

การพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้าง
สมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to
Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for
Higher Vocational Certificate Students

ประภาส ทะหรี^{1*}

Prapas Taree^{1*}

(วันรับบทความ : 21 มิถุนายน 2567/วันแก้ไขบทความ : 25 กรกฎาคม 2567/วันตอบรับบทความ : 1 สิงหาคม 2567)

(Received Date : June 21, 2024, Revised Date : July 25, 2024, Accepted Date : August 1, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2) ประเมินผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเชื่อมั่น ดัชนีความสอดคล้อง ดัชนีความต้องการจำเป็น และทดสอบค่าที (Dependent t-test)

ผลการวิจัย พบว่า 1. กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วย 5 กลยุทธ์ ดังนี้ 1) การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 3) การจัดสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และ 5) การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะของผู้เรียนสอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 2. ผู้เรียนที่ผ่านการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.95 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ร้อยละ 72.41 ด้านทักษะร้อยละ 88.31 ด้านเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ร้อยละ 83.60 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 84.92 ผู้เรียนร้อยละ 83.78 ผ่านการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ

บริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ และความพึงพอใจต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้, ผสมผสานร่วมกับเชิงรุก, หลักสูตรฐานสมรรถนะ, มาตรฐานอาชีพ, อาชีวศึกษา

¹ แผนกวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

¹ Auto Mechanic Mechanical Technology Phatthalung Technical College 1

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร 085-885-5355 อีเมล: prapas.naio@gmail.com

* Corresponding author Tel. 085-885-5355 e-mail: prapas.naio@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were: 1) Develop a strategy for Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students, 2) Evaluate the strategy for Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students. The sample group was the 37 registered students in the subject of 30101-2101 Electronic Control Engine Practice, semester 2, academic year 2023. They were studying a Higher Vocational Certificate in the major of Mechanical Technology, and the major of Automotive Technical Department at Phatthalung Technique College. The group was obtained by Cluster Random Sampling. Statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation, Reliability value, Index of Item Objective Congruence, Priority Needs index, and Dependent t-test.

The results showed that:

1. There were 5 strategies for Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students, as follows: 1) Developing a competency-based curriculum structure based on the Occupational Standard for Electronic Control Engine Practice. 2) Designing learning management that was consistent with the Occupational Standard for Electronic Control Engine Practice. 3) Providing an environment and resources for learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice. 4) Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice. 5) Measurement and evaluation of students' competency bases in accordance with the Occupational Standard for Electronic Control Engine Practice.

2. Knowledge after studying with the students who participated in Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students was higher than before studying, with a statistical significance of 0.95. The average score was 72.41% in knowledge, 88.31% in skills, 83.60% in attitudes and desirable characteristics, and 84.92% in academic achievement. The students were overall satisfied at the highest level with the strategy of Blended Learning with Active Learning to promote competency in Electronic Control Engine Practice. In addition, the students were overall satisfied at a high level.

Keywords : Learning management strategies, Blended Learning with Active Learning, Competency-based curriculum, Occupational Standard, Vocational education

บทนำ

ประเทศไทยมีการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยอาศัยประสิทธิภาพของภาคการผลิต และคุณภาพสินค้าในการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยให้ความสำคัญกับการลงทุนพัฒนาปัจจัยสนับสนุน อาทิ โครงสร้างพื้นฐาน การศึกษา การฝึกอบรม ประสิทธิภาพของตลาดแรงงาน ขนาดของตลาด การพัฒนาตลาดการเงิน ความพร้อมของเทคโนโลยี แม้ประเทศไทยจะมีการพัฒนาปัจจัยสนับสนุนต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังคงประสบปัญหา ด้านประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร รวมทั้งยังมีอุปสรรคในการยกระดับประสิทธิภาพของตลาดสินค้า ตลาดแรงงาน และประสิทธิภาพของภาครัฐ ที่มีความล่าช้าเมื่อเปรียบเทียบกับหลายประเทศที่เริ่มพัฒนาในช่วงเวลาเดียวกัน ส่งผลให้ประเทศไทยติดกับดักประเทศรายได้ปานกลางมาเป็นเวลานาน (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022)

