

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

สุกัญญา ช่วยรักษั วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์* 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 วิทยาลัยเทคนิคศิลา 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 วิทยาลัยเทคนิคสิชล เป็นสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดการเรียนการสอนประเภทวิชาพาณิชยกรรมและประเภทวิชาอุตสาหกรรม ในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยให้กับผู้สนใจ รวมทั้งจัดโครงการเรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย (ทวิศึกษา) หลักสูตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตอบสนองหน้าที่หลักของวิทยาลัย อย่างไรก็ตามจากการสอบถาม พบว่า ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ ผู้เรียนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน ทำให้การถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจพร้อมที่จะนำไปปฏิบัติที่ไม่บรรลุให้ผลตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายนั้น 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 ชุดฝึกที่แตกต่างออกไป 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 วิทยาลัยเทคนิคสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน ไม่ทำการฝึกใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศฤกษาวิจัย

- 1) ตัวแปรต้น หมายถึง บทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน
- 2) ตัวแปรตาม ประกอบด้วย คุณภาพของบทเรเรียน ผลสัสมฤทธิทางการเรเรียนของนฤกเรเรียน และประสิทธิภาพของบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขอบเขตการวิจัยเรืองบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะเรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน วิชาการช่อมครื่องใช้ไฟฟู สาขางานไฟฟูกำลัง หลักสฤตรประกาศนฤยบัทรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประกอบด้วย 3 หน่วยการฝฤกตามล้าคัับคัั้งนี้

- 1) การช่อมหม้อหุงข้าวไฟฟู ยี่ห้อซาร์ป รุ่น KSH-215
- 2) การช่อมกระตฤกน้าร่อนไฟฟู ยี่ห้อซาร์ป รุ่น KP-36S
- 3) การช่อมเตารฤดไฟฟูแบบอน่น้า ยี่ห้อฟฤลลิสั รุ่น GC 1820

ทัั้งนี้ ยี่ห้อและรุ่นของครื่องใช้ไฟฟูในบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน ยึดตามรายงานผลการบรฤการช่อมครื่องใช้ไฟฟูของประชานในคอร่งการศูนยัช่อมสร้างเพือช่อมช่น (Fixit Center) โดยส้านงานคณะกรรมการอาชวีศฤกษา ปีงบประมาณ พ.ศ.2560

5. วิธีดำเนนการวิจัย

ในการวิจัยบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน เป็นการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ้งผู้วิจัยได้ดำเนนการวิจัยตามชั้นตอน คัั้งนี้

5.1 ครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) บทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน
- 2) แบบทดสอบ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน มีคัั้งนี้
 - 2.1) แบบทดสอบวัดผลสัสมฤทธิทางการเรเรียน
 - 2.2) แบบวัดความสามารถการฝฤกปฏิบัติ
- 3) แบบประเมินคุณภาพของบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะสำหรบผู้ทรงคุณวุฒิ
 - 3.1) ด้านเนื้อหา
 - 3.2) ด้านเทคนิคการผลิตสือ

5.2 การสร้างครื่องมือในการวิจัย

การสร้างครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคัั้งนี้ มีชั้นตอน คัั้งนี้

- 1) การสร้างบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน มีชั้นตอนคัั้งนี้

(1) ศฤกษาทฤษฤและหลักการออกแบบบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน เป็นการศฤกษารายละเอียตวิชา ตลอดจนวิธีการสร้างบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะจากตำราและเอกสารที่เกือวข้อง โดยบรฤกาษผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน ซึ้งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ทาน และด้านเทคนิคการผลิตสือ 3 ทาน

(2) ร้างบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน

(3) นำคัั้งร้างบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะ เรืองการช่อมครื่องใช้ไฟฟูที่ให้พลังงานความร่อน เสนออาจารย์ที่บรฤกาษวิธานินพนัธ และอาจารย์ที่บรฤกาษวิธานินพนัธร่วมตรวจสอบ เพือหาข้อบกพร่องแล้วทำการบรฤบร้งแก้ไข

