึกษา 2563 คิดเป็นร้อยละ 97.12 และปีการศึกษา 2564 คิดเป็นร้อยละ 99.20 4)

4. การประเมินรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยการสอบถามรองผู้อำนวยการ หัวหน้างาน และหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ จังหวัดเชียงราย จำนวน 16 คน พบว่า รูปแบบมีมาตรฐานความเป็นประโยชน์และมาตรฐานความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และในการเผยแพร่และการประเมิน โดยผู้บริหารโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ มีลักษณะใกล้เคียงกัน ในจังหวัดเชียงราย จำนวน 5 โรงเรียน จากผู้บริหารจำนวน 5 คน พบว่า มาตรฐานการยอมรับภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด รวมทั้งได้

การเผยแพร่รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการประเมินนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเป็นการพิจารณาในภาพรวมว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณค่าและเหมาะสม ความเป็นประโยชน์ และได้รับการยอมรับ โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้ใช้รูปแบบและได้ศึกษารูปแบบอย่างแท้จริง รูปแบบที่ดีจะต้องมีมาตรฐานความเป็นประโยชน์และมาตรฐานความเหมาะสม รวมถึงเมื่อเผยแพร่ไปแล้วได้รับการยอมรับ สอดคล้องกับรุ่งชัชดาพร เวหะชาติ (2555) ที่กล่าวว่า การประเมินประสิทธิผล เน้นการประเมินว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งเชื่อมโยงกับความเป็นประโยชน์ของรูปแบบโดยตรง การประเมินองค์ประกอบของรูปแบบ พิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ในรูปแบบว่ามีความสมบูรณ์ เชื่อมโยงกัน และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงมากน้อยเพียงใด สอดคล้องกับ สุวดี อุปปินใจ 2568, น. 56-57 การเผยแพร่เพื่อสร้างการยอมรับโดย มีการประเมินมาตรฐานการยอมรับนวัตกรรมมาตรฐานการยอมรับ หมายถึง การที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก หรือผู้ที่จะต้องนำรูปแบบไปใช้จริง มีทัศนคติที่ดี เห็นด้วย และเต็มใจที่จะนำรูปแบบดังกล่าวไปปฏิบัติและประยุกต์ใช้ในบริบทของตนเองมากน้อยเพียงใด เป็นการสะท้อนถึงมุมมองของผู้ใช้งานจริง นอกจากนี้สอดคล้องกับคณะกรรมการบริหารงานวิจัยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 (2564) ได้วิจัยเรื่อง องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมในโรงเรียนคุณภาพของชุมชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 3 พบว่า องค์การประกอบหลักการบริหารแบบมีส่วนร่วมในโรงเรียนคุณภาพของชุมชน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ โลกทัศน์การร่วมเสริมสร้างพลังบวก การทำงานเป็นทีม การมีวิสัยทัศน์ร่วม การบรรลุผลสำเร็จ 3 รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมในโรงเรียนคุณภาพของชุมชนประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 7 ส่วน คือ ชื่อรูปแบบ ความเป็นมาของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ หลักการของรูปแบบ องค์ประกอบหลักของรูปแบบ แนวทางการประเมินรูปแบบ และเงื่อนไข ความสำเร็จของรูปแบบ ผลการตรวจสอบรูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมในโรงเรียนคุณภาพของ ชุมชน โดยการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) มีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความสอดคล้องและความเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับมาก

## 7. ข้อเสนอแนะการวิจัย

### 7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

#### 7.1.1 ผู้บริหารโรงเรียน

รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม PICBA เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนองค์ประกอบที่มีโครงสร้างที่สัมพันธ์กันเป็นระบบ และมีคำอธิบายที่ชัดเจน ในการนำไปใช้เพื่อการบริหารงานวิชาการ ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้อง ควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบให้เข้าใจ และวางแผนการดำเนินงานร่วมกัน ให้ตรงกับบริบทของแต่ละพื้นที่ ประเมินผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและอำนาจในการดำเนินการบริหาร เพื่อให้เข้าใจ

ถึงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ การดำเนินการอย่างถูกต้อง จะช่วยให้เกิดการพัฒนาคณาจารย์ของ  
ผู้เรียนได้ และสามารถนำไปเผยแพร่ ขยายผล และเป็นโรงเรียนต้นแบบสำหรับสถานศึกษาอื่นที่สนใจได้

### 7.1.2 ครู และบุคลากรทางการศึกษา

จากผลการวิจัยหลักการที่สำคัญคือหลักความผูกพันและความรู้สึกเป็นเจ้าของ จะส่งผลต่อ  
การมีส่วนร่วมและทัศนคติที่ดีของครูและบุคลากรต่อการส่งเสริมให้ปรับเปลี่ยนการบริหารจัดการงานวิชา  
การ ปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ เกิดเจตคติที่ดีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม  
PICBA เพื่อพัฒนาคณาจารย์ผู้เรียนที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีของโรงเรียน สร้างความเชื่อมั่นต่อสาธารณชน

### 7.1.3 นักเรียน

การนำรูปแบบไปใช้ควรแจ้งให้ทราบถึงผลจากการใช้รูปแบบจะส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนทั้ง  
ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานหลักสูตรทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์  
การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน สมรรถนะที่สำคัญในระดับที่สูงขึ้น และผลงานผู้เรียนเชิงประจักษ์ที่ได้รับ  
การยอมรับจากภาคีเครือข่ายสถานศึกษาในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ระดับประเทศ และระดับ  
นานาชาติ เป็นสิ่งสำคัญส่งผลให้รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม PICBA เพื่อพัฒนาคณาจารย์  
ผู้เรียน อย่างแท้จริง

### 7.1.4 ชุมชน

รูปแบบการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วม PICBA เพื่อพัฒนาคณาจารย์ผู้เรียนเมื่อเผยแพร่  
ทำให้มีการจัดการความรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถอดบทเรียน และจัดเก็บองค์ความรู้อย่างเป็นระบบเกิด  
การพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นแนวปฏิบัติที่ดี การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก ทั้ง  
ภาครัฐ เอกชน และชุมชน เพื่อระดมทรัพยากรและความร่วมมือในการพัฒนาคณาจารย์การศึกษา  
โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา ชุมชนภาคีเครือข่ายและผู้ปกครองนักเรียน  
ต้องมีส่วนร่วมสำคัญ ในการพัฒนาคณาจารย์การจัดการศึกษาของโรงเรียน ชื่นชม ยกย่อง เชิดชูเกียรติ และ  
ยอมรับในการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพของโรงเรียน

## 7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศที่เหมาะสมสำหรับรองรับการบริหารงานวิชาการ  
แบบมีส่วนร่วมในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะระบบที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอก  
สถานศึกษา
- 2) ควรมีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหาร  
จัดการงานวิชาการตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ
- 3) ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดความสำเร็จของการบริหารงานวิชาการแบบมีส่วนร่วมในยุค  
ดิจิทัล ที่ครอบคลุมทั้งด้านกระบวนการและผลลัพธ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินและพัฒนาคณาจารย์  
การศึกษา

