

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON REPAIRING
ELECTRIC HEATING APPLIANCES



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-231-040

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON REPAIRING
ELECTRIC HEATING APPLIANCES



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
คณะครุศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2562
KMITL-2019-ED-M-231-040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON REPAIRING
ELECTRIC HEATING APPLIANCES



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2019

KMITL-2019-ED-M-231-040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

นักศึกษา

นางสุกัญญา ช่วยรักษ์

รหัสประจำตัว

58603052

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2562

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.ดร.ไพบูลย์ พวงวงศ์ตระกูล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตร (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีชล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ และแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

โดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.32) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.27)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน พบว่าผู้เรียนร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 88.46 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้

Thesis Title	Competency Based Skill Training on Repairing Heating Appliances
Student	Mrs. Sukanya Chuayrak
Student ID.	58603052
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communication Engineering
Year	2019
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Wisuit Sunthonkanokpong
Thesis Co-Advisor	Asst. Prof. Dr. Paiboon Pongwongtragull

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop competency based skill training on repairing heating appliances and to determine the efficiency of the training.

The population 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 88.46 percent which was higher of the specified criterion.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และขอขอบใจ นักเรียนระดับประกาศนียบัตร (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคศิขล ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณสามี ผู้เป็นที่เคารพรัก ที่ให้ความรัก ความห่วงใย ดูแลเอาใจใส่ และให้กำลังใจ ตลอดจนให้โอกาสทางการศึกษา และขอบคุณบุคคลอันเป็นที่รักรวมทั้ง สมาชิกทุกคนในครอบครัวที่คอยให้ความช่วยเหลือและกำลังใจกับผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแด่ ผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยั้ง หามิข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

สุกัญญา ช่วยรักษ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 ข้อตกลงของการวิจัย.....	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การศึกษาหลักสูตร วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	5
2.2 งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน.....	7
2.3 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ.....	13
2.4 การวัดผลและประเมินผล.....	23
2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ.....	33
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการงานวิจัย.....	37
3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	38
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน.....	54

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน.....	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	56
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	56
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	58
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	60
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	64
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	74
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ.....	76
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	94
ภาคผนวก จ ใบฝึกปฏิบัติ.....	118
ภาคผนวก ฉ คะแนนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนข้อสอบวัด ความสามารถทางการเรียน.....	133
ภาคผนวก ช ตัวอย่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ.....	151
ประวัติผู้เขียน.....	157

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการเรียนรู้รายวิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	6
2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน.....	6
2.3 หัวข้อรายการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมงานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	6
2.4 การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข หม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	9
2.5 วิธีทำความสะอาดหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	9
2.6 การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข กระทิกน้ำร้อนไฟฟ้า.....	11
2.7 การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ.....	13
4.1 ผลการวิเคราะห์หาคูณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา.....	55
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	56
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน.....	57

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KSH-215.....	7
2.2 ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KSH-215.....	7
2.3 กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KP-36S.....	10
2.4 ส่วนประกอบของกระจกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KP-36S.....	10
2.5 เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อ ฟิลิปส์ รุ่น GC 1820.....	12
2.6 ส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อ ฟิลิปส์ รุ่น GC 1820.....	12
2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะและผลการปฏิบัติงานที่ต้องการ.....	14
2.8 การใช้แนวคิดในการออกแบบการสอน.....	18
2.9 รูปแบบโครงสร้างการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ.....	20
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ.....	41
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ.....	47
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ.....	49

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2111 เป็นหมวดวิชาทักษะวิชาชีพพื้นฐานตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 หน่วยกิต 4 คาบ เป็นวิชาที่มีภาคทฤษฎี 1 คาบ และภาคปฏิบัติ 3 คาบ ต่อสัปดาห์ มีสาระสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน เนื่องจากเป็นวิชาชีพพื้นฐานที่ใช้ปรับพื้นฐานให้นักเรียนทุกสาขางานในประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม และบุคคลที่สนใจ เป็นการปรับทักษะความรู้ทางด้านปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีเหตุและผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผนในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังเป็นวิชาพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เล่มที่ 2 , เมษายน 2557)