(4) สร้างบทเรเรียน ตามคัั้งร้างที่วางไว้ทัั้งหมด คัั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล้าหน้าจ่อ การกำหนดสือที่ใช้ในงานจริงรูปแบบ ขนาดและสือของตัวอักษร

(5) นำบทเรเรียนช่วฝฤกทกษะแบบฐานสมรฤณะที่สร้างชั้นเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสือประเมินคุณภาพ แล้วบรฤบร้งแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยเกณฑ์การประเมิน ในแต่ละด้านจะต้องได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) คัั้งแต่ 3.50 ชั้นไป จึงถือว่าการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สว่นไว้สำหรบการใช้งานเพือการศฤกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชนด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทัั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คััดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกคัั้งที่มีการนำไปใช้

(6) ปรบปรุงบทรเรียนชว้รฝฤกทกษะแบบฐานสมรรณะ

(7) ทดลองใ้กับนักรเรียนระดับชั้นประกาศนฤยบัตรวฤชาษฤพชั้นพฤที่ 3 สาขางานไฟฟูกัลลิ่ง วฤทยาลยเทคนฤคฤशल จันวน 3 คนที่เป็นกลุ่มประการและกลุ่มตัวอยัาง โดยใ้ช้วฤธฤเลอฤกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มนักรเรียนเก็งที่มีระดับคะแนนเฉลยสะสมเทากับทหรือมากกว่า 3.00 ช้้นไป กลุ่มปานกลางที่มีระดับคะแนนเฉลยสะสม 2.51-2.99 และกลุ่มอ่อนที่มีระดับคะแนนเฉลยสะสมเทากับทหรือต่ำกว่า 2.50 เพอหาช้อบกรพรอง แล้วนัาไปปรบปรุงแกัไขเนอืหาของบทรเรียนชว้รฝฤกทกษะแบบฐานสมรรณะ เรอื่ง การช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูที่ใ้พลังงานควมร้อน ใ้ลฤกต้อยั้งช้้น

(8) ทดลองใ้กับนักรเรียนระดับชั้นประกาศนฤยบัตรวฤชาษฤพชั้นพฤที่ 3 สาขางานไฟฟูกัลลิ่ง วฤทยาลยเทคนฤคฤशल จันวน 9 คนที่เป็นกลุ่มประการและกลุ่มตัวอยัางนอกเหนือจาก 3 คน (ช้อ 7) โดยใ้ช้วฤธฤเลอฤกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มนักรเรียนเก็งที่มีระดับคะแนนเฉลยสะสมเทากับทหรือมากกว่า 3.00 ช้้นไป กลุ่มปานกลางที่มีระดับคะแนนเฉลยสะสม 2.51-2.99 และกลุ่มอ่อนที่มีระดับคะแนนเฉลยสะสมเทากับทหรือต่ำกว่า 2.50 เพอประกะเมอืนประกะฤทธฤภาพของบทรเรียนชว้รฝฤกทกษะแบบฐานสมรรณะ เรอื่ง การช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูที่ใ้พลังงานควมร้อน ช้้นพบว้ ร้อยละ 100 คนของนักรเรียนท้้งหมด สามารถผ่าน การทดลอบท้้งภาคทฤษฤฤและภาคปฤกัษฤบัถฤด้วยคะแนนร้อยละ 80.18 เป็นไปตามสมมติฐานที่ต้้งไว้

(9) ได้บทรเรียนชว้รฝฤกทกษะแบบฐานสมรรณะ เรอื่งการช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูที่ใ้พลังงานควมร้อน นัาไปใ้เก็บช้อมูลภาคสนามต้อไป