## 8. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- ดวงเดือน วินิจฉัย. (2561). *การพัฒนาารูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมของโรงเรียนประถมศึกษาขนาด เล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. [วิทยานิพนธ์ดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา].
- ฉัตรภรณ์ นาจำปา. (2564). *องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารสถานศึกษายุคดิจิทัลสำหรับโรงเรียน ประถมศึกษา* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- จันทร์ธานี สงวนนาม. (2553). *ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารสถานศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3).นนทบุรี: บุ๊คพอยท์.
- ฐาปนันท์ กันยา และพรทิพย์ สุริยาชัยวัฒน์. (2558). การบริหารงานวิชาการกับประสิทธิผลของ โรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ปีที่ 10 ฉบับที่ 2.
- ตรีนุช เทียนทอง. (2564). *คำแถลงนโยบายการจัดการศึกษา รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ*. เข้าถึงได้จาก <https://moe360.blog/2021/04/16/education-policy/>. 25 มิถุนายน 2564.
- ทินกร บัวชู. (2562). *ภาวะผู้นำดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา*. วารสารครุศาสตร์สาร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, 13(2), 285 - 294
- เบญจวรรณ เสวีวัลลภ. (2560). *รูปแบบการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ*. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยนอร์ท กรุงเทพฯ.
- ประภาพรพรณ รักเลี้ยง. (2556). *หลักทฤษฎีและปฏิบัติการบริหารการศึกษา*. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยพิษณุโลก.
- ปราณี ท้าวกลาง (2557). *ประสิทธิผลการบริหารงานวิชาการในโรงเรียนสังกัดส านักงาน เขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2*.วิทยานิพนธ์ คม. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร.
- พงศกร อุดลพิทยาภรณ์ และนันทรัตน์ เจริญกุล. (2562). *แนวทางพัฒนาการบริหารวิชาการโรงเรียน มัธยมศึกษาขนาดเล็ก ตามแนวคิดเครือข่ายความร่วมมือในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน*. วารสารการบริหาร และนวัตกรรมการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2(3): 17-32.
- พรนภา ประยศ. (2564). *รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมโดยใช้สถานศึกษา ชุมชน และองค์กร ปกครอง ส่วนท้องถิ่นเป็นฐานเพื่อพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนแม่หลวงอุปถัมภ์ไทยคีรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4*. *วารสารสังคมศาสตร์และ มานุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 7(5), 212-229

- ภควัต โอวาท. (2565). การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการศึกษาโดยใช้วิธีดุลยภาพสำหรับ  
โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด. (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
การศึกษามหาบัณฑิต).มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มณีวรรณ แหวนหล่อ. (2561). สภาพการบริหารงานวิชาการของครูในระดับประถมศึกษา.  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยครูสุริยเทพ. ปทุมธานี :  
มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ยศสราวดี กริ่งไกร. (2560). (การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาด้วยความรับผิดชอบต่อ  
สังคมของสถานศึกษา สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาพุทธศาสตร  
ดุษฎีบัณฑิต). พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ. (2555). การบริหารงานสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ทักษิณ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. กรุงเทพมหานคร: พริก  
หวานกราฟฟิค จำกัด.
- สุกัญญา งามบรรจง. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะ  
ในศตวรรษ ที่ 21 ผ่านกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ของสำนักงานคณะกรรมการ  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- อรุณศรี เงินเสื่อ. (2559). รูปแบบการบริหารงานวิจัยในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัธยมศึกษา. ปริญญาโทปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัย  
นเรศวร.

**รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง**  
**Management Model for Developing Reading and Writing Skills of First-Grade  
Students under the Ang Thong Primary Educational Service Area Office.**

รัชดา ทองสุข<sup>1</sup>

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสิงห์บุรี อ่างทอง กระทรวงศึกษาธิการ<sup>1</sup>

rudchada@gmail.com

### **บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) มีขั้นตอนการวิจัย 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน มี 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน และปัญหาการดำเนินงานพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยการวิเคราะห์เอกสาร 2) ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาที่ปฏิบัติหน้าที่ประธาน หรือรองประธานกลุ่มโรงเรียน 14 คน ระยะที่ 2 สร้างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน มี 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ยกร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยผู้วิจัย 2) ตรวจสอบร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน

ผลการวิจัย 1) สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน พบว่า นักเรียนอ่านเขียนภาษาไทยพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ โดยความร่วมมือระหว่างครู ผู้ปกครอง และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง 2) สร้างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของรูปแบบ ประกอบด้วย ทฤษฎีระบบ วงจรคุณภาพ PDCA 2) จุดมุ่งหมายของรูปแบบ 3) เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า กระบวนการขับเคลื่อนรูปแบบ ผลที่เกิดจากกระบวนการ และการสะท้อนผล 4) เงื่อนไขความสำเร็จ ประกอบด้วย การมีส่วนร่วมของบุคลากรในสถานศึกษา และภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา ในส่วนของรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบ มี 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย ความเป็นมา จุดมุ่งหมายของคู่มือ และขอบเขตหรือเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ส่วนที่ 2 รูปแบบการ

บริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ จุดมุ่งหมายของรูปแบบ  
เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ  
เงื่อนไขความสำเร็จ ส่วนที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการนำรูปแบบไปใช้/การประเมินการนำรูปแบบไปใช้  
ประกอบด้วย วิธีการประเมิน และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ส่วนที่ 4 บรรณานุกรม โดยผลการ  
ตรวจสอบร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดคู่มือการใช้รูปแบบ พบว่า มีความเหมาะสม

**คำสำคัญ:** รูปแบบการบริหาร, พัฒนาการอ่านและการเขียน, ประถมศึกษา

### Abstract

This study aimed to develop an administrative management model to enhance the reading and writing abilities of Grade 1 students. A Research and Development (R&D) methodology was employed in two sequential phases. Phase 1 investigated current conditions, operational problems, and administrative approaches related to literacy development through document analysis and semi-structured interviews with 14 school administrators serving as heads or deputy heads of school clusters. The findings provided an empirical basis for identifying key challenges and effective administrative practices for improving early literacy outcomes. Phase 2 focused on model development and validation. The researcher drafted the model components and an implementation manual, which were subsequently evaluated by nine experts to ensure accuracy, feasibility, and appropriateness.