วิทยาลัยเทคนิคสิชล เป็นสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดการเรียนการสอนประเภทวิชาพาณิชยกรรมและประเภทวิชาอุตสาหกรรม ในระบบ นอกระบบ ตามอัธยาศัยให้กับผู้สนใจ และจัดโครงการเรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย (ทวิศึกษา) ในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิชาช่างซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อตอบสนองหน้าที่หลักของวิทยาลัย ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งผู้เรียนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน ทำให้การถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจพร้อมที่จะนำไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายนั้น เป็นสิ่งที่ต้องใช้ความพยายามในการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก ซึ่งในการเรียนการสอนที่ผ่านมาอันมักเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เช่น ในการเรียนการสอนตามหลักสูตร ในภาคปฏิบัติเรื่อง การซ่อมหม้อหุงข้าว ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติได้ พื้นฐานความรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทำให้การเรียนการสอนบางครั้งต้องใช้การสอนทวนซ้ำอยู่บ่อยครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ซึ่งจะกระทบกับเวลาที่จะเรียนในเรื่องถัดไป และผู้เรียนต้องการบทเรียนที่มีลักษณะเรียนด้วยตัวเอง เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อชดเชยบทเรียนส่วนที่ขาดหายไปจากการเรียน หรือเพื่อทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว

จากปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวของผู้เรียน การใช้สื่อที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมในการนำเสนอรูปแบบทักษะปฏิบัติ คือ การเรียนรู้ในระบบ CBST (Competency Based Skill Training) เป็นการฝึกทักษะตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยผู้เข้าเรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ทักษะในการเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นทักษะย่อย และเรียงเรียงเป็นชุดฝึก ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามทักษะย่อยที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละระดับของวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งผู้เรียนทำการเรียนรู้ และทดสอบแต่ละรายการตามความสามารถที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจำนวนหนึ่งอาจทำการเรียนหลายๆ ชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไปโดยแต่ละคนมีความรู้และทักษะพื้นฐานที่แตกต่างกัน และมีความก้าวหน้าในการเรียนไม่เท่ากัน โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งในระยะเวลาการเรียนจะมีครูฝึกให้คำแนะนำ ครูฝึกแจ้งผลการปฏิบัติแก่ผู้เรียนตลอดเวลา ในแต่ละหน่วยการฝึก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำการปรับปรุงการปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยการฝึกให้ดีขึ้น จากเหตุผลดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มาเป็นสื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน โดยจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้ และทักษะด้านปฏิบัติในเนื้อหาจนเกิดความเชี่ยวชาญ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ที่มีคุณภาพ

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1.3.1 คุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน อยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.50$) ขึ้นไป

1.3.2 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยร้อยละ 80 ของกลุ่มทดลอง มีคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ โดยสร้างเป็นบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ในรายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การวิจัยเรื่องบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดมาจากขั้นตอนการออกแบบการสอนวิชาชีพ (กรมพัฒนาฝีมือแรงงานและสวัสดิการสังคม 2543 : 22) โดยเลือกใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่นำเสนอหัวข้อการเรียนรู้จากง่ายไปยาก คือ

1. เรียนรู้ (Know) โดยเรียนทางด้านทฤษฎีเรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน วิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
2. แสดง (Show) สามารถแสดงให้ดู และประเมินผลที่เกิดขึ้นได้
3. ปฏิบัติจริง (Do) ได้ลงมือปฏิบัติจริงและทำงานจริง
4. ทบทวน (Review) ศึกษาและทบทวนซ้ำ
5. ผ่าน (Pass Through) ผ่านการทดสอบ และศึกษาในส่วนตัวไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ขอบเขตด้านประชากร

1.5.1.1 ประชากร คือ ผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคศิลา ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน

1.5.2 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

1.5.2.1 ตัวแปรต้น หมายถึง การเรียนด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

1.5.2.2 ตัวแปรตาม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เป็นกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

1.5.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยเรื่องบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ในวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประกอบด้วย 3 หน่วย

1. การซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KSH-215
2. การซ่อมกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KP-36S
3. การซ่อมเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อฟิลิปส์ รุ่น GC 1820

ยี่ห้อของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน นำมาจากรายงานผลการบริการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าของประชาชนในโครงการศูนย์ซ่อมสร้างเพื่อชุมชน (Fixit Center) โดยสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา ในปีงบประมาณ 2560

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

งานวิจัยนี้กำหนดข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1.6.1 นักเรียนที่ใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เป็นผู้ที่สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ และถือว่าผู้ที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเรียนรู้

1.6.2 การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ใช้โปรแกรมที่มีระบบต่างๆ ที่ช่วยสร้างได้ง่าย มีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย การเผยแพร่ทำได้โดยง่ายบนระบบปฏิบัติการ Windows

