การพัฒนาชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วนแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์

THE DEVELOPMENT OF A SKILL TRAINING SET FOR COMPONENT INSPECTION AND TROUBLESHOOTING OF THE SIGNAL SYSTEMIN THE AUTOMOTIVE ELECTRICAL WORK COURSE FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN THE INDUSTRIAL DIVISION, AUTOMOTIVE TECHNOLOGY PROGRAM.

ประเสริฐ ทวีโชติ[1]
Praserd taweechot[1]

บทความวิจัย

วันที่รับบทความ 23 สิงหาคม 2567 แก้ไขบทความ 18 มีนาคม 2568 ตอบรับบทความ 18 มีนาคม 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)ออกแบบชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วนแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ 2)สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ 3) ใช้ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 1 ห้อง จำนวน 22 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มกลุ่ม เครื่องมือ ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะ ใบปฏิบัติงานชุดฝึกทักษะ แบบทดสอบ สถิติที่ใช้ใน การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test for one sample) ผลวิจัยพบว่า ความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วนแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ 83.74/85.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ เฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะเฉลี่ย มากกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะ การตรวจสภาพชิ้นส่วน ระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์

[1] วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

[1] Phatthalung Technical College, Institute of Vocational Education Southern Region 1.

*Corresponding Author, E-mail: Prasert.t@ptl.ac.th

Abstract

This research aims to 1) design a skill training set for component inspection and troubleshooting of the signal system in the automotive electrical work course, 2) create and evaluate the effectiveness of the skill training set for component inspection and troubleshooting of the signal system in the automotive electrical work course, and 3) implement the skill training set in the automotive electrical work course. The sample group consisted of 22 vocational certificate students from one class, selected by cluster sampling. The tools used in the research included 1) the skill training set, 2) the practice worksheets for the skill training set, 3) a learning achievement test after using the skill training set, and 4) a performance test after using the skill training set. Data analysis was conducted using mean, standard deviation, and a one-sample t-test (t-test for one sample).

The findings indicated that experts' opinions on the overall quality of the skill training kit were at the highest level. The effectiveness of the skill training kit was 83.74/85.70, which exceeded the set criterion of 80/80. Students who used the skill training kit demonstrated significantly higher learning achievement in knowledge, with an average score exceeding 80% of the total score at a significant level of 0.05. Similarly, their skill-based learning achievement was also significantly higher than 80% of the total score at a significant level of 0.05.

Keywords: Skill training set, component inspection, signal system, automotive electrical work course.

บทนำ

ระบบไฟสัญญาณรถยนต์ คือ กลุ่มของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่บนรถยนต์เพื่อใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ถนน หรือเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและทัศนวิสัยในการขับขี่ ระบบนี้

ประกอบด้วยหลายส่วนที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้ข้อมูลหรือแจ้งเตือนเกี่ยวกับการกระทำหรือสถานะของรถยนต์ โดยมีเป้าหมายคือ การสื่อสารกับผู้ใช้ถนนคนอื่น การเพิ่มทัศนวิสัย การกำหนดตำแหน่งและทิศทางของรถ ความปลอดภัยในกรณีฉุกเฉิน และการป้องกันอุบัติเหตุ การเกิดข้อขัดข้องในระบบไฟฟ้ารถยนต์โดยเฉพาะในระบบไฟสัญญาณและระบบไฟแสงสว่าง อาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น แหล่งจ่ายไฟไม่มีประจุไฟ ฟิวส์ขาด สายไฟขาดหรือชำรุด ขั้วต่อสกปรก สวิตช์ชำรุด อุปกรณ์ไฟฟ้าเสียหาย การแก้ไขข้อขัดข้องเหล่านี้ต้องการความรู้และทักษะเฉพาะด้าน เพื่อทำการตรวจสอบและซ่อมแซมให้ระบบไฟฟ้าสามารถทำงานได้อย่างปกติสมบูรณ์ ซึ่งในรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 เป็นการสอนมุ่งเน้นสมรรถนะ [1]