สถานการณ์ตลาดแรงงานของประเทศไทย ปี 2564 พบว่า ผู้จ้างงาน หรือสถานประกอบการแจ้งความต้องการกำลังคน จำนวน 562,615 อัตรา โดยความต้องการกำลังคนสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และอนุปริญญา จำนวน 194,023 อัตรา คิดเป็นร้อยละ 34.49 ซึ่งมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการกำลังคนทั้งหมด โดยหมวดอุตสาหกรรม การซ่อมยานยนต์ และจักรยานยนต์ สถานประกอบการมีความต้องการอยู่ในลำดับที่ 2 จำนวน 118,054 อัตรา คิดเป็นร้อยละ 20.98 และสถานประกอบการมีความต้องการกำลังคนที่มีความสามารถปรับตัวการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี (Department of Employment, 2021) การพัฒนากำลังคนของประเทศไทยเพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศเพื่อมุ่งสู่ประเทศที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนได้นั้น ต้องปรับระบบหรือกลยุทธ์การพัฒนากำลังคนที่เคยถูกเตรียมความพร้อมและพัฒนาจากหน่วยงานทางการศึกษาทั้งสายอาชีวศึกษาและสายอุดมศึกษา ซึ่งจัดการศึกษาที่เน้นสร้างให้บุคคลมีความรู้ ทักษะ และความสามารถที่วัดประเมินด้านเนื้อหาทางวิชาการเป็นหลัก ในขณะที่นายจ้างหรือสถานประกอบการมีความต้องการกำลังคนที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประกอบอาชีพที่วัดและประเมินด้านผลลัพธ์การทำงาน (Performance Outcome) ที่เรียกว่า สมรรถนะอาชีพ (Occupational Competency) (Donnatengarm, B., Chaloejyanya, K., 2018) การพัฒนากำลังคนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ได้ทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย จะมีความสร้างสรรค์ ทำหาย และหลากหลาย เป็นการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอย่างเต็มไปด้วยสิ่งทำหาย โอกาสและสิ่งที่เป็นไปได้ใหม่ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคอนไทยยุคใหม่จึงต้องมุ่งสร้างคนไทยที่มีสมรรถนะสูง มีนิสัยใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่ม มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นกลุ่มได้ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทย มีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะทางสังคม ทักษะการอาชีพ ทักษะทางอารมณ์ และทักษะการจัดการที่ดี (Donprasit, S., 2021)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานทางการศึกษาในด้านวิชาชีพเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับฝีมือ การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือ ปวช. ระดับเทคนิค การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือ ปวส. และระดับเทคโนโลยี การศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หรือ ทล.บ. ได้กำหนดให้ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาต้องมีทักษะ ความรู้และความสามารถที่เข้มแข็ง และมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ ด้วยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ และจากการปรับปรุงหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มีการปรับชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ลดลงจาก 8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เหลือ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยรายละเอียดของเนื้อหาสาระที่ใช้จัดการเรียนรู้อย่างคงเดิม ด้วยชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ที่ลดลงนั้น อาจส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนอาชีวศึกษาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติ (Office of the Vocational Education Commission, 2020)

ด้วยเหตุนี้จึงควรที่จะมีการพัฒนากลยุทธ์สำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน โดยนำการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ร่วมกับการเรียนแบบเชิงรุก (Active Learning) มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์รหัสวิชา 30101-2101 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 โดยนำเนื้อหาภาคทฤษฎีเน้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์แบบเชิงรุกผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเนื้อหาภาคปฏิบัติเน้นการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติแบบเชิงรุกผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแนวทางดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือทำฝึกปฏิบัติงานในห้องเรียนปกติได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจได้เลือกวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการแก้ปัญหาในการวิจัยผลงานวิจัยจะเป็นประโยชน์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสูงตามความต้องการกำลังคนของสถานประกอบการ สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
- เพื่อประเมินผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน มี 6 ระยะ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มี 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็นของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้แทนของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ ในเขตพื้นที่จังหวัดพัทลุง จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็นของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับผู้แทนสถานประกอบการล่วงหน้าเพื่อขอเข้าเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามได้อย่างอิสระ และส่งคืนกลับให้ผู้วิจัย