1.6.3 การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน จะใช้เครื่องมือพื้นฐาน ได้แก่ มัลติมิเตอร์ ไขควง หัวแร้ง ที่ดูดตะกั่ว อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.4 การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพศ วัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ และสังคมของผู้เรียน

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและตรงตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย จึงได้นิยามศัพท์ไว้เฉพาะดังต่อไปนี้

1.7.1 การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน หมายถึง การซ่อมหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อชาร์ป รุ่น KSH-215 การซ่อมกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อชาร์ป รุ่น รุ่น KP-36S และการซ่อมเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อฟิลิปส์ รุ่น GC 1820

1.7.2 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ หมายถึง สื่อที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการนำเสนอข้อมูล ข้อเสนอแนะ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว พร้อมตัวอย่างสาธิตและคำแนะนำในการปฏิบัติจริงในเนื้อหา เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

1.7.3 แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน หมายถึง ข้อสอบสำหรับใช้วัดการทดสอบและความสามารถของผู้เรียน ภายหลังจากการเรียนบทเรียนช่วยฝึกแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ประกอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในทางปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

1.7.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

1.7.5 แบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ หมายถึง แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เพื่อวัดตามรายการความสามารถของผู้เรียนหลังจากที่เรียน บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

1.7.6 คุณภาพบทเรียน หมายถึง คุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1.7.7 ประสิทธิภาพ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดความสามารถผู้เรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบความสามารถการฝึกปฏิบัติ โดยผู้เรียน จำนวนร้อยละ 80 ขึ้นไปของกลุ่มทดลอง ต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ของทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติรวมกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำให้ความร้อน ในรายวิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2111 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 การศึกษาหลักสูตร วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
- 2.2 งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน
- 2.3 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ(CBST)
- 2.4 การวัดผลและประเมินผล
- 2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ(CBST)
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาหลักสูตร วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2111 เป็นวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 จำนวน 2 หน่วยกิต เรียนสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาในการเรียน 18 สัปดาห์ รวม 72 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ
2. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็น

ระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
2. ตรวจสอบการทำงานและหาสาเหตุข้อบกพร่อง ของเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. บริการ ซ่อม บำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้สำนักงาน ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลัง เครื่องจักรเครื่องกลไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการตรวจสอบหาสาเหตุข้อบกพร่อง การซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้สำนักงาน ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลัง เครื่องจักรเครื่องกลไฟฟ้า และงานบริการไฟฟ้าอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 หน่วยการเรียนรายวิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111)

หน่วย ที่	ลำดับ ที่สอน	ชื่อหน่วย / รายการสอน	จำนวนชั่วโมงที่สอน		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	1-2	ความรู้พื้นฐานทางไฟฟ้า	2	6	8
2	3-4	เครื่องมือวัดไฟฟ้า	2	6	8
3	5-6	งานซ่อมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง	2	6	8
4	7-9	งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน	3	9	12
5	10-12	งานซ่อมเครื่องกลไฟฟ้า	3	9	12
6	13-15	งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ออเตอร์	3	9	12
7	16-18	การประมาณราคา	3	9	12
รวม			18	54	72

สำหรับบทเรียนที่ผู้วิจัยเลือกมาเพื่อสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะเป็นเนื้อหาที่อยู่ในหน่วยที่ 4 เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน โดยใช้เวลาในการเรียนทฤษฎี 3 คาบ และปฏิบัติ 9 คาบ/หลักสูตรการเรียน คาบละ 60 นาที

ตารางที่ 2.2 หน่วยการเรียนที่ 4 งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย / รายการสอน	คาบสอน	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
4	งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน	3	9
	4.1 งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าว		
	4.2 งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้า		
	4.3 งานซ่อมและบำรุงรักษาภาตึมน้ำไฟฟ้า		
รวม		12	

ตารางที่ 2.3 หัวข้อรายการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4.1 งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าว	1. อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของหม้อหุงข้าวได้ 2. ตรวจเช็คอาการเสียของหม้อหุงข้าวได้ 3. ซ่อมและบำรุงรักษาของหม้อหุงข้าวได้
4.2 งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้า	1. อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของเตารีดไฟฟ้าได้ 2. ตรวจเช็คอาการเสียของเตารีดไฟฟ้าได้ 3. ซ่อมและบำรุงรักษาของเตารีดไฟฟ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4.3 งานซ่อมและบำรุงรักษากระติกน้ำไฟฟ้า	1.อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของกระติกน้ำไฟฟ้าได้ 2.ตรวจเช็คอาการเสียของกระติกน้ำไฟฟ้าได้ 3.ซ่อมและบำรุงรักษาของกระติกน้ำไฟฟ้าได้