The findings indicated that effective literacy development requires collaboration among teachers, parents, and relevant stakeholders to promote students' foundational Thai reading and writing skills and positive learning attitudes. The developed administrative management model comprised four core components: (1) principles grounded in systems theory and the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle; (2) clearly defined objectives; (3) operational elements, including input factors, implementation processes, outputs, and reflective feedback mechanisms; and (4) success conditions emphasizing personnel participation and strong instructional leadership of school administrators. The implementation manual consisted of four sections: an introduction outlining the background, objectives, and implementation conditions; a comprehensive presentation of the management model; implementation and evaluation tools specifying procedures and assessment instruments; and references. Expert

validation confirmed that the model and implementation manual were appropriate and applicable for educational practice, contributing a systematic administrative framework to support sustainable literacy development in early primary education.

**Keywords:** Management Model, Reading Development, Primary Education

## 1. บทนำ

ตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาคนในทุกมิติ และทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ โดยมุ่งสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม พร้อมทั้งส่งเสริมการเติบโตที่ยั่งยืนบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ด้านการศึกษามีแนวทางในการพัฒนาเด็กปฐมวัยให้มีพัฒนาการ สมรรถนะ และคุณลักษณะที่ดีสมวัยทุกด้าน รวมถึงการปฏิรูปการเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562) จากนโยบายและจุดเน้นของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ด้านคุณภาพ ข้อที่ 2 ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะที่เหมาะสมตามช่วงวัย การพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูง การสื่อสาร การจัดการตนเอง และการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งจุดเน้นการเร่งแก้ปัญหาผู้เรียนที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 โดยฟื้นฟูภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss Recovery) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564) ทำให้ผู้วิจัยในฐานะผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ได้จัดทำโครงการสนองนโยบายและจุดเน้นดังกล่าว โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนภาษาไทยให้นักเรียนสามารถอ่านออก เขียนได้ อ่านคล่อง เขียนคล่อง ใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้ทักษะการอ่านและการเขียนเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสวงหาความรู้ในวิชาอื่นๆ ได้ ซึ่งโครงการนี้มุ่งหวังให้ “เด็กไทยวิถีใหม่ อ่านออก เขียนได้ทุกคน”

ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในช่วงปีการศึกษา 2564-2565 ส่งผลให้เกิดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะทักษะการอ่านและการเขียนซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา ผลการทดสอบ RT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.23 แม้ภาพรวมใกล้เคียงระดับประเทศ แต่ยังคงพบโรงเรียนและนักเรียนจำนวนหนึ่งอ่านไม่คล่อง ไม่เข้าใจความหมาย และมีทักษะการเขียนต่ำกว่าเกณฑ์ปัญหาสำคัญ ได้แก่ การอ่านออกเสียงไม่ถูกต้อง อ่านคำซับซ้อนไม่ได้ เขียนสะกดคำผิด และไม่สามารถเขียนประโยคได้ถูกต้อง สาเหตุเชื่อมโยงกับความแตกต่างของผู้เรียน ข้อจำกัดด้านเทคนิคการสอนสื่อการเรียนรู้ และระบบช่วยเหลือนักเรียนที่ยังไม่เป็นระบบ ส่งผลให้ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาเชิงระบบ

ที่ต้องพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการและการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ไขอย่างยั่งยืน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2565)

ดังนั้น ในฐานะที่ผู้วิจัยดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ตระหนักถึงสภาพปัญหาและความสำคัญในการพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จึงพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พร้อมจัดทำคู่มือการใช้สำหรับนำไปใช้ในระดับต่าง ๆ และมอบนโยบายให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการวางแผน ขับเคลื่อนการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของวางพื้นฐานทางภาษา ที่ส่งต่อการเรียนรู้ในองค์ความรู้ด้านอื่น สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการสร้างรากฐานที่มั่นคงสำหรับการเรียนรู้ในระดับการศึกษาต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง

## 3. ประโยชน์ที่ได้รับ

3.1 ได้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง

3.2 พัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่สูงขึ้น

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนา มีขั้นตอนการวิจัย 2 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1** ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน และปัญหาการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยการวิเคราะห์เอกสาร แหล่งข้อมูล ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงานพัฒนาการอ่านและการเขียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาภาษาไทย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบบันทึกสภาพปัจจุบันและปัญหาการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน และปัญหาการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน สร้างแบบบันทึกสภาพปัจจุบัน และปัญหาการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบบันทึกสภาพปัจจุบัน และปัญหาการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ประเด็นการสัมภาษณ์ใช้ได้ทุกประเด็น โดยมีค่า IOC เท่ากับ 0.80 - 1.00 ทุกประเด็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงานพัฒนาการอ่านและการเขียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาภาษาไทย แล้วทำการบันทึก วิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

1.2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยการสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้บริหารสถานศึกษาที่ปฏิบัติหน้าที่ประธานหรือรองประธานกลุ่มโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 14 กลุ่มโรงเรียน ๆ ละ 1 คน รวมจำนวน 14 คน โดยวิธีการการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสัมภาษณ์สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้ ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และการบริหารจัดการสถานศึกษา สร้างแบบสัมภาษณ์สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ประเด็นการสัมภาษณ์ใช้ได้ทุกประเด็น โดยมีค่า IOC เท่ากับ 0.80 - 1.00 ทุกประเด็น การเก็บรวบรวมข้อมูล จัดทำหนังสือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ประสานนัดหมายผู้ให้ข้อมูลการสัมภาษณ์ล่วงหน้า โดยกำหนดเวลา สถานที่วิธีการสัมภาษณ์ ช่วงวันที่ 1 - 21 พฤศจิกายน 2565 ก่อนการสัมภาษณ์ ชี้แจงรายละเอียดผู้ให้สัมภาษณ์ และดำเนินการสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

**ระยะที่ 2** สร้างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ยกร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยผู้วิจัย แหล่งข้อมูล ได้แก่ ผลการศึกษาในระยะที่ 1 เกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้ ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย

ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารเพื่อการพัฒนาการอ่านและการเขียน การสร้างแบบบันทึก สร้างแบบบันทึกร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบบันทึกร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน พบว่า ประเด็นการบันทึกใช้ได้ทุกประเด็น โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกประเด็น การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยสังเคราะห์ผลการวิจัยในระยะที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

2.2 ตรวจสอบร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน มีหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความเข้าใจ มีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการศึกษา การบริหารจัดการสถานศึกษา และพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบตรวจสอบร่างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ศึกษาเอกสาร งานวิจัย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน สร้างแบบตรวจสอบร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบตรวจสอบร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ประเด็นการตรวจสอบใช้ได้ทุกประเด็น โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกประเด็น

## 5. ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง นำเสนอผลการศึกษา 2 ส่วน ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาศึกษาสภาพปัจจุบัน และปัญหาการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน จากการวิเคราะห์เอกสาร นำเสนอดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการศึกษาศึกษาสภาพปัจจุบัน และปัญหาการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน

ประเด็น	ผลการวิเคราะห์
สภาพปัจจุบันของการดำเนินงานการพัฒนาการอ่านและการเขียน	นักเรียนมีพัฒนาการอ่านและเขียนแตกต่างกัน บางคนยังขาดทักษะพื้นฐาน ผู้บริหารให้ความสำคัญ จัดระบบวางแผน ติดตาม และประเมินผล การเรียนการสอนใช้กิจกรรมหลากหลาย แต่การประเมินผลยังไม่สอดคล้อง ครูบางส่วนขาดประสบการณ์ ต้องการอบรมเพิ่มเติม ความพร้อมด้านเทคโนโลยีแตกต่างกัน บางโรงเรียนขาดแคลนสื่อ ครอบครัวยังมีบทบาทสำคัญ แต่บางครอบครัวขาดทรัพยากรและเวลา และโรงเรียนควรระดมทรัพยากรจากเครือข่ายการศึกษาและชุมชน

ประเด็น	ผลการวิเคราะห์
ปัญหาการดำเนินงานการพัฒนาการอ่านและการเขียน	นักเรียนมีพื้นฐานทางภาษาต่างกัน บางคนขาดแรงจูงใจ ครูขาดความเชี่ยวชาญ ภาระงานมาก ใช้สื่อไม่เหมาะสม ผู้บริหารบางรายขาดการวางแผน ติดตาม และประเมินผลผู้ปกครองบางรายไม่มีเวลาและความรู้ช่วยส่งเสริม ระบบการศึกษานັนผลสอบมากกว่ากระบวนการเรียนรู้ ทรัพยากรไม่เพียงพอ และสังคมและวัฒนธรรม เทคโนโลยีเบี่ยงเบนความสนใจ ความกดดันจากสังคมทำให้เด็กขาดความมั่นใจ

1.2 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาที่ปฏิบัติหน้าที่ประธานกลุ่มโรงเรียนหรือรองประธานกลุ่มโรงเรียน นำเสนอดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยการสัมภาษณ์

ประเด็น	ผลการสัมภาษณ์
สภาพปัจจุบันของการดำเนินงานการพัฒนาการอ่านและการเขียน	มีการจัดการเรียนการสอนใช้กิจกรรมหลากหลาย เช่น นิทาน ร้องเพลง บทบาทสมมติ บูรณาการการอ่านในทุกกลุ่มสาระ จัดกิจกรรมเสริมทั้งในและนอกโรงเรียน มีการพัฒนาครูด้วยการอบรมและสร้างนวัตกรรมด้านการสอน และนโยบายชัดเจน มีแผนซ่อมเสริมและความร่วมมือจากภาคส่วนต่างๆ
ปัญหาการดำเนินงานพัฒนาการอ่านและการเขียน	นักเรียนพื้นฐานทางภาษาต่างกัน บางคนขาดแรงจูงใจ ครูขาดความเชี่ยวชาญ ภาระงานหนัก สื่อการสอนไม่ดึงดูด ครอบครัวยุคใหม่ผู้ปกครองบางรายไม่มีเวลาและขาดความรู้ช่วยเหลือ ระบบการศึกษานັนผลสอบมากเกินไป ขาดทรัพยากรและครูที่มีคุณภาพ และเทคโนโลยีดึงความสนใจเด็ก ความกดดันจากสังคมทำให้เด็กขาดความมั่นใจ
แนวทางการดำเนินงานเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน	ควรจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น นิทาน เพลง เกมภาษา ส่งเสริมการอ่านที่สนุก เช่น มุมหนังสือ กิจกรรมเล่านิทาน ใช้เทคโนโลยี เช่น แอปพลิเคชันฝึกอ่าน วิดีโอการเรียนรู้ พัฒนาครูด้วยการอบรมและจัดหาสื่อการสอนที่เหมาะสม สนับสนุนบทบาทของผู้ปกครองให้ช่วยส่งเสริมที่บ้าน และประเมินและติดตามผลรายบุคคลเพื่อปรับปรุงการสอน

ระยะที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาย่างงอนำเสนอผลการศึกษา 2 ส่วน ดังนี้

2.1 ผลการยกร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยผู้วิจัย นำเสนอดังตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการยกร่างองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน

ประเด็นการยกร่าง องค์ประกอบของรูปแบบฯ	สรุปประเด็นการยกร่างองค์ประกอบของรูปแบบฯ
1. หลักการของรูปแบบ	ประกอบด้วย ทฤษฎีระบบ และวงจรคุณภาพ PDCA
2. จุดมุ่งหมายของรูปแบบ	เพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง
3. เนื้อหา : การบริหาร จัดการเพื่อพัฒนาการอ่าน และการเขียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	<p>1) ด้านปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย (1) นโยบายและจุดเน้นกระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2) แนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมการอ่านและการเขียน ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (3) สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง</p> <p>2) ด้านกระบวนการขับเคลื่อน ประกอบด้วย (1) การเตรียมการ (2) การขับเคลื่อนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับสถานศึกษา และระดับห้องเรียน (3) การนิเทศ กำกับ ติดตาม (4) การประเมินการบริหารจัดการ</p> <p>3) ด้านผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ประกอบด้วย (1) ความสามารถในการอ่านและการเขียน (2) ความสามารถด้านการอ่านของผู้เรียน (Reading Test : RT) (3) ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษาต่อการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง</p> <p>4) ด้านการสะท้อนผล (1) กำหนดวันและนัดหมายการประชุมเพื่อสะท้อนผลการดำเนินงาน (2) สรุปผลการสะท้อนผลเพื่อนำข้อค้นพบ ผลการดำเนินงาน ปัญหา และอุปสรรค จุดเด่น จุดที่ควรพัฒนามาใช้ต่อไป (3) จัดทำรายงานและเผยแพร่ผลการนำรูปแบบการบริหารจัดการฯ ให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง และสาธารณชนทราบ</p>
4. เงื่อนไขความสำเร็จ	ประกอบด้วย (1) การมีส่วนร่วมของบุคลากรในสถานศึกษา และ (2) ภาวะผู้นำผู้บริหารสถานศึกษา

**ตารางที่ 4** ผลการยกร่างรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน

ประเด็นการยกร่างรายละเอียดของคู่มือ	สรุปประเด็นการยกร่างรายละเอียดของคู่มือ
ส่วนที่ 1 บทนำ	ประกอบด้วย ความเป็นมา จุดมุ่งหมายของคู่มือ และ ขอบเขตหรือเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้
1. ความเป็นมา	ที่มาและความสำคัญของการสร้างรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ตลอดจนแนวทางและแนวคิดการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านการเขียนของนักเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์สังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีของนักวิชาการนักการศึกษาหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. จุดมุ่งหมายของคู่มือ	1) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ไปใช้ 2) เพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ได้มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้รูปแบบได้ 3) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนิเทศ ติดตาม การใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง
3. ขอบเขตหรือเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้	ประกอบด้วย 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 2) เงื่อนไขการนำคู่มือไปใช้
ส่วนที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการ	ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ 2) จุดมุ่งหมายของรูปแบบ 3) เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4) เงื่อนไขความสำเร็จ
1. หลักการของรูปแบบ	ประกอบด้วย ทฤษฎีระบบ และวงจรคุณภาพ PDCA
2. จุดมุ่งหมายของรูปแบบ	เพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง
3. เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	1) ด้านปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย (1) นโยบายและจุดเน้นกระทรวงศึกษาธิการ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2) แนวทางการจัดกิจกรรมส่งเสริมการอ่านและการเขียน ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (3) สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง

**ตารางที่ 4** (ต่อ) ผลการยกร่างรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน

ประเด็นการยกร่างรายละเอียดของคู่มือ	สรุปประเด็นการยกร่างรายละเอียดของคู่มือ
	<p>2) ด้านกระบวนการขับเคลื่อน ประกอบด้วย (1) การเตรียมการ (2) การขับเคลื่อนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับสถานศึกษา และระดับห้องเรียน (3) การนิเทศ กำกับ ติดตาม (4) การประเมินการบริหารจัดการ</p> <p>3) ด้านผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ ประกอบด้วย (1) ความสามารถในการอ่านและการเขียน (2) ความสามารถด้านการอ่านของผู้เรียน (Reading Test : RT) (3) ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา ต่อการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง</p> <p>4) ด้านการสะท้อนผล (1) กำหนดวันและนัดหมายการประชุมเพื่อสะท้อนผลการดำเนินงาน (2) สรุปผลการสะท้อนผลเพื่อนำข้อค้นพบ ผลการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค จุดเด่น จุดที่ควรพัฒนามาใช้ต่อไป (3) จัดทำรายงานและเผยแพร่ผลการนำรูปแบบการบริหารจัดการฯ ให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง และสาธารณชนทราบ</p>
4. เงื่อนไขความสำเร็จ	ประกอบด้วย (1) การมีส่วนร่วมของบุคลากรในสถานศึกษา และ (2) ภาวะผู้นำผู้บริหารสถานศึกษา
ส่วนที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการนำรูปแบบไปใช้/การประเมินการนำรูปแบบไปใช้	ประกอบด้วย 1) วิธีการประเมิน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน
1. วิธีการประเมิน	วิธีการ ขั้นตอนการนำเครื่องมือแบบทดสอบความสามารถในการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ในสถานศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	<p>1) แบบประเมินความสามารถในการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1</p> <p>2) แบบทดสอบความสามารถด้านการอ่านของผู้เรียน (Reading Test : RT)</p> <p>3) แบบสอบถามความคิดเห็น ของผู้บริหารสถานศึกษา ข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษาต่อการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง</p>
ส่วนที่ 4 บรรณานุกรม	บรรณานุกรม

2.2 ผลการตรวจสอบร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบ การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ นำเสนอดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบ การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการ พัฒนาการอ่านและการเขียน

รายการ	ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ส่วนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย ความเป็นมา จุดมุ่งหมายของคู่มือ และ ขอบเขตหรือเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้	มีความเหมาะสม
ส่วนที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอ่างทอง ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ จุดมุ่งหมายของ รูปแบบ เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ เงื่อนไขความสำเร็จ	มีความเหมาะสม
ส่วนที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการนำรูปแบบไปใช้/การประเมินการนำรูปแบบ ไปใช้ ประกอบด้วย วิธีการประเมิน และ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	มีความเหมาะสม
ส่วนที่ 4 บรรณานุกรม	มีความเหมาะสม

2.3 รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง นำเสนอดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง

## 6. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาารูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ผู้วิจัยขอสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1) ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของการดำเนินงานการพัฒนาการอ่านและการเขียน มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมหลากหลาย เช่น นิทาน ร้องเพลง บทบาทสมมติ บูรณาการการอ่านในทุกกลุ่มสาระ จัดกิจกรรมเสริมทั้งในและนอกโรงเรียนพัฒนาครูด้วยการอบรมและสร้างนวัตกรรมด้านการสอน และนโยบายชัดเจน มีแผนซ่อมเสริมและความร่วมมือจากภาคส่วนต่างๆ ปัญหาการดำเนินงานการพัฒนาการอ่านและการเขียน นักเรียนพื้นฐานทางภาษาต่างกัน บางคนขาดแรงจูงใจ ครูขาดความเชี่ยวชาญ ภาระงานหนัก สื่อการสอนไม่ดึงดูด ครอบครัวยุคใหม่บางรายไม่มีเวลาและขาดความรู้ช่วยเหลือ ระบบการศึกษาเน้นผลสอบมากเกินไป ขาดทรัพยากรและครูที่มีคุณภาพ และเทคโนโลยีดึงดูดความสนใจเด็ก ความกดดันจากสังคมทำให้เด็กขาดความมั่นใจ และแนวทางการดำเนินงาน เพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน จัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น นิทาน เพลง เกมภาษา ส่งเสริมการอ่านที่สนุก เช่น มุมหนังสือ กิจกรรมเล่านิทาน ใช้เทคโนโลยี เช่น แอปพลิเคชันฝึกอ่าน วิดีโอการเรียนรู้ พัฒนาครูด้วยการอบรมและจัดหาสื่อการสอนที่เหมาะสม สนับสนุนบทบาทของผู้ปกครองให้ช่วยส่งเสริมที่บ้าน และประเมินและติดตามผลรายบุคคลเพื่อปรับปรุงการสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรภา เล่าเรียนดี (2556) ได้ศึกษาและพบว่า การบูรณาการทักษะการอ่านและการเขียนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะอย่างต่อเนื่อง และเห็นความสำคัญของภาษาในบริบทที่หลากหลาย และสภาพรทองกลม และ วัชรภัทร เตชะวัฒนศิริดำรง (2566) กล่าวว่า วิธีการสอนที่ไม่สอดคล้องกับความสนใจและธรรมชาติของเด็กวัย 6-7 ปี ส่งผลให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนภาษา และชญานนท์ คันทมาตย์ และ มณฑา ชุ่มสุคนธ์ (2561) กล่าวว่า การใช้สื่อการสอนที่ไม่สอดคล้องกับความสนใจและวัยของเด็กเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาทักษะการอ่านเขียน และยังสอดคล้องกับ กัลยา สร้อยสิงห์. (2563) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลายช่วยเพิ่มแรงจูงใจและส่งผลให้นักเรียนพัฒนาทักษะการอ่านและเขียนได้ดีขึ้นการจัดทำแบบฝึกหัดที่มีเนื้อหาสั้น เข้าใจง่าย และการจัดมุมหนังสือในห้องเรียน สอดคล้องกับแนวคิดการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2) ผลการสร้างรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของรูปแบบ ประกอบด้วย ทฤษฎีระบบ วงจรคุณภาพ PDCA 2) จุดมุ่งหมายของรูปแบบ 3) เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า กระบวนการขับเคลื่อนรูปแบบ