ระยะที่ 2 การพัฒนามาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

1. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในระยะนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นเจ้าของอาชีพด้านบริการยานยนต์ และผู้แทนขององค์กรด้านมาตรฐานอาชีพ จำนวน 15 ท่าน โดยผู้วิจัยแต่งตั้งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งแบบตรวจสอบรายการ (Check List) โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาร่างมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ 22 เมษายน 2565 ณ ห้องประชุมอินทนิล วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

ระยะที่ 3 การสร้างและประเมินคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในระยะนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็น ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาพิเศษ กรรมการประเมินตามข้อตกลงในการพัฒนางาน (Performance Agreement : PA) ของวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง รวมจำนวน 11 ท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

a. กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 5 กลยุทธ์ 26 วิธีการ

b. แบบประเมินคุณภาพ

ของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เข้าพบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่ออธิบายกรอบแนวคิดในการวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย และผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมินได้อย่างอิสระ หลังผ่านไป 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยขอเข้าเก็บแบบประเมินกลับด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นการวิจัยระยะที่ 4 - 6

ระยะที่ 4 การพัฒนาเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ สื่อวีดิทัศน์ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์รหัสวิชา 30101-2101 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

1. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในระยะนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษากับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็น ผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้อยู่แบบผสมผสานและแบบเชิงรุก ด้านหลักสูตร เนื้อหา ภาษา การวัดและประเมินผล โดยผู้วิจัยแต่งตั้งให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

a. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ที่มีการออกแบบวิเคราะห์กำหนดสัดส่วนการเรียนรู้ระหว่างห้องเรียนออนไลน์กับห้องเรียนปกติ โดยนำเนื้อหาด้านความรู้ภาคทฤษฎีไว้ในห้องเรียนออนไลน์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองในลักษณะแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Learning) ด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ PDF และสื่อวีดิทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในส่วนด้านทักษะภาคปฏิบัติเรียนรู้ในห้องเรียนปกติด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และปัญหาเป็นฐาน ซึ่งทุกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน โดยมีการสลับกลุ่มผู้เรียนเมื่อมีการเปลี่ยนหน่วยการเรียนรู้

b. สื่อวีดิทัศน์

ที่มีความสอดคล้องกับเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยจัดทำเป็นรูปแบบไฟล์ MP4 ความยาว 10 ถึง 20 นาที ต่อ 1 ไฟล์ รวมทั้งหมด 51 ไฟล์ ใช้เป็นสื่อสำหรับการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์

c. แบบทดสอบวัดความรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ด้วยข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

d. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

เป็นแบบประเมินด้วยวิธีการสังเกตกระบวนการปฏิบัติงาน และผลงานหลังการปฏิบัติงาน โดยเน้นการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

e. แบบประเมินเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

เป็นแบบประเมินด้วยวิธีการสังเกตของผู้วิจัย(ครูผู้สอน) ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

f. แบบประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

g. แบบประเมินคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เข้าพบกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง และส่วนหนึ่งจัดส่งเอกสารทางไปรษณีย์ ในส่วนไฟล์สื่อวีดิทัศน์ผู้วิจัยจัดส่งในรูปแบบไฟล์ดิจิทัลผ่านระบบกลุ่มเมฆ (Cloud) โดยกลุ่มตัวอย่างส่งแบบประเมินกลับให้ผู้วิจัยทางไปรษณีย์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ระยะที่ 5 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101

ผู้วิจัยใช้กระบวนการ 4 ขั้นตอนรูปแบบ MIAP สำหรับจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการ 4 ขั้นตอนรูปแบบ MIAP และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ และสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 51 ไฟล์ แบบทดสอบวัดความรู้ จำนวน 50 ข้อ แบบประเมินทักษะ การปฏิบัติงาน แบบประเมินเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการวิจัยระยะที่ 3 และ 4

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้และศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ดังนี้

1. การทดลองใช้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยทำการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 4 คน โดยคัดเลือกจากผู้เรียนเก่งจำนวน 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อให้มีความใกล้เคียงกับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกด้วยกิจกรรมแบบร่วมมือที่มีสมาชิกภายในกลุ่ม 4 – 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และความเป็นไปได้เบื้องต้น

ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยทำการทดลองกับผู้เรียน (Try Out) จำนวน 19 คน โดยจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 18 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบกระบวนการ การใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือในการวิจัยต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาเพื่อใช้ในการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การนำไปใช้จริง (Implement) กับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองในการวิจัยไว้ ดังนี้