การศึกษาผลการเรียน วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 ของนักเรียนแผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ในภาคเรียนที่ 1/2563 และภาคเรียนที่ 2/2563 พบว่านักเรียนมีผลการเรียน อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางคือ ระดับผลการเรียน 1.5 ,2 และ 2.5 รวมเป็นร้อยละ 62.96 และมีผลการเรียนอยู่ในระดับดีถึงดีมาก คือระดับผลการเรียน 3 และ 4 รวมเป็นร้อยละ 37.04 จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัย เล็งเห็นว่า ควรศึกษาแนวทางพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากผลการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางมีค่าร้อยละที่มากกว่าผลการเรียนอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ผู้วิจัยได้นำผลมาคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสัมภาษณ์ครูผู้สอน และสถานประกอบการที่รับนักเรียนเข้าทำงานเพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง พบว่าสาเหตุที่ นักเรียนไม่สามารถตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณได้ จากประเด็นดังกล่าวสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีก็คือสื่อการสอนประเภทชุดฝึกปฏิบัติ จะช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนจากเดิมได้ดีมากขึ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ สอดคล้องกับ [1,2,3] ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะของนักเรียนอาชีวศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากสภาพปัญหาข้างต้นสรุปได้ว่า นักเรียนขาดทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ นักเรียนไม่เข้าใจกระบวนการต่างๆ และขาด สื่อการสอนที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ เป็นการช่วยให้

นักเรียนได้เข้าใจกระบวนการต่างๆ และเพิ่มทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์

2. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

[5]ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะการเขียนโค้ดเครื่องจักรกลอัตโนมัติ CNC โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า นักศึกษาคณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์กำหนด [3] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน วิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีดเพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมกับเกณฑ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [4] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล มีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 [6]ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า พบว่า ผลการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมของนักศึกษาหลังการใช้ชุดฝึกทักษะมีคะแนนสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกทักษะซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 [7] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะออนไลน์

โดยใช้การเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะของนักเรียนด้วยชุดฝึกทักษะออนไลน์โดยใช้การเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างเว็บแอปพลิเคชันสูงขึ้นกว่าก่อนฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ออกแบบชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการออกแบบชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกทักษะ และหลักสูตรรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ร่างผังออกแบบชุดฝึกทักษะ การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกทักษะ หลักสูตรรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 กำหนดสมรรถนะ กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และการวิเคราะห์ข้อมูล ร่างผังออกแบบชุดฝึกทักษะโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ระยะที่ 2 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 2.1 สร้างชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกทักษะ หลักสูตรรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2010-2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1) ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ 2) ใบปฏิบัติงานชุดฝึกทักษะ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 30 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบทุกข้อตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0.67 ค่าความยาก 0.48 ค่าความเชื่อมั่น 0.86[10] 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานหลังการใช้ชุดฝึกทักษะ มีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) มีระดับคุณภาพของงาน 4 ระดับ ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของเกณฑ์การให้คะแนนทุกข้อตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ค่าอำนาจจำแนกของงาน 0.46 - 0.82 ค่าความยากของงาน 0.28 – 0.49 ค่าความเชื่อมั่น 0.89 [10] การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกทักษะ หลักสูตรรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 2010-2005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม – 29 กันยายน 2566 และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2.2 การรักษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วนแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย อาจารย์สถาบันอุดมศึกษา ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับหลักสูตรและการสอน การวัดและประเมินผล มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน ครูสังกัดสถานศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีวุฒิการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาโทขึ้นไป มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ รหัสวิชา 20101-2005 มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน และตัวแทนสถานประกอบการ ที่มีวุฒิการศึกษาตั้งแต่ระดับประกาศนียบัตรวิชีพชั้นสูงขึ้นไป มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับงานไฟฟ้ารถยนต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน รวมทั้งหมด 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.60 -1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ ดำเนินการส่งแบบสอบถามความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ ช่วงวันที่ 2 ตุลาคม 2566 และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 2.3 หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วนแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้น ปวช. 3 ที่เรียนรายวิชางานไฟฟ้ารถยนต์ผ่านมาแล้ว ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 42 คน ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของการหาประสิทธิภาพ [8] โดย

แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) ระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน และระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน กลุ่มทดลองที่ 2 ประสิทธิภาพกลุ่ม (1:10) ระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน กลุ่มทดลองที่ 3 ประสิทธิภาพภาคสนาม(1:100) จำนวน 30 คน แบบคละความสามารถ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ 2) ใบปฏิบัติงานชุดฝึกทักษะ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 30 ข้อ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานหลังการใช้ชุดฝึกทักษะมีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) มีระดับคุณภาพของงาน 4 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวางแผนและเก็บรวบรวม ระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2566 – วันที่ 18 มีนาคม 2567 ผลการทดลองพบว่า

ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) พบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะฯ เท่ากับ 66.00/68.88 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลการสังเกต พบว่า การจับยึดชิ้นส่วนแบบแยกชิ้น ที่ประกอบบนร่องยึดไม่แข็งแรง ไม่สะดวก และเสียเวลาในการติดตั้งชิ้นส่วน นักเรียนเสนอให้ปรับปรุงโดยให้ จับยึดชิ้นส่วนบนบอร์ดฝึกทักษะเป็นชุดเดียวกัน เพื่อความสะดวกต่อการเรียนรู้และฝึกทักษะ ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ

ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ การทดสอบประสิทธิภาพแบบแบบกลุ่ม (1:10) พบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะฯ เท่ากับ 75.77/74.20 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลการสังเกต พบว่า นักเรียนเกิดความสงสัยเรื่องการแสดงป้ายสัญลักษณ์ชิ้นส่วนที่มีไม่ครบทุกชิ้นส่วน และไม่มีการกำหนดชื่อขั้วชิ้นส่วนให้สอดคล้องกับในใบปฏิบัติงาน ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ

ผลการศึกษาประสิทธิภาพประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) พบว่าค่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะฯ เท่ากับ 83.74/85.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลการสังเกต พบว่า ขั้วต่อสายไฟ ที่ใช้ฝึกต่อวงจรบางขั้วเกิดการสึกหรอทำให้ขั้วต่อสายไม่แน่น ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ

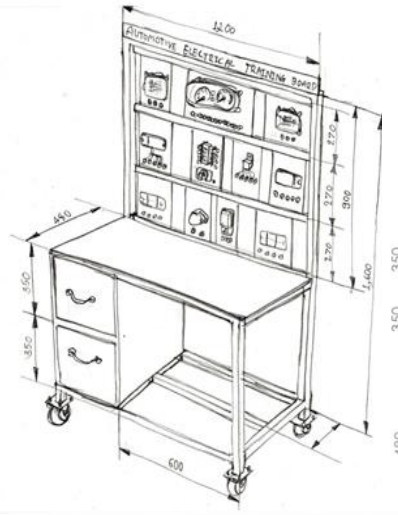
ระยะที่ 3 ใช้ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

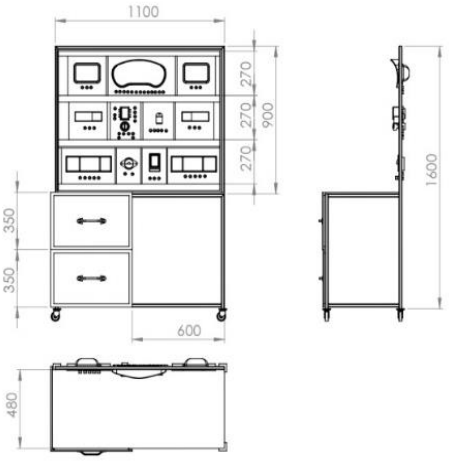
ประชากร คือ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ซึ่งนักเรียนในแต่ละห้องมีความสามารถ และสติปัญญา ทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน หลากหลายเหมือนกัน จำนวน 10 ห้อง รวมทั้งหมด 350 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 22 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูล 1) ชุดฝึกทักษะ 2) ใบปฏิบัติงานชุดฝึกทักษะ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการใช้ชุดฝึกทักษะ 4) แบบทดสอบการปฏิบัติงานหลังการใช้ชุดฝึกทักษะ การเก็บรวบรวมข้อมูล รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัย เชิงทดลอง แบบ One-Shot Case Study [9] โดยวางแผนการใช้ชุดฝึกทักษะ ระหว่างวันที่ 18 มิถุนายน – 16 กรกฎาคม 2567 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติที่ใช้ในการทดสอบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for one sample)