ผลที่เกิดจากกระบวนการ และการสะท้อนผล 4) เงื่อนไขความสำเร็จ ประกอบด้วย การมีส่วนร่วมของบุคลากรในสถานศึกษา และภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา ในส่วนของรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบ มี 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย ความเป็นมา จุดมุ่งหมายของคู่มือ และขอบเขตหรือเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ส่วนที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบ จุดมุ่งหมายของรูปแบบ เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และเงื่อนไขความสำเร็จ ส่วนที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการนำรูปแบบไปใช้/การประเมินการนำรูปแบบไปใช้ ประกอบด้วย วิธีการประเมิน และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ส่วนที่ 4 บรรณานุกรมอาจเนื่องมาจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นระบบและมีความครอบคลุมในทุกมิติของการบริหารจัดการ โดยมีองค์ประกอบ 5 ส่วนที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ส่วนที่ 1 บทนำ ซึ่งประกอบด้วยความเป็นมา จุดมุ่งหมายของคู่มือ และขอบเขตหรือเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ สอดคล้องกับแนวคิดของทีศนา เขมมณี (2561) และพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข (2561) กล่าวว่า รูปแบบที่ดีควรมีการนำเสนอที่มาและความสำคัญเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุผลในการพัฒนารูปแบบ ซึ่งงานวิจัย อิทธิพล พลเยี่ยมหาญ (2562) กล่าวว่า การกำหนดขอบเขตและเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ อย่างชัดเจนช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจข้อจำกัดและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม ส่วนที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการ ที่ประกอบด้วยหลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา : การบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และเงื่อนไขความสำเร็จ และผลการตรวจสอบร่างองค์ประกอบของรูปแบบและรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า รูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบในภาพรวม มีความเหมาะสม อาจเนื่องมาจากการที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้การยอมรับรูปแบบดังกล่าวแสดงถึงคุณภาพและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น การตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิเป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนารูปแบบการบริหาร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวันสว่าง สิงห์ชัย (2566) กล่าวว่า การตรวจสอบรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นการยืนยันความถูกต้องและความเหมาะสมก่อนนำไปทดลองใช้จริง

## 7. ข้อเสนอแนะ

### 7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะเป็นแนวทางที่หน่วยงานต้นสังกัด เขตพื้นที่ และสถานศึกษาอื่นสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบท เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

2) ในการนำรูปแบบไปใช้ควรมีการส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยต้องสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียน ซึ่งจะสำเร็จได้ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย

3) เขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา ควรมีแนวทางในการพัฒนาครูทุกระดับเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านของนักเรียนไปสู่การอ่านขั้นสูง โดยใช้สถานศึกษาแต่ละแห่งหรือห้องเรียนเป็นฐานการพัฒนาที่เน้นการปฏิบัติ เช่น การฝึกอบรม ศึกษา ดูงาน การชี้แนะ (Coaching) เป็นต้น

## 7.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัย รูปแบบการบริหารจัดการเพื่อการพัฒนาความสามารถในการอ่านและเขียนในระดับขั้นที่สูงขึ้น และต่อยอดพัฒนาความสามารถในการอ่านตามแนว PISA ของนักเรียนทุกระดับชั้น

2) ควรมีการวิจัย รูปแบบการส่งเสริมการสร้างเครือข่ายการมีส่วนร่วมการบริหารจัดการ เพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียนของนักเรียนในทุกระดับชั้น

3) ควรมีการวิจัย รูปแบบการพัฒนาครูเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านขั้นสูงของนักเรียน

## 8. กิตติกรรมประกาศ

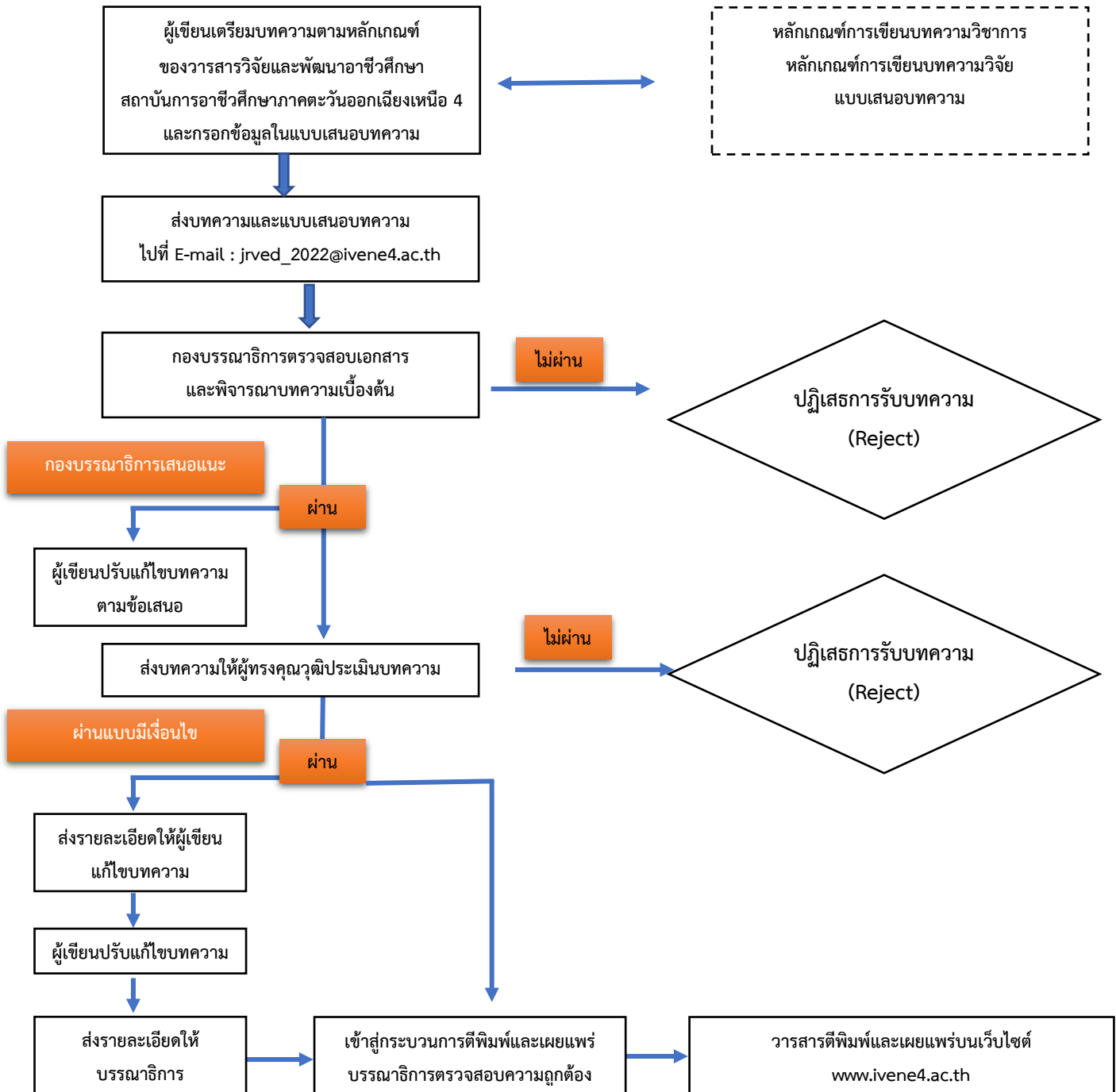
ผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง กระทรวงศึกษาธิการ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ร่วมกันให้ข้อมูล ในการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการเพื่อพัฒนาการอ่านและการเขียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นเป้าหมายสำคัญ ในการนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนานักเรียนในด้านพัฒนาการอ่านและการเขียน