- การวัดด้านความรู้ โดยวัดก่อนเรียนและหลังเรียนของการใช้กลยุทธ์ เป็นแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest-Posttest Design) คือ

กลุ่ม	วัดความรู้ก่อนเรียน	ใช้กลยุทธ์	วัดความรู้หลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์ E แทน กลุ่มทดลอง T₁ แทน วัดความรู้ก่อนการทดลองใช้กลยุทธ์ X แทน การใช้กลยุทธ์ T₂ แทน วัดความรู้หลังการทดลองใช้กลยุทธ์

- การวัดและประเมินด้านทักษะ ด้านเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้วยการวัดและประเมินตาม สภาพจริง

ผู้วิจัยทำการทดลองใช้จริง (Implement) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 37 คน โดยจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชาระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30101-2101 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 18 สัปดาห์ ตามกระบวนการ วิธีการของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ระยะที่ 6 การประเมินผลการเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้เรียนกลุ่มเดิมจากการวิจัยของระยะที่ 5 จำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

a. แบบทดสอบวัดความรู้

เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดและประเมินสมรรถนะด้านความรู้ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ของรายวิชาระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการวิจัยระยะที่ 4

b. แบบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค

เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนตามหน่วยสมรรถนะ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

c. แบบทดสอบการปฏิบัติงาน

เป็นแบบทดสอบมีลักษณะเป็นคำสั่งกำหนดขอบเขตการปฏิบัติงานทั้งด้านเนื้อหา และระยะเวลา ที่มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การปฏิบัติงานจำแนกตามหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

d. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

เป็นแบบประเมินด้วยวิธีการสังเกตกระบวนการปฏิบัติงาน และผลงานหลังการปฏิบัติงานจำแนกตามหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

e. แบบสอบถามความพึงพอใจ

ของผู้เรียนที่มีต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ แบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้และการประเมินผลการเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

a. การทดลองใช้ (Try Out)

ผู้วิจัยทำการทดลองกับผู้เรียนซึ่งมีใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

b. การนำไปใช้จริง (Implement) กับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยทำการทดสอบสมรรถนะของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหลังการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชาระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านไป 3 สัปดาห์ จำนวน 37 คน ในวันที่ 27 – 28 มีนาคม 2567 ณ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ซึ่งผู้ประเมินในการวิจัยครั้งนี้มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ เป็นครูผู้สอนที่ผ่านการอบรมการเป็นผู้ประเมินมาตรฐานอาชีพด้านยานยนต์ของหน่วยงานที่รับรองมาตรฐานอาชีพ หรือเป็นครูฝึกในสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ที่ผ่านอบรมการเป็นผู้ประเมินของหน่วยงานภายในสังกัด

i. การวัดและประเมินด้านความรู้ ภาคทฤษฎี

ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้เป็นข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ เพื่อทดสอบสมรรถนะผู้เรียนด้านความรู้ในภาพรวมของทุกหน่วยสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ในส่วนการประเมินด้วยแบบสัมภาษณ์เชิงเทคนิค ผู้วิจัยให้ผู้ประเมินที่รับผิดชอบประจำหน่วยสมรรถนะเป็นผู้สัมภาษณ์ และประเมินในระหว่าง หรือหลังการทดสอบภาคปฏิบัติ เสร็จแล้วผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

ii. การวัดและประเมินด้านทักษะภาคปฏิบัติ

ด้วยแบบทดสอบการปฏิบัติงาน และแบบประเมินทักษะ การปฏิบัติงาน ด้วยวิธีการสังเกตกระบวนการปฏิบัติงาน และผลงานหลังการปฏิบัติงานจำแนกตามหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้ประเมินสังเกตกระบวนการปฏิบัติงานและตรวจสอบผลงานของผู้เรียน เสร็จแล้วผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

c. ความพึงพอใจของผู้เรียน

การเก็บและรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยจัดส่งลิงค์แบบสอบถามผ่านโปรแกรม Google Form ในกลุ่ม Line ผู้เรียนภายหลังผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบสมรรถนะเสร็จสิ้น และผู้วิจัยรวบรวมและประมวลผลด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอรายงานผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ และระยะของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

a. ผลการศึกษสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็น

ของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงสมรรถนะที่เป็นจริงและสมรรถนะที่ควรจะเป็นของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