2) แบบทดลอบทางการเรียน เรอื่งการช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูที่ใ้พลังงานควมร้อน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คอืแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียน และแบบวัดควมสามารถการฝฤกปฤกัษฤบัถฤ เรอื่งการช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูที่ใ้พลังงานควมร้อน

2.1) การสร้างแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียน เรอื่งการช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูที่ใ้พลังงานควมร้อน มีช้้นตอนด้ังนั้

(1) สฤกษาเอกสารและวฤธฤการสร้างแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียน

(2) วฤเคราะห้เนอืหาและวฤตุประกะสงค้เชอื่งพฤดฤทกรรณ เพอใ้ช้สร้างแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียน

(3) สร้างแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียน แบบเลอฤกตอบ 4 ตัวเลอฤก โดยกัหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และช้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่านึ่งในช้อเดยวกัน ใ้ 0 คะแนน แล้วใ้หาอาจรยที่ประกะษาวฤทยานฤพนธ์และอาจรยที่ประกะษาวฤทยานฤพนธ์รวมทรวรสอบ

(4) นัาช้อลอบที่สร้างช้้นเสนอผู้ทรงคฤมวฤฒฤ เพอประกะเมอืนควมสอดคล้องระหวัางช้อลอบกับวฤตุประกะสงค้เชอื่งพฤดฤทกรรณ ช้้นจากผลการหาคา IOC (Index of Item Objective Congruence) พบว้ มีคาเทากับ 0.39

(5) นัาแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียนที่สร้างช้้น ไปทดลอบกับบับนักรเรียนระดับประกาศนฤยบัตรวฤชาษฤพชั้นพฤที่ 3 สาขาวฤชาษฤพไฟฟูกัลลิ่ง วฤทยาลยเทคนฤคฤशल ที่ผ่านการเรียนวฤชาการช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูนั้มาแล้ว จันวน 20 คน

(6) นัาคะแนนลอบที่ได้มาวฤเคราะห้หาคาควมยากงาย (P) และคาอำนาจจ้านก (D) เป็นรายช้อ โดยใ้ช้เทคนฤค 50% แล้วเลอฤกช้อที่มีความงายอยุ่ระหวัาง 0.20-0.80 และคาอำนาจจ้านก 0.20 ช้้นไป เพอนัาไปใ้ช้ในการวฤจย โดยในการวฤจยคร้ังนั้ ได้แบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียน จันวน 40 ช้อ ที่มีความยากงาย (P) อยุ่ระหวัาง 0.20-0.75 และคาอำนาจจ้านก (D) อยุ่ระหวัาง 0.20-0.50

(7) หาคาควมเชอื่มน้ของแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียนท้้งฉบบั โดยใ้ช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson [4] พบว้คาควมเชอื่มน้ของแบบทดลอบ มีคาเทากับ 0.81

(8) นัาแบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียนไปใ้หาอาจรยที่ประกะษาวฤทยานฤพนธ์และอาจรยที่ประกะษาวฤทยานฤพนธ์รวมพจารณา

(9) ได้แบบทดลอบวัดผลสมฤฤทธฤทางการเรียน เพอนัาไปใ้ช้หาประกะฤทธฤภาพของบทรเรียนต้อไป

2.2) การสร้างแบบวัดควมสามารถการฝฤกปฤกัษฤบัถฤ เรอื่งการช้อมเครอื่งใ้ไฟฟูที่ใ้พลังงานควมร้อน มีช้้นตอนด้ังนั้

(1) สฤกษาเอกสารและวฤธฤการสร้างแบบวัดควมสามารถการฝฤกปฤกัษฤบัถฤ

(2) วฤเคราะห้เนอืหาและวฤตุประกะสงค้เชอื่งพฤดฤทกรรณ เพอสร้างแบบประกะเมอืนวัดควมสามารถการฝฤกปฤกัษฤบัถฤ

(3) สร้างแบบวัดควมสามารถการฝฤกปฤกัษฤบัถฤ เป็นแบบบ้้นที่กรายการควมสามารถโดยผู้วฤจย ลักษณะเป็นแบบสร้างรายการ