## 9. บรรณานุกรม

- กัลยา สร้อยสิงห์. (2563). ปัจจัยที่มีผลต่อทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาวิทยาลัยดุสิตธานี. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี*. ปีที่ 14. ฉบับที่ 2. หน้า 486-501.
- ชญานนท์ คันทมาตย์ และ มณฑา ชุ่มสุคนธ์ (2561) การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ส22106 สังคมศึกษา 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนภายใต้แนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*. ปีที่ 5. ฉบับที่ 1. หน้า 132-147.
- ทิตนา แคมมณี. (2561). *ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 22). กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภาพร ทองกลม และ วัชรภัทร เตชะวัฒน์ศิริดำรง (2566) การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสื่อความภาษาไทย โดยใช้วิธีการสอนแบบกรณีศึกษาร่วมกับเทคนิค GPAS 5 STEPS ของ

- โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา. *วารสารสันติศึกษา  
พรอทรศน์ มจร. ปีที่ 11 ฉบับที่ 5.* หน้า 1894-1907.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2561). *การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลังกับ PLC เพื่อการพัฒนา.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2556). *ศาสตร์การนิเทศการสอนและการโค้ช: การพัฒนาวิชาชีพ ทฤษฎี กลยุทธ์  
สู่การปฏิบัติ.* มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์. นครปฐม : โรงพิมพ์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วันสว่าง สิงห์ชัย. (2566). *รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนโรงเรียน  
วิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย เชียงราย. วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา สถาบันการ  
อาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4. ปีที่2. ฉบับที่2.* หน้า 14-26.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง. (2565). *รายงานผลการประเมินความสามารถด้าน  
การอ่านของผู้เรียน (RT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564.* อ่างทอง : กลุ่ม  
นิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *นโยบายและจุดเน้นของสำนักงานคณะกรรมการ  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ  
ประเด็นการพัฒนาการเรียนรู้ (พ.ศ. 2561-2580).* กรุงเทพมหานคร : สำนักงานสภาพัฒนาการ  
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- อิทธิพล พลเยี่ยมหาญ. (2562). *การพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กที่มี  
ประสิทธิผล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.* ดุษฎี  
นิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย :  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

**ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ (Peer Review)  
ประจำปี 4 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2568**



## วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา (JRVED)

### Journal of Research and Vocational Education Development

เป็นวารสารวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ ความคิด ในสาขาวิชาเทคโนโลยีบัณฑิตและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
2. เผยแพร่ผลการศึกษา ค้นคว้า วิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษาของสถาบันที่เกี่ยวข้อง
3. เป็นสื่อกลางในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของสมาชิกและผู้สนใจ

มีกำหนดออกปีละ 2 ฉบับ (มกราคม - มิถุนายน และ กรกฎาคม - ธันวาคม)

#### Focus & Scope

**วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา** มีนโยบายเพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ที่นำไปสู่การพัฒนาการอาชีวศึกษา หรือการนำองค์ความรู้ด้านการอาชีวศึกษาที่ผ่านกระบวนการวิจัย และนวัตกรรมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาสถานประกอบการชุมชน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วยขอบเขตเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ บริหารธุรกิจ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษา

#### นโยบายพิจารณากลั่นกรองบทความ (Peer Review Process)

**วารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา** ขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาส่งผลงานวิชาการเพื่อเสนอต่อกองบรรณาธิการวารสารได้พิจารณา เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งในฉบับตีพิมพ์ ทางกองบรรณาธิการขอแจ้งนโยบายการกลั่นกรองบทความ (peer review process) มาให้ท่านทราบอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้

1. บทความวิจัยจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร เอกสารการประชุม หรือสิ่งพิมพ์ใดมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณารอตีพิมพ์ในวารสารอื่น
2. บทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย สามคน ซึ่งกระบวนการกลั่นกรองนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน (Double-blind peer review) และผ่านการพิจารณาจากกองบรรณาธิการ โดยจะแจ้งผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้เขียนรับทราบ นับตั้งแต่วันที่ได้รับผลการพิจารณา โดยผลการพิจารณาของกองบรรณาธิการถือเป็นที่สุด
3. ผู้เขียนต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กองบรรณาธิการวารสารกำหนด และยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่ จึงจะได้รับหนังสือตอบรับการตีพิมพ์
4. บทความจะได้รับพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 3 ท่านต่อ 1 บทความ

### คำแนะนำผู้เขียน

ทั้งนี้ผู้เขียนจะต้องไม่รายงานข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างข้อมูลเท็จ หรือการปลอมแปลง บิดเบือน รวมไปถึงการตกแต่ง หรือ เลือกแสดงข้อมูลเฉพาะที่สอดคล้องกับข้อสรุป รวมทั้งทัศนคติและความคิดเห็นที่ปรากฏในบทความในวารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความนั้น และไม่ถือเป็นทัศนคติและความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการวารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา **รวมทั้งผู้เขียนจะต้องคำนึงถึงจริยธรรมการวิจัย ไม่ละเมิดหรือคัดลอกผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง**

**ประกาศ** ผู้ใช้งานวารสารแก้ไขข้อมูลส่วนตัวในส่วน ชื่อ (ไม่ต้องมีคำนำหน้า) นามสกุล และชื่อเต็มพร้อมตำแหน่ง (ถ้ามี) ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย(ถ้ามี) ให้ถูกต้อง

<https://drive.google.com/.../1mses7-Rf-ivICXqyESpLgxcd-9.../view>

เพื่อแก้ไขปัญหาดังนี้

1. เพื่อไม่ให้ refference ชื่อผิด เนื่องจากชื่อ เอาไว้อ้างอิงผู้ใช้ใส่ตำแหน่งเข้าไปทำให้ระบบเข้าใจผิดเป็นสองคน คะแนนก็แบ่งไป
2. เพื่อไม่ให้ google จำผิดๆ ผู้ใช้บางท่านชื่อผิด เมื่อ google ค้นหาและจำไว้แล้ว ถ้าต้องการเปลี่ยนเป็นชื่อที่ถูกต้อง นานมากกว่า google จะเปลี่ยนให้
3. จากข้อ 1 เพื่อให้ค่านวนคะแนนสำหรับ refference ได้ถูกต้อง และข้อมูลส่วนบุคคลที่ถูกต้องด้วย

แบบฟอร์มส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา  
Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

E-mail : [jrved\\_2022@ivene4.ac.th](mailto:jrved_2022@ivene4.ac.th)

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย).....