รายการประเมิน	สมรรถนะที่เป็นจริง			สมรรถนะที่ควรจะเป็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านความรู้	2.38	0.16	น้อย	4.51	0.16	มากที่สุด
2. ด้านทักษะ	2.33	0.19	น้อย	4.67	0.19	มากที่สุด
3. ด้านเจตคติ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3.27	0.17	ปานกลาง	4.96	0.05	มากที่สุด
4. ด้านความรับผิดชอบ และความสามารถในการประยุกต์ใช้	2.47	0.29	น้อย	4.63	0.15	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	2.62	0.15	ปานกลาง	4.70	0.09	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 สมรรถนะที่เป็นจริงของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จากวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 2.62 และสมรรถนะที่ควรจะเป็นภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70

b. ผลการพัฒนามาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

มีหน่วยสมรรถนะหลัก 6 สมรรถนะ ดังนี้ หน่วยที่ 1 วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 2 ซ่อมระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 3 ซ่อมระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 4 ซ่อมระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ตามคู่มือ หน่วยที่ 5 ซ่อมระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ตามคู่มือ และหน่วยที่ 6 ซ่อมระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ตามคู่มือ

c. ผลการสร้างและประเมินคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

i. ผลการสร้างกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มี 5 กลยุทธ์ 26 วิธีการ ดังนี้ กลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 4 วิธีการ กลยุทธ์ที่ 2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 4 วิธีการ กลยุทธ์ที่ 3 การจัดสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 5 วิธีการ กลยุทธ์ที่ 4 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์มี 9 วิธีการ และกลยุทธ์ที่ 5 การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะของผู้เรียนสอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มี 4 วิธีการ

ii. ผลการหาคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กลยุทธ์	ระดับคุณภาพ (ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$)			
	ด้านความเหมาะสม	ด้านความเป็นไปได้	ด้านความถูกต้อง	ด้านความเป็นประโยชน์
กลยุทธ์ที่ 1	4.64	4.09	4.27	4.64
กลยุทธ์ที่ 2	4.73	4.36	4.55	4.82
กลยุทธ์ที่ 3	4.82	4.27	4.64	4.73
กลยุทธ์ที่ 4	4.73	4.00	4.82	4.82
กลยุทธ์ที่ 5	4.82	4.00	4.64	4.82
รวม	4.75	4.15	4.58	4.75

จากตารางที่ 2 คุณภาพของกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาพรวมด้านความเหมาะสม ด้านความถูกต้อง และด้านความเป็นประโยชน์อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

a. ผลการพัฒนาเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ สื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

i. ผลการสร้างเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 5) หลักการและโครงสร้างระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (หน่วยนี้เพิ่มเติมจากหน่วยสมรรถนะของมาตรฐานอาชีพ) 1) การวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์ 2) ระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์ 3) ระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์ 4) ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ 5) ระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ และ 6) ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์

ii. ผลการหาคุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ประเมินเป็นดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านเนื้อหา	4.44	0.41	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	4.59	0.29	มากที่สุด
ด้านคุณค่า และประโยชน์กับครูผู้สอน	4.57	0.39	มากที่สุด
ด้านคุณค่า และประโยชน์กับครูผู้เรียน	4.49	0.50	มาก
รวมทั้งหมด	4.52	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 คุณภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.52

b. ผลการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

i. ผลการสร้างสื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ที่สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นในรูปแบบไฟล์ MP4 ประกอบด้วยวีดิทัศน์จำนวน 51 ไฟล์ แต่ละไฟล์มีความยาว 10 ถึง 20 นาที

ii. ผลการหาคุณภาพสื่อวีดิทัศน์

รายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ประเมินเป็นดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านภาพประกอบ	4.43	0.45	มาก
ด้านตัวอักษร	4.29	0.27	มาก
ด้านเสียงบรรยาย	4.04	0.30	มาก
ด้านเทคนิคการนำเสนอ	3.14	0.38	มาก
รวมทั้งหมด	3.97	0.28	มาก

