

การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

Creation and Development of a Skills Training Set for Split-Phase Motor Coil Connection.

สุดารัตน์ แสนสุข¹ ณัฐพัฒน์ แสนสุข² ธวัช เดชทัต³ สุเมธ สุธีรพานิชย์⁴ และกฤตนันท์ น้ำเจ็ด⁵

Sudarat Sansuk¹ Nathaphat Sansuk² Tawach Dattab³ Sumat Sutheerapanich⁴ and Kritanan Namjed⁵

¹⁻⁵ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคตรัง จังหวัดตรัง 92000

¹⁻⁵ Electrical Technology Department, Trang Technical College, Trang 92000

Corresponding Author: E-mail: Nathaphat@gmail.com, Tel. 08 1897 3065

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคตรัง จำนวน 20 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D)

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ มีประสิทธิภาพ 85.60/82.00 ผลการทดลองใช้วัตกรรมการเรียนรู้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ พบว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนเท่ากับ 0.71 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.00 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ พบว่าผู้เรียนมีค่าคะแนนความพึงพอใจในระดับ 4.64 มากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะ การต่อขดลวด สปลิตเฟสมอเตอร์

Abstract

This research aims to create and develop a training set for the skill of wiring a split-phase motor to study the effectiveness index of vocational certificate students in the electrical power field, second-year students in the academic year 2021, enrolled in the alternating current motor course (course code 20104-2008). The research also aims to study the students' satisfaction with learning using the split-phase motor wiring training set. The sample group consisted of 20 second-year vocational certificate students in the electrical power department at Trang Technical College, who were registered in the alternating current motor course. The sample was selected through purposive sampling. The research instruments included the split-phase motor wiring training set, and a pre- and post-test assessment to measure learning achievement, which were parallel tests. The statistical methods used for data analysis included efficiency (E1/E2), effectiveness index (E.I.), index of consistency (IOC), difficulty level (P), and discriminating power (D).

The research results revealed that the split-phase motor wiring training set had an efficiency of 85.60/82.00. The results of the learning innovation experiment using the training set showed that the students had improved learning outcomes, with a learning effectiveness index of 0.71, or 71.00%. Furthermore, the students' satisfaction with the training set was high, with an average satisfaction score of 4.64, the highest level.

Keywords: Training set, wiring, split-phase motor

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอน จำเป็นต้องมีการวางแผนการสอน ใช้สื่อประกอบการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ชุดฝึกเป็นสื่อประเภทสาธิต การฝึกปฏิบัติและสถานการณ์จำลอง ที่เป็นรูปธรรม สื่อการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เข้าใจความหมายและเป็นแนวทางให้เข้าใจ สิ่งนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น[1] การจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะจึงเป็นอีกวิธีหนึ่ง ในหลาย ๆ วิธีของการ จัดกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ การใช้สื่อการสอนถือว่าเป็นนวัตกรรม ทางการสอนอย่างหนึ่ง จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเรียนการสอน วิชามอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ เนื้อหาในวิชาจะเน้นถึงการศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ชนิด โครงสร้างและส่วนประกอบของ มอเตอร์ 1 เฟส มอเตอร์ 3 เฟส และมอเตอร์ไฟฟ้าหลายความเร็ว หลักการทำงาน การกลับทิศทางการหมุน คุณลักษณะการนำไปใช้งานและบำรุงรักษา การตรวจซ่อมมอเตอร์ การถอดประกอบและการพันขดลวด

และทดสอบ เกิดความเบื่อหน่ายและไม่น่าสนใจทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชา มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนได้ดำเนินการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในรายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนใหม่ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็น “ผู้เรียนรู้” อย่างแท้จริง โดยการจัดการ กระบวนการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหา ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและ เทคโนโลยีต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยอิสระ ครูผู้สอนเพียงมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรม ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำหน้าที่เป็น ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ และชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นการจัดการเรียนรู้แนวทางหนึ่ง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น เพื่อที่จะให้ผู้เรียน ประสบผลตามเป้าหมายที่กำหนด ส่งผลทำให้เกิดเจตคติที่ดีในการเรียน อันจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาการ คิดของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008