2.2 งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

2.2.1 งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

หม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ใช้ศึกษา ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KSH-215



ภาพที่ 2.1 หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KSH-215

โครงสร้างและส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KSH-215



ภาพที่ 2.2 ส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อ ชาร์ป รุ่น KSH-215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบที่สำคัญทางไฟฟ้าของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

1. อุปกรณ์ให้ความร้อนหรือแผ่นฮีตเตอร์ (Heater) ในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าจะเป็นลวดนิโครม (Nichrome wire) หรือเรียกว่า นิเกิล-โครเมียมแอนลอยด์ (Nickel-chromium Alloy) ซึ่งมีส่วนผสมของนิเกิล (Nickel) 60% โครเมียม (Chromium) 16% และเหล็ก (Iron) 24% ซึ่งลวดนิโครมดังกล่าวสามารถทนความร้อนได้ถึง 1,700 องศาฟาเรนไฮต์ หรือประมาณ 926 องศาเซลเซียส แผ่นความร้อนที่ใช้ในหม้อหุงข้าวโดยทั่วไป มี 2 ชุด คือ

1.2 แผ่นความร้อนหุง เป็นแผ่นที่ให้ความร้อนในขณะที่หุงข้าว มีลักษณะเป็นแผ่นความร้อนแบบปิด โครงสร้างประกอบด้วยลวดนิโครม ที่มีลักษณะคล้ายสปริงหุ้มด้วยผงฉนวน (Insulator Powder) และหล่อทับด้วยอลูมิเนียมอีกชั้นหนึ่งโดยมีขั้วยื่นออกมา 2 ขั้ว

1.3 แผ่นความร้อนอุ่น เป็นแผ่นความร้อนที่ให้ความร้อนขณะอุ่น แผ่นความร้อนอุ่นที่ใช้ในหม้อหุงข้าวแต่ละยี่ห้ออาจมีลักษณะแตกต่างกันออกไป บางยี่ห้อจะมีลักษณะเป็นแผ่นไมก้าทับอีกที บางยี่ห้อลักษณะเป็นลวดทนความร้อนสูงหุ้มด้วย โดยแผ่นความร้อนอุ่นจะติดอยู่กับโครงหม้อชั้นใน

2. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิในหม้อหุงข้าว ประกอบด้วย

2.1 เทอร์โมสแตท (Thermostat) คือ อุปกรณ์ที่อยู่กึ่งกลางแผ่นความร้อน จะรับรู้สัมผัสเมื่อกันของหม้อในมีความร้อนมาถึงประมาณ 140 องศาเซลเซียส และจะแสดงปฏิกิริยาโดยการปิดหรือหยุดการหุงต้ม

2.2 ไมโครสวิตช์ คือ สวิตช์ตัวเล็กๆ ที่ทำหน้าที่ตัดหรือต่อกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ชุดลวดความร้อนหุง

3. อุปกรณ์ป้องกัน ในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าเรียกว่า เทอร์โมฟิวส์ (Thermal fuse) เป็นตัวตัดวงจรการหุง เมื่ออุณหภูมิสูงผิดปกติ ซึ่งเกิดจากกรณีสัมผัสไม่แนบสนิทระหว่างแผ่นความร้อนกับหม้อใน หรือเกิดจากการขัดตัวของสวิตช์ กดในขณะที่หุง (ไม่สามารถตัดวงจรหุงได้) เมื่อฟิวส์นี้ทำงานแล้ว (ตัดตัวเอง) จะต้องเปลี่ยนใหม่ ในการเปลี่ยนใหม่ต้องหุ้มฉนวนให้ดี

4. อุปกรณ์บอกสถานะการทำงาน หม้อหุงข้าวไฟฟ้าจะมีหลอดไฟฟ้าที่จะทำหน้าที่บอกสถานะการทำงานของหม้อหุงข้าวว่าขณะนี้หม้อหุงข้าวอยู่ในสถานะหุง (Cook) หรืออุ่น (Warm)

หลักการการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

1. เมื่อหุงข้าว โดยการวางหม้อในลงในหม้อหุงข้าว หม้อในจะถูกวางลงบนแผ่นความร้อนหุง เทอร์โมสแตทจะถูกกดให้ต่ำลง

2. เมื่อกดสวิตช์หุง เหล็กและแม่เหล็กภายในเทอร์โมสแตทจะดูดติดกัน ทำให้ไมโคร สวิตช์ต่อกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ชุดแผ่นความร้อนหุง ในขณะที่เดียวกันก็มีการต่อวงจรเข้าหลอดไฟแสดงสถานะทำให้หลอดไฟภาวะหุง (Cook) ติด

3. เมื่อแผ่นความร้อนชุดหุงเกิดความร้อน ก็จะมีการถ่ายเทความร้อนไปยังหม้อในและความร้อนจากกันของหม้อในก็จะถ่ายเทมายังเทอร์โมสแตท

4. เมื่อหุงข้าวสุก หม้อในจะมีความร้อนสูงขึ้นมาก (ประมาณ 140 องศาเซลเซียส) ทำให้แม่เหล็กภายในเทอร์โมสแตทอ่อนกำลังลง และคลายตัวออกจากกันหน้าสัมผัสของไมโครสวิตช์จะถูกแยกออกจากกันไปด้วย เป็นผลทำให้กระแสไฟฟ้าที่ไปเลี้ยงแผ่นความร้อนชุดหุงถูกตัด แต่มีการต่อวงจรเข้าแผ่นความร้อนชุดอุ่น ในขณะที่เดียวกันจะมีกระแสไฟฟ้าไหลเข้าหลอดไฟแสดงสถานะอุ่นด้วย

การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข ก่อนการตรวจสอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานควรจดบันทึกรายละเอียดของอุปกรณ์ในการถอดประกอบ

ตารางที่ 2.4 การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

อาการเสีย	สาเหตุที่เกิดขึ้นได้	การแก้ไข
หม้อหุงข้าวไฟฟ้าไม่ทำงาน	- สายปลั๊กขาด	- เปลี่ยนสายปลั๊ก
	-เทอร์โมฟิวส์ขาด	- ทาสาเหตุการณ์ขาดและเปลี่ยนเทอร์โมฟิวส์
	- ไมโครสวิตช์เสีย	- เปลี่ยนไมโครสวิตช์
	- แผ่นความร้อนเสีย	- เปลี่ยนแผ่นความร้อน
สวิตช์ ดัดเร็วเกินไป	- ใช้งานไม่ถูกต้อง	- ศึกษาวิธีใช้งาน และใช้งานให้ถูกต้อง
	- หน้าสัมผัสของกันหม้อในเทอร์โมสแตทและแผ่นความร้อน	- นำสิ่งแปลกปลอมออก , ทำความสะอาดแผ่นความร้อน
	-เทอร์โมสแตทเสีย	- เปลี่ยนเทอร์โมสแตท
สวิตช์ไม่ตัด , ข้าวไหม้	- สวิตช์หุง ถูกปิด	- ตรวจสอบสวิตช์กด
	- ไมโครสวิตช์หน้าสัมผัสละลายติดกัน	- เปลี่ยนไมโครสวิตช์

วิธีทำความสะอาดหม้อหุงข้าวไฟฟ้า การทำความสะอาด ต้องถอดปลั๊กไฟออกก่อนเสมอ และควรปล่อยให้หม้อเย็นลงก่อนทำความสะอาด

ตารางที่ 2.5 วิธีทำความสะอาดหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ส่วนที่ควรทำความสะอาด	วิธีทำความสะอาด
แผ่นความร้อน	ใช้กระดาษทรายละเอียดชุบน้ำหมาดๆ ขัดเบาๆ บริเวณที่เป็นแล้วเช็ดด้วยฟองน้ำหรือผ้าหมาดๆ จากนั้น ใช้ผ้าแห้งเช็ดไล่ความชื้นอีกครั้ง
หม้อใน	แช่หม้อในน้ำอุ่นสักครู่แล้วล้างด้วยฟองน้ำกับผงซักฟอกหรือน้ำยาล้างจานแล้วเช็ดให้แห้ง
ฝาใน	ใช้ฝ้านุ่มๆ ชุบน้ำอุ่นคลุมผิวแล้วค่อยๆ เช็ดเบาๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ส่วนที่ควรทำความสะอาด		วิธีทำความสะอาด
ตัวหม้อและฝา	อย่าใช้ฝอยขัดหม้อขัดผิวของตัวหม้อและฝาเพราะจะทำให้ผิวที่เคลือบสารไว้เป็นรอยขูดขีด	ทำความสะอาดด้วยฟองน้ำแล้วเช็ดให้แห้ง
ตัวรองรับหยดน้ำ	ทำความสะอาดที่รองรับหยดน้ำทุกครั้งเพื่อป้องกันกลิ่นจากสิ่งสกปรกที่ตกค้าง	ถอดที่รองรับหยดน้ำแล้วล้างด้วยฟองน้ำ เช็ดให้แห้ง