ชื่อเรื่อง (ภาษาอังกฤษ).....

ชื่อผู้เขียน (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

เลขที่.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรศัพท์มือถือ.....โทรสาร.....

E-mail.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้เป็นผลงานของข้าพเจ้าแต่เพียงผู้เดียว

เป็นผลงานของข้าพเจ้าและผู้ร่วมงานตามชื่อที่ระบุ ดังนี้

ผู้เขียนร่วมที่ 1 (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

เลขที่.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรศัพท์มือถือ.....โทรสาร.....

E-mail.....

ผู้เขียนร่วมที่ 2 (ภาษาไทย) (นาย/นางสาว/นาง).....

เลขที่.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....

เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....โทรศัพท์มือถือ.....โทรสาร.....

E-mail.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน

ลงชื่อ.....

(.....)

แบบประเมินบทความวิจัย

เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

ชื่อบทความ .....

(ภาษาไทย) .....

ชื่อบทความ .....

(ภาษาอังกฤษ) .....

ตอนที่ 1 การประเมินเชิงคุณภาพ

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิเขียนข้อเสนอแนะลงในประเด็นดังต่อไปนี้ในประเด็นที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าผู้เขียนบทความควรพิจารณาปรับปรุงแก้ไขบทความให้มีคุณภาพมากขึ้น

1. ชื่อเรื่องภาษาไทย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสอดคล้องกับสาระสำคัญของการวิจัย 2) การใช้คำศัพท์ทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามศัพท์บัญญัติของแต่ละสาขาวิชา (discipline) 3) ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจนในแวดวงวิชาการและวิชาชีพ 4) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

2. ชื่อเรื่องภาษาไทย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสอดคล้องกับชื่อเรื่องภาษาไทย 2) การใช้คำศัพท์ทางวิชาการได้อย่างถูกต้องตามศัพท์บัญญัติของแต่ละสาขาวิชา (discipline) 3) ความสามารถในการสื่อสารได้อย่างชัดเจนในแวดวงวิชาการและวิชาชีพ 4) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

**3. บทคัดย่อภาษาไทยและคำสำคัญ (โปรดระบุความเห็นของท่าน)**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความครอบคลุมสาระสำคัญของบทคัดย่อเกี่ยวกับ  
วัตถุประสงค์ของการวิจัย ประชากรกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย 2) กำหนดคำสำคัญ  
สอดคล้องกับประเด็นการวิจัย 3) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**4. บทคัดย่อภาษาอังกฤษและคำสำคัญ (โปรดระบุความเห็นของท่าน)**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความครอบคลุมสาระสำคัญของบทคัดย่อเกี่ยวกับ  
วัตถุประสงค์ของการวิจัย ประชากรกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย 2) กำหนดคำสำคัญ  
สอดคล้องกับประเด็นการวิจัย 3) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**5. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (โปรดระบุความเห็นของท่าน)**

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) การมีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการวิจัย 2) ความชัดเจน  
ของปัญหาการวิจัย 3) ความชัดเจนของแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย 4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็น  
ของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. วัตถุประสงค์การวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) สอดคล้องกับปัญหาวิจัย 2) ความสำเร็จชัดเจนและนำไปสู่ การกำหนดระเบียบวิธีวิจัย 3) ไม่ละเมิดสิทธิและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ของกลุ่มตัวอย่าง 4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

7. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1)การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 2) ความทันสมัยของ วรรณกรรม 3) การอ้างอิงวรรณกรรม 4) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

8. ขอบเขตการวิจัย

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสำเร็จของการกำหนดขอบเขตการวิจัย 2) ความสำเร็จ ของการกำหนดเนื้อหาการวิจัย 3) ความสำเร็จของตัวแปร 4) ความสำเร็จของสถานที่และเวลา 5) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9. วิธีดำเนินการวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความชัดเจนของการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2) ความชัดเจนของเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล 3) ความชัดเจนของการเก็บรวบรวมข้อมูล 4) ความชัดเจนของการวิเคราะห์ข้อมูล 5) ประเด็นอื่นๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

10. ผลการวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความสอดคล้องกันระหว่างผลการวิจัยกับวัตถุประสงค์การวิจัย 2) ความชัดเจนในการนำเสนอผลการวิจัย 3) ความเป็นระบบของการนำเสนอผลการวิจัย 4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

11. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัยข้อเสนอแนะการวิจัย (โปรดระบุความเห็นของท่าน)

ประเด็นการพิจารณาประกอบด้วย 1) ความครบถ้วนของประเด็นการอภิปรายผลกับผลการวิจัย 2) การนำเสนอแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยต่างๆ มาสนับสนุนการอภิปราย 3) ความเชื่อมโยงของข้อเสนอแนะกับผลการวิจัย 4) ประเด็นอื่น ๆ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## ตอนที่ 2 การประเมินเชิงปริมาณ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพในแต่ละรายการประเมิน

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับผลการประเมิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ชื่อเรื่องภาษาไทย					
2	ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ					
3	บทคัดย่อภาษาไทยและคำสำคัญ					
4	บทคัดย่อภาษาอังกฤษและคำสำคัญ					
5	บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา					
6	วัตถุประสงค์ของการวิจัย					
7	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง					
8	ขอบเขตการวิจัย					
9	วิธีดำเนินการวิจัย					
10	ผลการวิจัย					
11	สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย/ ข้อเสนอแนะการวิจัย					
12	บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง					

### ผลการประเมินบทความวิจัย

- Accept Submission      รับผิดชอบบทความโดยไม่ต้องแก้ไข
- Revision Required      ให้ผู้แต่งแก้ไขโดยให้บรรณาธิการพิจารณาต่อ
- Resubmit for Review      ให้ผู้แต่งแก้ไขโดยผู้ประเมินบทความขอให้ส่งกลับมาพิจารณาอีกครั้ง
- Resubmit Elsewhere      ให้ผู้แต่งส่งบทความไปยังวารสารอื่น
- Decline Submission      ไม่รับผิดชอบ

ลงชื่อ..... ผู้ทรงคุณวุฒิ

(.....)

วันที่.....



# สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

## Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4



สอบถามเพิ่มเติม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

632 หมู่ 4 ตำบลบึงไผ่ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา 34190

Tel : 045-210-691 Website : [www.ivene4.ac.th](http://www.ivene4.ac.th)