

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน  
COMPETENCY - BASED SKILLS TRAINING FOR REPAIRING  
ELECTRICAL APPLIANCES PROVIDING HEAT ENERGY

สุกัญญา ช่วยรักษิ์ วิสุทธิ์ สุนทรนกพงศ์\* และไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล  
Sukanya Chuayrak, Wisuit Sunthonkanokpong and Paiboon Pongwongtragull  
Sukanya.nicc@gmail.com, wisuit.su@kmitl.ac.th and paiboon.po@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520  
Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

\*Corresponding author E-mail: wisuit.su@kmitl.ac.th

(Received: November 21, 2018; Revised: December 26, 2018; Accepted: January 7, 2019)

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop competency-based skills training for repairing electrical appliances providing heat energy and to determine the efficiency of the training.

The sample group was chosen using purposive sampling and consisted of 25 second year vocational certificate students who were enrolled in the course 'Repairing Electrical Appliances' (2104-2111). The tools for collecting data were a lesson in competency-based skills training, an achievement test, a competency-based skills test, and a qualitative evaluation of content and media production techniques. Statistics utilized for data analysis were percentage, mean, and standard deviation.

The results of the study revealed that the quality of the lesson ( $\bar{x} = 4.79$ , S.D. = 0.32) and media production techniques ( $\bar{x} = 4.72$ , S.D. = 0.27) were at the great level. When the efficiency of the competency-based skills training was considered, it was found that all students passed the test with average scores 83.44 percent which was higher than 80 percent of the specified criterion.

**Keywords:** Skills Training; Competency Based; Heat Energy; Electrical Appliance Repairing

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีลม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ และแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.79$ , S.D. = 0.32) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.72$ , S.D. = 0.27) 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน พบว่าผู้เรียนร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 83.44 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้

**คำสำคัญ:** บทเรียนช่วยฝึกทักษะ ฐานสมรรถนะ การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

## 1. บทนำ

วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2111 เป็นหมวดวิชาทักษะวิชาชีพพื้นฐานตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 หน่วยกิต 4 คาบ เป็นวิชาที่มีภาคทฤษฎี 1 คาบ และภาคปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ โดยมีสาระสำคัญเพื่อการพัฒนาผู้เรียน เนื่องจากเป็นวิชาชีพพื้นฐานที่ใช้ปรับพื้นฐานให้นักเรียนทุกสาขางานในประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม และ/หรือบุคคลที่สนใจ ซึ่งเป็นการปรับทักษะความรู้ทางด้านปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีเหตุและผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผนในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังเป็นวิชาพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง [1]

อนึ่ง วิทยาลัยเทคนิคสีชล เป็นสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดการเรียนการสอนประเภทวิชาพาณิชยกรรมและประเภทวิชาอุตสาหกรรม ในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยให้กับผู้สนใจ รวมทั้งจัดโครงการเรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย (ทวิศึกษา) หลักสูตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตอบสนองหน้าที่หลักของวิทยาลัย อย่างไรก็ตามจากการสอบถาม พบว่า ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ ผู้เรียนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน ทำให้การถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจพร้อมที่จะนำไปปฏิบัติไม่บรรลุให้ผลตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายนั้น เป็นสิ่งที่ต้องใช้ความพยายามจัดการเรียนการสอนอย่างมาก [2] ซึ่งการเรียนการสอนที่ผ่านมา มักเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เช่น ผู้เรียนไม่สามารถซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้าตามกำหนดไว้ในหลักสูตรภาคปฏิบัติ เป็นต้น จากพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ทำให้การสอนของครู ต้องมีการสอนทวนซ้ำ ซึ่งจะกระทบกับเวลาที่จะเรียนในหัวข้อถัดไป

แนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น การใช้สื่อที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมในการนำเสนอรูปแบบทักษะปฏิบัติ คือ การเรียนรู้ในระบบ CBST (Competency Based Skill Training) เป็นการฝึกทักษะตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยผู้เข้าเรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ส่วนทักษะในการเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นทักษะย่อย และเรียบเรียงเป็นชุดฝึก ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามทักษะย่อยที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละระดับของวัตถุประสงค์ที่ต้องการ [3] ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และผู้เรียนต้องการบทเรียนที่มีลักษณะเรียนด้วยตัวเอง เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อชดเชยบทเรียนส่วนที่ขาดหายไปจากการเรียน หรือเพื่อทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว นอกจากนี้ ยังมีการทดสอบแต่ละรายการตามความสามารถที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจำนวนหนึ่งอาจทำการเรียนหลายๆ ชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไป ตามความรู้และทักษะพื้นฐานแต่ละคนที่แตกต่างกัน และมีความก้าวหน้าในการเรียนไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล ระหว่างเรียนจะมีครูฝึกให้คำแนะนำและแจ้งผลการปฏิบัติแก่ผู้เรียนตลอดเวลาในแต่ละหน่วยการฝึก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำการปรับปรุงการปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยการฝึกให้ดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มาใช้เป็นสื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้ และทักษะด้านปฏิบัติในเนื้อหาจนเกิดความชำนาญ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ที่มีคุณภาพ
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