2.2.2 งานซ่อมและบำรุงรักษากระติกน้ำร้อนไฟฟ้า กระติกน้ำร้อนไฟฟ้าที่ใช้ศึกษา ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KP-36S



ภาพที่ 2.3 กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KP-36S

โครงสร้างและส่วนประกอบของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KP-36S



ภาพที่ 2.4 ส่วนประกอบของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KP-36S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำงานของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

เมื่อเสียบปลั๊ก จะมีกระแสไหลเข้าขดลวดความร้อน (Heater) เกิดความร้อนขึ้น และความร้อนนี้จะถ่ายเทให้น้ำ หลอดไฟแสดงการต้มจะสว่าง และเมื่อน้ำในกระติกร้อน เทอร์โมสแตทจะตัดกระแสออกจาก Heater หลอดไฟแสดงการต้มจะดับลงและหลอดไฟแสดงการอุ่นจะสว่างขึ้นแทน

การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข ก่อนการตรวจสอบกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานควรจดบันทึกรายละเอียดของอุปกรณ์ในการถอดประกอบ

ตารางที่ 2.6 การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

อาการเสีย	สาเหตุที่เกิดขึ้นได้	การแก้ไข
กระติกน้ำร้อนไม่ทำงาน	- สายปลั๊กขาด	- เปลี่ยนสายปลั๊ก
	- เทอร์โมฟิวส์ขาด	- ทาสาเหตุการขาดและเปลี่ยนเทอร์โมฟิวส์
	- เทอร์โมสแตทเสีย	- เปลี่ยนเทอร์โมสแตท
	- ฮีทเตอร์ขาด	- เปลี่ยนฮีทเตอร์
หลอดไฟไม่ติด	- เติมน้ำให้มากกว่าจุดต่ำสุดแล้วเสียบปลั๊กดูว่าหลอดไฟติดหรือไม่	- เปลี่ยนชุดหลอดไฟ
อุณหภูมิในการต้มหรืออุ่นต่ำ	- ฮีทเตอร์ขาด	- เปลี่ยนฮีทเตอร์
	- เทอร์โมสแตทเสีย	- เปลี่ยนเทอร์โมสแตท
กดปุ่มนำน้ำออกแล้วน้ำไม่ไหลหรือไหลไม่สม่ำเสมอ	- ชุดฝาเสีย	- เปลี่ยนชุดฝา
	- ซีลยางเสื่อม	- เปลี่ยนซีลยาง
	- อากาศในปั๊มรั่ว	- เปลี่ยนชุดปั๊ม

วิธีทำความสะอาดและบำรุงรักษากระติกน้ำไฟฟ้า ต้องถอดปลั๊กไฟออกก่อนเสมอ และควรปล่อยให้กระติกน้ำร้อนเย็นลงก่อนทำความสะอาด

1. หมั่นดูแลและทำความสะอาดกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้ฟ้านุ่มๆ ชูบน้ำทำความสะอาด
2. ไม่ควรใช้ทินเนอร์ น้ำมัน แอลกอฮอล์หรือสารเคมีอื่นๆ ทำความสะอาด
3. ทำความสะอาด ตรวจสอบซีลยางว่ามีรอยร้าวหรือไม่
4. ระวังอย่าให้น้ำในกระติกแห้ง อาจทำให้เกิดความเสียหายได้
5. อย่าวางกระติกในที่มืดเล็ก เด็กอาจถูกน้ำร้อนลวกได้
6. เมื่อเลิกใช้งาน ให้ถอดปลั๊กออกทันที
7. ไม่ควรเสียบปลั๊กหลายๆตัว เพราะสายจะรับกระแสไม่ไหว ทำให้เกิดความร้อน
8. ไม่ควรรดน้ำลงบนกระติกโดยตรง เพราะอาจทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรได้