จากตารางที่ 4 คุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ รายวิชา งานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.94

c. ผลการจัดการเรียนรู้

แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกรายวิชางานระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

i. ผลคะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ ก่อนเรียน และหลังเรียน ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลคะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง (n = 37)

การทดสอบ	n	Mean	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	37	23.89	6.17	14.08*	0.00
หลังเรียน	37	36.14	5.78		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 คะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 23.89 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 36.14 แสดงว่าผลการรู้ของผู้เรียนด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ii. ผลคะแนนการเรียนรู้

ของผู้เรียนด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 6 แสดงผลคะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียน (n = 37)

หน่วยการเรียนรู้	ด้านความรู้ (ร้อยละ)	ด้านทักษะ (ร้อยละ)	ด้านเจตคติและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ร้อยละ)	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (ร้อยละ)
5 หลักการและโครงสร้างระบบ เครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์	70.37	80.47	83.65	80.65
1. การวิเคราะห์ข้อขัดข้องของเครื่องยนต์	73.96	89.07	83.94	85.25
2. ระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์	70.15	86.83	83.25	82.79
3. ระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์	74.50	88.02	84.05	85.70
4. ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์	70.64	89.28	83.52	85.40
5. ระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์	73.35	88.85	83.54	86.10
6. ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์	77.80	90.01	83.22	86.08
รวม	72.41	88.31	83.60	84.92

จากตารางที่ 6 คะแนนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.41 ด้านทักษะในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.31 ด้านเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.60 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 84.92

d. ผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

ตามอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเกณฑ์คะแนนการผ่านร้อยละ 70

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียน (n = 37)

หน่วยสมรรถนะ	ด้านความรู้ (ร้อยละ)	ด้านทักษะ (ร้อยละ)	ผ่าน (คน)	คิดเป็น (ร้อยละ)
1. วิเคราะห์ข้อขัดข้องของระบบเครื่องยนต์ตามคู่มือ	82.52	88.67	33	89.19
2. ซ่อมระบบหน่วยควบคุมของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	77.66	80.97	31	83.78
3. ซ่อมระบบประจุอากาศของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	82.16	76.94	31	83.78
4. ซ่อมระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	80.18	84.79	32	86.49
5. ซ่อมระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	78.92	77.26	31	83.78
6. ซ่อมระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ตามคู่มือ	81.62	75.16	34	91.89

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งด้านความรู้ และด้านทักษะ มีผู้เรียนผ่านจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 83.78

e. ผลความพึงพอใจของผู้เรียน

ที่มีต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 8 แสดงผลความพึงพอใจของผู้เรียน (n = 37)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนออนไลน์	4.64	0.36	มากที่สุด
ด้านการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนปกติ	4.65	0.37	มากที่สุด
ด้านการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ	4.61	0.40	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.63	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 ผู้เรียนมีความพึงพอใจการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีวบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวมมีความพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63

สรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยสรุป และอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการพัฒนากลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วย 5 กลยุทธ์ ดังนี้ 1) การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรฐานสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 3) การจัดสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 4) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และ 5) การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะของผู้เรียนสอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 5 กลยุทธ์ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.75 ความเป็นไปได้ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.15 ความถูกต้องระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.58 และความเป็นประโยชน์ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.75

2. ผลการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก

เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ผู้เรียนที่ผ่านการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.95 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ร้อยละ 72.41 ด้านทักษะร้อยละ 88.31 ด้านเจตคติ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ร้อยละ 83.60 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 84.92 ด้วยผู้วิจัยมีการวางแผนการ และดำเนินการใช้กลยุทธ์อย่างเป็นระบบ มีกระบวนการขั้นตอน วิธีการที่ชัดเจน และมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับ (Nernprom, A., 2020) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงสำหรับครูอาชีวศึกษา พบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลของผู้ใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับ (Janprasert, J., & Wiriyanon, T., 2022) ได้ทำวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพช่างทอผ้าไหมมัดหมี่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทุกคน ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 75 ทุกหน่วยการเรียนรู้ และผลการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนตามมาตรฐานอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้ง 6 หน่วยสมรรถนะ มีจำนวนผู้เรียนผ่านเกณฑ์การทดสอบจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 83.78 และสอดคล้องกับ (Promseenong, P., Sema, P., & Chuenchomnakjad, S., 2024) ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบแยกส่วนตามมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ พบว่า ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติระบบทำความเย็นและปรับอากาศแบบ