## 3. สมมุติฐานของการวิจัย

3.1 คุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน จัดอยู่ในระดับดีขึ้นไป ( $\bar{X} \geq 3.50$ )

3.2 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยร้อยละ 80 ของนักเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีชล จังหวัดนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน

#### 4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

- 1) ตัวแปรต้น หมายถึง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน
- 2) ตัวแปรตาม ประกอบด้วย คุณภาพของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

#### 4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขอบเขตการวิจัยเรื่องบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะเรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ตามลำดับดังนี้

- 1) การซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อชาร์ป รุ่น KSH-215
- 2) การซ่อมกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อชาร์ป รุ่น KP-36S
- 3) การซ่อมเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อฟิลิปส์ รุ่น GC 1820

ทั้งนี้ ยี่ห้อและรุ่นของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ยึดตามรายงานผลการบริการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าของประชาชนในโครงการศูนย์ซ่อมสร้างเพื่อชุมชน (Fixit Center) โดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ.2560

### 5. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

#### 5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน
- 2) แบบทดสอบ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีดังนี้
  - 2.1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.2) แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ
- 3) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
  - 3.1) ด้านเนื้อหา
  - 3.2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### 5.2 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) การสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีขั้นตอนดังนี้
  - (1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการออกแบบบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เป็นการศึกษารายละเอียดวิชา ตลอดจนวิธีการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน
  - (2) ร่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน
  - (3) นำต้นร่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข
  - (4) สร้างบทเรียน ตามต้นร่างที่วางไว้ทั้งหมด ตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่ใช้ในงานจริงรูปแบบ ขนาดและสีของตัวอักษร
  - (5) นำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมินคุณภาพ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยเกณฑ์การประเมิน ในแต่ละด้านจะต้องได้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้

(6) ปรับปรุงบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

(7) ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล จำนวน 3 คนที่เป็นกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มนักเรียนเก่งที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับหรือมากกว่า 3.00 ขึ้นไป กลุ่มปานกลางที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.51-2.99 และกลุ่มอ่อนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับหรือต่ำกว่า 2.50 เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

(8) ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล จำนวน 9 คนที่เป็นกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างนอกเหนือจาก 3 คน (ข้อ 7) โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มนักเรียนเก่งที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับหรือมากกว่า 3.00 ขึ้นไป กลุ่มปานกลางที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.51-2.99 และกลุ่มอ่อนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับหรือต่ำกว่า 2.50 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ซึ่งพบว่า ร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด สามารถผ่านการทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้วยคะแนนร้อยละ 80.18 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

(9) ได้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน นำไปใช้เก็บข้อมูลภาคสนามต่อไป

2) แบบทดสอบทางการเรียน เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

2.1) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

(4) นำข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจากผลการหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.39

(5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดสอบกับกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล ที่ผ่านการเรียนวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้านี้มาแล้ว จำนวน 20 คน

(6) นำคะแนนสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% แล้วเลือกข้อที่มีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย โดยในการวิจัยครั้งนี้ ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ที่มีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.20-0.50

(7) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson [4] พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าเท่ากับ 0.81

(8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมพิจารณา

(9) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

2.2) การสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

(2) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบประเมินวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

(3) สร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เป็นแบบบันทึกรายการความสามารถโดยผู้วิจัย ลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ

(4) นำเสนอแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

(5) นำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติที่สร้างขึ้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของรายการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(6) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

(7) ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล จำนวน 3 คน ที่เป็นกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มนักเรียนเก่งที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับหรือมากกว่า 3.00 ขึ้นไป กลุ่มปานกลางที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.51-2.99 และกลุ่มอ่อนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับหรือต่ำกว่า 2.50 เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขใบฝึกปฏิบัติของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