2.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของนักเรียน ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ปีการศึกษา 2564 วิชามอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 โดยใช้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 ด้วยชุดฝึกทักษะ การต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 อยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดทำวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

4.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคตรัง จังหวัดตรัง ที่ลงทะเบียนเรียน วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 4 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 74 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคตรัง แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 กลุ่มที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

4.2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและการพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ขั้นตอนในการพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ (ชุดที่ 1) ชุดสาธิตการต่อขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2562

ระยะที่ 2 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ (ชุดที่ 2) ปีการศึกษา 2563 ดังนี้

1) ผู้วิจัยได้เข้ารับการอบรมโครงการพัฒนาองค์ความรู้นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ และงานวิจัยจากวิทยาลัยเทคนิคตรัง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 จากนั้นผู้วิจัยจึงสร้างชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ตามรูปแบบที่กำหนด และจัดทำคู่มือการใช้งาน

2) ออกแบบและตั้งชื่อชุดฝึกทักษะใหม่ เป็นชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยรูปแบบของชุดฝึก มีโครงสร้างแข็งแรง ติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ตามโครงสร้างและส่วนประกอบของสปลิตเฟสมอเตอร์ และที่สำคัญคือมีจุดต่อของขดลวดชุดสตาร์ทจำนวน 4 ชุด จุดต่อของขดลวดชุดรัน จำนวน 4 ชุด เพื่อฝึกปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง นำชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ เข้ารับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะมาพัฒนาปรับปรุงชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

ระยะที่ 3 การพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ (ชุดที่ 2) เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2564 สร้างสื่อการเรียนรู้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ตามรูปแบบที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ จัดทำใบงาน ใบรายงานผลการปฏิบัติงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงานและแบบทดสอบแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านการวัดผลประเมินผล เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้งาน

4.3) การหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ

นำชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ คู่มือใช้งาน ใบงาน ใบรายงานผล ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแบบทดสอบ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะไปทดลองใช้ การทดลองใช้ มีขั้นตอนดังนี้

1) การทดลองใช้ในชั้น 1:1 เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคตรัง จำนวน 3 คน ที่ไม่เคยเรียนวิชานี้ ที่มีความสามารถทางการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง ครึ่งละ 1 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ในการทดลองใช้ครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา เวลา และเนื้อหา ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนเก่ง มีความชื่นชอบชุดฝึกทักษะ นักเรียนมีความเห็นว่าสามารถปฏิบัติงานตามใบงานได้อย่างมั่นใจและเข้าใจ สำหรับนักเรียนที่เรียนปานกลาง และนักเรียนที่เรียนอ่อน ยังปฏิบัติงานตามใบงานได้ไม่ทันเวลา แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

2) การทดลองใช้ในชั้น 1:9 เป็นการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกทักษะไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคตรังที่กำลังเรียนวิชานี้ จำนวน 9 คน คณะผู้เรียนที่เรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง คัดเลือกจากนักเรียนอาสาสมัคร โดยทำการทดลองก่อนที่นักเรียนเหล่านี้จะเรียนวิชานี้ปกติในชั้นเรียน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามใบงานได้ทันเวลา ใบงานมีขั้นตอนการทำงานชัดเจนยิ่งขึ้น

3) ทดลองใช้ในชั้น 1:100 เป็นการทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดฯ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคตรังที่กำลังเรียนรายวิชานี้ จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยเลือกชั้นเรียนทั้งชั้นที่มีทั้งผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วนำข้อมูลมาหาประสิทธิภาพ พบว่าในชั้นนี้ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 84.67/83.56 ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.80

4.4 การดำเนินการและเก็บข้อมูล

การดำเนินการและเก็บข้อมูลการวิจัยผลการใช้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ก่อนการทดลองผู้วิจัยได้ชี้แจงหลักการให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างรับทราบ
- 2) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ได้แก่ นักเรียนช่างไฟฟ้าชั้น ปวช.2 กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน ที่กำลังเรียนรายวิชานี้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน (Pre-test) วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 เรื่องสปลิตเฟสมอเตอร์ จำนวน 60 ข้อ

3) ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์กับกลุ่มทดลอง โดยให้ผู้เรียน ศึกษาและฝึกต่อวงจรขดลวดของสปลิตเฟสมอเตอร์ หลังจากนั้นผู้เรียนจึงจะต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ที่ผู้เรียนปฏิบัติการพันขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ตามใบงาน

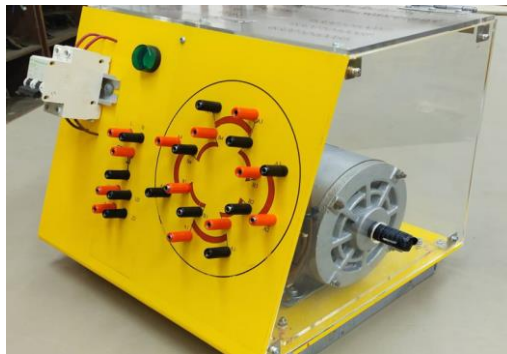
4) เมื่อเรียนจบแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 เรื่องสปลิตเฟสมอเตอร์ จำนวน 60 ข้อ และบันทึกคะแนน

5) นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติ

6) นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

5. ผลการวิจัย

5.1) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์



ภาพที่ 1 ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

จากการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ สามารถหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะฯ ดังตาราง 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

คะแนน	จำนวน (คน)	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)	S.D.
แบบทดสอบระหว่างเรียนและใบงานภาคปฏิบัติ	20	85.60	9.64
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	82.00	1.84

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน ได้คะแนนจากการสอบหลังเรียน และคะแนนจากใบงานภาคปฏิบัติ เฉลี่ยร้อยละ 85.60 ของคะแนนรวมทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ และทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 82.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวหลังที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5.2) ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

ตารางที่ 2 ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล(E.I.)
20	30	225	492	0.712

จากตาราง 2 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ มีค่าเท่ากับ 0.712 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น 0.712 คิดเป็นร้อยละ 71.20 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 20104-2008 ด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

5.3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน ต่อการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		แปลผล
		$\bar{X}$	S.D.	
ด้านเนื้อหา				
1.	ถูกต้องมีคุณค่าทางวิชาการ	4.70	0.46	มากที่สุด
2.	ชุดฝึกทักษะมีความถูกต้องทันสมัย	4.40	0.66	มาก
3.	รูปแบบขนาดและน้ำหนักเหมาะสม	4.30	0.78	มาก
4.	ความเหมาะสมในการติดตั้งอุปกรณ์	4.50	0.81	มากที่สุด
5.	มีความแข็งแรงและทนทาน	4.70	0.64	มากที่สุด
6.	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างเหมาะสมกับชุดฝึกทักษะ	4.90	0.30	มากที่สุด
7.	มีความสะดวกในการใช้งานและเคลื่อนย้ายได้ง่าย	4.50	0.81	มากที่สุด
8.	ความน่าสนใจในการเรียนรู้และใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
9.	มีความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกทักษะ	4.60	0.66	มากที่สุด
10.	ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์/ใบงานภาคปฏิบัติ/ สื่อการเรียนการสอนมีความชัดเจน/เข้าใจง่าย และน่าสนใจ	4.80	0.40	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย		4.64	0.55	มากที่สุด

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน โดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 แสดงว่าความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งประเด็น “ความน่าสนใจในการเรียนรู้และใช้งาน” มีระดับคะแนนสูงสุดและ ประเด็น “รูปแบบขนาดและน้ำหนักเหมาะสม” มีระดับคะแนนต่ำที่สุด

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ปรากฏว่าการพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ สรุปผลดังนี้

1) ผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ปรากฏว่าการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ มีประสิทธิภาพ 85.60/82.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2) ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.712 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้สูงขึ้นร้อยละ 71.20