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ โดยนำเสนอตามระยะการพัฒนาดังนี้

1) ผลการออกแบบร่างชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ดังภาพที่ 1-2





ภาพที่ 1 ภาพสเก็ตชุดฝึกทักษะ **ภาพที่ 2 ภาพออกแบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป**

2) ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ มีรายละเอียดดังนี้

2.1) ผลการสร้างชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ดังภาพที่ 3



รายละเอียดชิ้นส่วนในแผงวงจร ประกอบด้วย
แถวที่ 1 จากรูปซ้ายไปขวา ประกอบด้วย ไฟหน้าRH ชุดเรือนไมล์ และไฟหน้าLH
แถวที่ 2 จากรูปซ้ายไปขวา ประกอบด้วย ไฟสัญญาณหน้าRH ฟิวส์ สวิตช์ รีเลย์ และไฟสัญญาณหน้าLH
แถวที่ 3 จากรูปซ้ายไปขวา ประกอบด้วย ไฟสัญญาณหลังRH ไฟตัดหมอกRH ไฟส่องป้ายทะเบียน ไฟตัดหมอกLH และไฟสัญญาณหลังLH

ภาพที่ 3 ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ

2.2) ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ โดยภาพรวม (n=9)

ด้าน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. การออกแบบและโครงสร้าง	4.84	0.15	มากที่สุด
2. คู่มือการใช้และใบปฏิบัติงาน	4.84	0.15	มากที่สุด
3. คุณค่าและประโยชน์	4.86	0.12	มากที่สุด
ภาพรวม	**4.85**	**0.11**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.85, S.D. = 0.11) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านคุณค่าและประโยชน์ ($\bar{X}$ =4.86, S.D. = 0.12) ด้านการออกแบบและโครงสร้าง และด้านคู่มือการใช้และใบปฏิบัติงาน ($\bar{X}$ =4.84, S.D. = 0.15) ตามลำดับ

2.3) ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนน		%	เกณฑ์
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
ระหว่างเรียน (E_1)	30	50	41.87	83.74	80
หลังเรียน (E_2)		90	77.13	85.70	80

จากตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ พบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 83.74 และประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 85.70 พบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

3) ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3 – 4

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณกับเกณฑ์ร้อยละ80 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	P-Value
ด้านความรู้	22	24.86	1.69	2.385	21	0.027

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้เฉลี่ย เท่ากับ 24.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.69 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วนแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้เฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 2.385$,$df = 21$,$p = 0.027$)

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะ ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ กับเกณฑ์ ร้อยละ 80 (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	P-Value
เรียน ด้านทักษะ	22	52.82	6.40	3.529	21	0.002

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะเฉลี่ย เท่ากับ 52.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.40 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วนแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะเฉลี่ย มากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 3.529$,$df = 21$,$p = 0.002$)

การอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบร่างชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ ผู้วิจัยมีกระบวนการออกแบบร่างชุดฝึกทักษะ ศึกษาองค์ประกอบของระบบไฟฟ้ารถยนต์ที่เป็นปัญหาหลัก ระบบชิ้นส่วนไฟฟ้ารถยนต์ เลือกระบบวงจรไฟฟ้ารถยนต์หรือชิ้นส่วนไฟฟ้ารถยนต์ที่ใช้สำหรับพัฒนาชุดฝึกทักษะ ออกแบบร่างชุดฝึกทักษะงานชิ้นส่วนและวงจรไฟฟ้ารถยนต์ ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบชุดฝึกทักษะงานชิ้นส่วนและระบบวงจรไฟฟ้ารถยนต์ 3 มิติ สอดคล้องกับ [8] กล่าวว่า การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น จะต้องมีกระบวนการที่ชัดเจนมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาอย่างถูกวิธี

ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนตามหลักทฤษฎี อย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัย [3] ได้ดำเนินการพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีดกลึง เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึงสำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม โดยผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องการลับมีดกลึง พบว่าในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจเนื่องมาจากชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนการสร้างชุดฝึกทักษะ โดยได้ศึกษาหลักการวิธีการสร้างตามขั้นตอน ทั้งนี้ยังนำชุดฝึกทักษะที่สร้างให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำ สอดคล้องกับ [8] กล่าวว่า การผลิตชุดฝึกทักษะนั้นก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำชุดฝึกทักษะที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าชุดฝึกทักษะทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากชุดฝึกทักษะในระดับใด

ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ และด้านทักษะของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณมากกว่าเกณฑ์ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ชุดฝึกทักษะ

มีกรอบการพัฒนาตามตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพกำหนด และหลักสูตรกำหนด ได้มีกระบวนวิธีการขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มต้นจากการหาปัญหาในการวิจัย ศึกษาทฤษฎี หลักการทำงาน การสร้างชุดฝึกรวมถึงการรวบรวมข้อมูลต่างๆ และยังมีการนำชุดฝึกทักษะเครื่องมือประเมินนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ออกแบบชุดฝึกทักษะสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สอดคล้องกับ [2] ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะ งานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มากกว่าเกณฑ์ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ชุดฝึกทักษะการตรวจสภาพชิ้นส่วน แก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ วิชางานไฟฟ้ารถยนต์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ซึ่งควรนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่นๆ ควรจะมีการพัฒนาเพิ่มเติมเนื้อหาและกิจกรรมให้มากยิ่งขึ้นไปอีก

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2567]. จาก https://bsq.vec.go.th

[2] ธนภัทร ศรีรัตนะ, น่านน้ำ บัวคล้าย และชิตพล มังคลากุล. (2567). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, ปีที่ 23 ฉบับที่ 1. 54-62.

[3] จิรายุทธ วัดแก้ว, วรวุฒิ กังหัน และ น่านน้ำ บัวคล้าย. (2567) **. การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีดกลึง เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึงสำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม**. วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา, ปีที่ 8 ฉบับที่ 1. 64-73.

[4] เอกชัย ไก่แก้ว. (2566). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยสัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล.** วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา, ปีที่ 14 ฉบับที่ 2. 30-48.

[5] สุรเชษฐ์ อรัญนุมาศ, เมธา อึ่งทอง และน่านน้ำ บัวคล้าย. (2567). **การพัฒนาทักษะการเขียนโค้ดเครื่องจักรกลอัตโนมัติ CNC โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี**. วารสารวิชาการ T-VET Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, ปีที่ 8 ฉบับที่ 15. 135-149.

[6] กิตติ เสือแพร และมีชัย โลหะการ. (2560). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCILAB สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า.** วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, ปีที่ 9 ฉบับที่ 2. 97-107.

[7] ณัฐกานต์ กัณโสภณ และสวนันท์ แดงประเสริฐ. (2565). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะออนไลน์โดยใช้การเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน**. วารสารคุรุศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, ปีที่ 4 ฉบับที่ 2. 37-50.

[8] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน**. วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, ปีที่ 5 ฉบับที่ 1. 7-20.

[9] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น.

[10] เมธา อึ่งทอง และผดุงชัย ภู่พัฒน์. (2563). **การวัดและประเมินผลทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.