(8) นำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติไปใช้เก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

**3) การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน**

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

(1) กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

(2) สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

(3) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

(4) ได้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

(1) ทำหนังสือขออนุญาตจากงานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิชล

(2) แจ้งนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน ให้ทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง และกำหนดห้องที่ทำการทดลอง

(3) ติดตั้งโปรแกรมบทเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 ชุด ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารวิทยบริการ วิทยาลัยเทคนิคสิชล เพื่อนัดหมายนักเรียนจำนวน 25 คน ในการทดลองใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องงานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ในการนี้ได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการใช้บทเรียนและการฝึกปฏิบัติ หลังจากนั้นให้นักเรียนศึกษาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง พร้อมทั้งศึกษาเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปเรียนในส่วนของเนื้อหานั้นใหม่ได้ และให้มีการฝึกปฏิบัติกับวัสดุอุปกรณ์จริงตามเนื้อหาบทเรียนภาคปฏิบัติ มีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการฝึกปฏิบัติ และคอยให้คำแนะนำในส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ

(4) ทดสอบวัดความรู้ความสามารถของนักเรียน หลังจากเรียนจบบทเรียน โดยลักษณะของแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่ 2 แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

(5) หลังจากเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว นำผลคะแนนทั้ง 2 ตอน มาทำการเปรียบเทียบกับสัดส่วนคะแนนในการวัดผลคิดเป็นร้อยละ โดยให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 100 และคะแนนจากแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติร้อยละ 100 คิดเป็นอัตราส่วน 100:100 เมื่อรวมคะแนนทั้ง 2 ตอน ให้คิดเป็นร้อยละ ผู้ที่ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นำคะแนนไปหาประสิทธิภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนต่อไป

#### 5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

(1) การหาดัชนีความสอดคล้องหรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(2) การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

(3) การหาคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน จากผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(4) การหาประสิทธิภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ใช้วิธีการหาค่าร้อยละของผู้เข้ารับการฝึกที่สามารถผ่านเกณฑ์คะแนนที่กำหนด

### 6. ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

#### 6.1 การหาคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน จากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.79$ , S.D. = 0.32) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด และจัดอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 5.00$ , S.D. = 0.00) คือเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน เนื้อหาซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตาไรต์ไฟฟ้าแบบไอน้ำ กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า มีความเหมาะสมของเวลากับการนำเสนอเนื้อหา และเวลากับคำบรรยาย ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด จัดอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.33$ , S.D. = 0.57) คือความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน และความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

| ลำดับ | รายการที่ประเมิน                                                          | N = 3     |      | ระดับคุณภาพ |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------------|
|       |                                                                           | $\bar{x}$ | S.D. |             |
| 1     | ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ                                                   | 4.80      | 0.80 | ดีมาก       |
|       | 1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์                               | 4.66      | 0.57 | ดีมาก       |
|       | 1.2 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน                               | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า     | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาเตาไรต์ไฟฟ้าแบบไอน้ำ | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษากระจกน้ำร้อนไฟฟ้า    | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการที่ประเมิน                                | N = 3     |      | ระดับคุณภาพ |
|-------|-------------------------------------------------|-----------|------|-------------|
|       |                                                 | $\bar{X}$ | S.D. |             |
| 1     | ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ                         | 4.80      | 0.80 | ดีมาก       |
|       | 1.6 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน              | 4.33      | 0.57 | ดี          |
|       | 1.7 เนื้อหาที่มีความสนใจในการเรียน              | 4.66      | 0.57 | ดีมาก       |
| 2     | ด้านเวลาในการนำเสนอ                             | 4.77      | 0.33 | ดีมาก       |
|       | 2.1 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอเนื้อหา        | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 2.2 ความเหมาะสมของเวลาในการบรรยาย               | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 2.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด | 4.33      | 0.57 | ดี          |