3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 อยู่ในระดับมากที่สุด

6.2 อภิปรายผล

1) การพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย โดยประสิทธิภาพตัวแรก ซึ่งได้จากคะแนนการสอบหลังเรียน และคะแนนจากใบงานภาคปฏิบัติมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.60 สูงกว่าเกณฑ์กำหนดร้อยละ 80 และประสิทธิภาพตัวหลัง ซึ่งเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.00 สูงกว่าเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 80 เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนด การยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ อภิปรายผลได้ดังนี้ การสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ และได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำมาทดลองใช้จริง มีความถูกต้องทันสมัย มีเนื้อหาสาระครบถ้วน มีความต่อเนื่อง มีความกระชับรัดกุม และชัดเจนอีกทั้งผู้เรียนยังได้รับคำแนะนำวิธีการเรียนรู้จากครูผู้สอนที่จัดการเรียนรู้ ทำให้สามารถเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ถูกต้องตามขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ [2] เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์. ซึ่งพบว่า ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมในการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และพอใจในการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสรุปได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2) ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนเท่ากับ 0.712 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้สูงขึ้นร้อยละ 71.20 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดฝึกทักษะฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้มีการศึกษาค้นคว้าและผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องในการนำชุดฝึกทักษะฯ ไปใช้ และเป็นสื่อที่เข้าถึงผู้เรียนได้ง่ายมีเนื้อหาทันสมัยเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ ก่อนการต่อขดลวดในสปลิตเฟสมอเตอร์ที่ตัวมอเตอร์จริง ๆ การมอบหมายงานของครูผู้สอนมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาและใบงานภาคปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติมีความเหมาะสมทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นที่อยากจะเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีความก้าวหน้าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 สอดคล้องกับงานวิจัย ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) [3] เรื่อง พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนเท่ากับ 0.7112

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ โดยภาพรวมพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้าง มีแนวคิดมาจากความต้องการให้ผู้เรียน ศึกษา ทำความเข้าใจบทเรียน และปฏิบัติกิจกรรมการเรียน ส่งผลให้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ โดยภาพรวมพบว่ามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภวัฒน์ ธรรมวงศ์ศรี เจริญวิษณุ สมพงษ์ธรรม และกนกกาญจน์ ศรีสุรินทร์. (2564).[4] เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเนื่องจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง จัดสภาพแวดล้อมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีอิสระ นักเรียนได้เรียนรู้จากใบความรู้ในชุดฝึกทักษะแต่ละชุด และได้ทำแบบฝึกหัดที่มีความหลากหลายน่าสนใจและต่อเนื่อง ไม่เบื่อหน่ายมีความสนใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา และนักเรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ขณะเดียวกันผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนก็ได้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาช่วยเหลือแก้ไข ข้อบกพร่องในกรณีที่นักเรียนมีข้อสงสัยและคอยให้กำลังใจเสริมแรงแก่นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ

6.3 ข้อเสนอแนะ

การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) ครูผู้สอนควรศึกษาชุดฝึกทักษะฯ ทำความเข้าใจเพื่อจะได้แนะนำให้นักเรียนเข้าใจ และปฏิบัติทีละขั้นตอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

2) ควรมีการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการต่อชุดลดมอเตอร์ 1 เฟส ชนิดอื่น ๆ และมอเตอร์ 3 เฟส วิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้การเรียนรู้การสอนเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิภาดา วงศ์สุริยา พัฒนพงษ์ สินธุ์ไพฑูรย์ และพีรพล จันทร์หอม. (2563). การพัฒนาชุดฝึกพื้นฐาน วงจร ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน รายวิชา การทำความเย็นและการปรับอากาศ. Journal of Industrial Education. ปีที่ 19 ฉบับที่ 1. 68-74.
- [2] พูนพงศ์ สวาสดิพันธ์ และนรา เดชะคำภู. (2563). การพัฒนาชุดฝึกเครื่องปรับอากาศยานยนต์. ครู สภาวิทยากร. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1. 84-95.
- [3] ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์. (2563). พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นเรื่องงานตัด งานเจียรระไนและงานเจาะด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพวารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. ปีที่ 12 ฉบับที่ 1. 281-296
- [4] ศุภวัฒน์ ธรรมวงศ์ศรี เจริญวิชัย สมพงษ์ธรรม และกนกกาญจน์ ศรีสุรินทร์. (2564). การพัฒนา ชุดฝึก ทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานวิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1. วารสาร มจร อุบลรัตนราชราชินี, ปีที่ 6 ฉบับที่ 3. 241-250.