แยกส่วนมีผลการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติคิดเป็นร้อยละ 95.24 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะอาชีพอาชีพบริการระบบเครื่องยนต์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวมมีความพอใจระดับมากที่สุด อันเกิดจากผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม และสอดคล้องกับ (Khuntree, K., 2024) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์วิชาการระบบปฏิบัติการเบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่เรียนด้วยชุดการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ วิชาการระบบปฏิบัติการเบื้องต้น ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - a. ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุก การกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ และการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และศึกษากระบวนการขั้นตอน เทคนิค วิธีการของการใช้กลยุทธ์อย่างละเอียด อันจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้น
 - b. ครูผู้สอนต้องศึกษาการใช้เครื่องมือ สื่อ ในการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญ โดยเฉพาะวิธีการ เครื่องมือในการวัดและประเมินผลแบบฐานสมรรถนะ และการประเมินสมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ
 - c. ครูผู้สอนต้องมีการเตรียมความพร้อมทั้งห้องเรียนออนไลน์ และห้องเรียนปกติ ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ติดตาม กระบวนการเรียนรู้เนื้อหาภาคทฤษฎีของผู้เรียนในห้องเรียนออนไลน์ให้แล้วเสร็จก่อนถึงชั่วโมงเรียนห้องเรียนปกติ และส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ เน้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง พร้อมรายงานผลให้ผู้เรียนทราบอย่างต่อเนื่อง
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
 - a. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแบบเชิงรุกที่สอดคล้องกับโลกอาชีพ การเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย และเทคโนโลยีทางการศึกษากับผู้เรียนที่ในสาขาวิชาอื่น ๆ
 - b. ควรมีการเปรียบเทียบหรือประเมินติดตามความก้าวหน้าของการจัดการเรียนรู้แต่ละรูปแบบ ตลอดจนกิจกรรมที่เสริมสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในระดับต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- Department of Employment. (2021). *Government's Labor Supply Demand through Job Placement Services*. [in Thai]
- Donnatengarm, B., Chaloejyanya, K. (2018). Professional Qualification System Development of the Professional Standards Institute (Private Organization). *Journal of Technical Education Development*. 30(105), 3-12. Thaijo. [in Thai]
- Donprasit, S. (2021). Guidelines for educational Manpower Development in the 21st century. *Journal of Teacher Professional Development*. 2(1), 14. Thaijo. [in Thai]
- Janprasert, J., & Wiriyanon, T. (2022). Blended Learning Management Model for Enhancing Competency in Mudmee Silk Weaver. *Journal of Technical and Engineering Education*, 13(3), 163–171. Thaijo. [in Thai]
- Nernprom, A. (2020). The Development of Training Courses to Enhance the Ability to Use Digital Technology Competency on Testing and Evaluating for Vocational Teachers. *Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal*. 5(2), 80–91. Thaijo. [in Thai]

- Khuntee, K. (2024). The development of a teaching package to support group learning management achievement Introduction to Basic Operating Systems Vocational Diploma Program (Vocational Certificate). *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(2), 1–14. Thaijo. [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2022). *The Thirteenth National Economic and Social Development Plan 2023-2027*. [in Thai]
- Office of the Vocational Education Commission. (2020). *Technical Education Diploma (Tech.Ed.Dip.) 2020*. [in Thai]
- Promseenong, P., Sema, P., & Chuenchomnakjad, S. (2024). Creation and Efficiency Determination of a Modular Refrigeration and Air Conditioning Practice Set According to the National Skilled Labor Standards. *Journal of Technical and Engineering Education*, 15(1), 29–39. Thaijo. [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Taree, P. (2025). Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 14–29. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ft.ee.2025.04.02>
- MLA Taree, Prapas. “Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students.” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 14–29, <https://doi.org/10.14416/j.ft.ee.2025.04.02>. Thaijo.
- ISO690 P. Taree “Developing a Strategy for Blended Learning with Active Learning to Promote Competency in Electronic Control Engine Practice for Higher Vocational Certificate Students” *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 14–29, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ft.ee.2025.04.02>.