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน จากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน พบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมจัดอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและจัดอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) คือ การนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอรูปภาพที่ใช้มีความคมชัดตรงกับเนื้อหา ความเหมาะสมของภาพและขนาดตัวอักษร ความชัดเจนของตัวอักษร และความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก ส่วนรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดและจัดอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.00) คือ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

| ลำดับ | รายการที่ประเมิน                                  | N = 3     |      | ระดับคุณภาพ |
|-------|---------------------------------------------------|-----------|------|-------------|
|       |                                                   | $\bar{X}$ | S.D. |             |
| 1     | ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ                        | 4.75      | 0.28 | ดีมาก       |
|       | 1.1 การนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ              | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ          | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอของสื่อตรงเนื้อหาการเรียน | 4.66      | 0.57 | ดีมาก       |
|       | 1.4 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอในแต่ละเรื่อง    | 4.33      | 0.57 | ดี          |
| 2     | ด้านรูปภาพประกอบสื่อ                              | 4.91      | 0.14 | ดีมาก       |
|       | 2.1 คุณภาพของรูปภาพที่ใช้มีความคมชัด              | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 2.2 รูปภาพตรงกับเนื้อหา                           | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในบทเรียน              | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในบทเรียน       | 4.66      | 0.57 | ดีมาก       |
| 3     | ด้านตัวอักษรประกอบสื่อ                            | 4.91      | 0.14 | ดีมาก       |
|       | 3.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร                    | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 3.2 ความชัดเจนของตัวอักษร                         | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 3.3 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก                   | 5.00      | 0.00 | ดีมาก       |
|       | 3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร         | 4.66      | 0.57 | ดีมาก       |
| 4     | ด้านเสียงประกอบสื่อ                               | 4.33      | 0.38 | ดี          |
|       | 4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย                      | 4.00      | 0.00 | ดี          |
|       | 4.2 ความถูกต้องของเสียง                           | 4.66      | 0.57 | ดีมาก       |
|       | 4.3 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ                     | 4.33      | 0.57 | ดี          |
|       | ค่าเฉลี่ยรวม                                      | 4.72      | 0.27 | ดีมาก       |

## 6.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

จากการทดลองใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน จำนวน 25 คนแล้ว พบว่าร้อยละ 100 ของ 25 คน ทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 83.44 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 7. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่พบว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาจัดอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.79$ , S.D. = 0.32) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อจัดอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.72$ , S.D. = 0.27) เป็นเพราะในการสร้างบทเรียนได้มีการศึกษาและสร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน มีการปรึกษาและตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ อีกทั้งมีการทดลองใช้สองครั้ง และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jakkaphun Nilphat and Paiboon Pongwongtragull [5] เรื่องสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง เรื่อง พลังงานแสงอาทิตย์ กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาพลังงานที่ยั่งยืน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 40 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก มีสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพด้วยเนื้อหา ( $\bar{x} = 4.33$ , S.D. = 0.36) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ( $\bar{x} = 4.23$ , S.D. = 0.58) จัดอยู่ในระดับดี

ส่วนผลการทดลองใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน พบว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐาน โดยค่าร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สามารถผ่านทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ด้วยคะแนนเฉลี่ยรวมร้อยละ 83.44 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kinnaree Chianghor and Piya Supavarasuwat [6] เรื่อง บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบสอนเสริมวิชาระบบเคเบิลทีวี ที่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพพนมสินทรราชูทิศ จำนวน 15 คน มีผลการประเมินที่มีคุณภาพด้วยเนื้อหา ( $\bar{x} = 4.67$ , S.D. = 0.38) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ( $\bar{x} = 3.93$ , S.D. = 0.74) จัดอยู่ในระดับดี ส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพหรือ E1/E2 เท่ากับ 80.95/81.44 ซึ่งสูงกว่า 80/80

## 8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณหน่วยงานต้นสังกัด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีหล ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยนี้อย่างดียิ่ง รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำงานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of the Vocational Education Commission. 2557. **Certificate of Vocational Education 2556**. Bangkok : Minburi Technical College
- [2] Sukon Sintapanon. 2553. **Innovative teaching to improve the quality of youth**. Bangkok : Printing Techniques.
- [3] Pichai Sotpiban. 2543. **CBST Training Kit Development Guide**. Department of Skills Development, Ministry of Labor and Social Welfare. Thailand.
- [4] Kanda Punlaptawi. 2530. **Research Statistics**. Bangkok : Physics Center.
- [5] Jakkaphun Nilphat, Paiboon Pongwongtragull, and Wisuit Sunthonkanokpong. 2561. Augmented Reality Learning Media on Solar Energy. **Journal of Industrial Education**, 17(2), p. 207-214.
- [6] Kinnaree Chianghor, Piya Supavarasuwat, Wisuit Sunthonkanokpong, and Sunti Tuntrakool. 2561. Internet Basic Tutorial Lesson on Cable TV. **Journal of Industrial Education**, 17(1), p. 113-119.