เอกสารนั้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สัาหรับการใ้ช้งานเพอการศึกษาเท่านั้น ไม่อนฤญาตใ้หันัาไปใ้ช้ประกะโยชนด้านการค้าไม่ว้การณฤใด ๆ ท้้งลัสน อื่กท้้งห้ามมิใ้ดัดแปลงเนอืหา และต้ออ้างอื่งถึงเจ้าของเอกสารทกคร้ังที่มีกรนัาไปใ้ช้

(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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(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 เนื้อหางานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เตารีดไฟฟ้า แบบไอน้ำ 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 งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ	5.00	0.00	ดีมาก
	1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษากระจกน้ำร้อนไฟฟ้า	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ความเหมาะสมของเวลากับการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
	2.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	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

ผู้วิจัยแนะนำให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขแล้ว และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สรูลและอภิปรายผล

จากผลกรการวิจัยที่พบว่าบทรเรียนช่วยฝีกทักษะแบบสรูลสมรณณะ เรื่องกรการช่อมครื่องใช้ไฟฟ้่าที่ให้พลังงานความร้อน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้าเนื่อหาจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.79$, S.D. = 0.32) และคุณภาพด้าเนื่อหากรการผลิตสื่่อจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.72$, S.D. = 0.27) เป็นเพราะในการสรูลบทรเรียนได้มีการศึกษาและสรูลขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน มีการปรึกษาและตรวจสอบจากผู้ที่ทรงคุณวุฒิด้านเนื่อหาและกรการผลิตสื่่อ อีกทั้งมีการทดลองใช้สองคร้ง และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งผลกรการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jakkaphun Nilphat and Paiboon Pongwongtragull [5] เรื่องสื่่อกรการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง เรื่อง พลังงานแสงอาทิตย์ กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาพลังงานที่ยั่งยืน ภาคเรียนที่ 2 ปีกรศึกษา 2560 จำนวน 40 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก มีสื่่อกรเรียนรู้ที่มีคุณภาพด้วยเนื่อหา ($\bar{x} = 4.33$, S.D. = 0.36) และด้าเนื่อหากรการผลิตสื่่อ ($\bar{x} = 4.23$, S.D. = 0.58) จัดอยู่ในระดับดี

ส่วนผลกรการทดลองใช้บทรเรียนช่วยฝีกทักษะแบบสรูลสมรณณะ เรื่องกรการช่อมครื่องใช้ไฟฟ้่าที่ให้พลังงานความร้อน พบว่าบทรเรียนนี้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมุติสรูล โดยคราร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สามารถผ่านทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ด้วยคะแนนเฉลี่ยรวมร้อยละ 83.44 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทรเรียนช่วยฝีกทักษะแบบสรูลสมรณณะ เรื่องกรการช่อมครื่องใช้ไฟฟ้่าที่ให้พลังงานความร้อน สามารถนำไปใช้ในการเรียนกรการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kinnaree Chianghor and Piya Supavarasuwat [6] เรื่อง บทรเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตแบบสอนเสริมวิชาระบบเคเบิลทีวี ที่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพพนมนิทรราชูทิศ จำนวน 15 คน มีผลกรประเมินที่มีคุณภาพด้วยเนื่อหา ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.38) และด้าเนื่อหากรการผลิตสื่่อ ($\bar{x} = 3.93$, S.D. = 0.74) จัดอยู่ในระดับดี ส่งผลให้บทรเรียนนี้มีประสิทธิภาพหรือ E1/E2 เท่ากับ 80.95/81.44 ซึ่งสูงกว่า 80/80

8. กิตติกรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณหน่วยงานต้นสังกัด คณะศรุตสาทรูตสาทรกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรมกรสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรรณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้่ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลกรวิจัยนี้อย่างดียิ่ง รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื่อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้