2.2.3 งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ

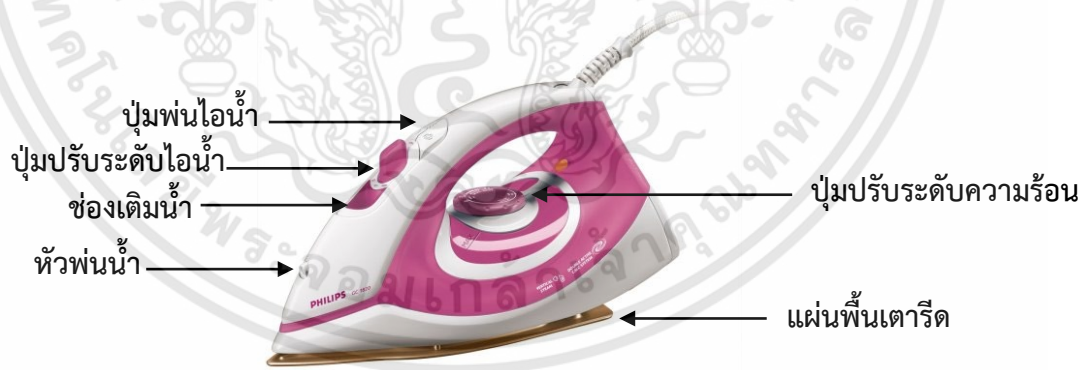
เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำที่ใช้ศึกษา ยี่ห้อ ฟิลิปส์ รุ่น GC 1820



ภาพที่ 2.5 เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อ ฟิลิปส์ รุ่น GC 1820

เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ได้พัฒนามาจากเตารีดแบบอัตโนมัติ ซึ่งเตารีดชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องพรมน้ำให้กับผ้า แต่จะให้ไอน้ำกับเตารีดโดยตรง สำหรับส่วนประกอบและหลักการทำงานของเตารีดไฟฟ้าแบบโมสต์ทเป็นอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิของเตารีด จะแตกต่างกันที่เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำมีอุปกรณ์สำหรับใส่น้ำ เพื่อสร้างไอน้ำให้กับผ้าที่ต้องการรีด

โครงสร้างและส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อ ฟิลิปส์ รุ่น GC 1820



ภาพที่ 2.6 ส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อ ฟิลิปส์ รุ่น GC 1820

การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข ก่อนการตรวจสอบเตารีดไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานควรจดบันทึกรายละเอียดของอุปกรณ์ในการถอดประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 การวินิจฉัยสาเหตุและการแก้ไข เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ

อาการเสีย	สาเหตุที่เกิดขึ้นได้	การแก้ไข
เตารีดไฟฟ้าไม่ร้อน	- ขั้วต่อสายเข้าปลั๊ก หรือขั้วต่อสายเข้าหลักไปแผ่นความร้อนหลุดหรือขาด	- ตัดขั้วเก่าทิ้งแล้วปลอกสายไฟต่อเข้าไปใหม่แล้วสกรูให้แน่น
	-สายไฟฟ้าขาดในหรือหลุดจากขั้วของปลั๊กด้านในด้านหนึ่ง	- ต่อสายใหม่หรือต่อสายกับตัวปลั๊กใหม่ให้เรียบร้อยหรือเปลี่ยนใหม่
	- แผ่นความร้อนขาด	- ถอดแผ่นความร้อนเปลี่ยนใหม่
	- ลวดสปริงความต้านทานขาด	- ถอดลวดสปริงความต้านทานออกเปลี่ยนใหม่
	- เทอร์โมสตัดเปิดกว้าง	- ถอดฝาเตารีดออกตรวจสอบดูแกนปรับระดับความร้อนว่ามีวัสดุติดค้างอยู่หรือไม่ถ้ามีให้เอาออก
เตารีดร้อนบ้างไม่ร้อนบ้าง	- ขั้วต่อสายเข้าปลั๊กหรือขั้วต่อสายเข้าหลักไปแผ่นความร้อนหลวม	- เปลี่ยนชุดหลอดไฟ
	- ลูกเสียบเตารีดเป็นออกไซด์สะอาด	- เปลี่ยนฮีทเตอร์
	- หน้าคอนแทคสกปรกหรือเป็นรอยบุ๋ม	- เปลี่ยนเทอร์โมสตัด
เตารีดร้อนมาก	- แกนปรับระดับความร้อนเป็นสนิม	- ถอดแกนปรับระดับออกมาขัดด้วยกระดาษทรายแล้วทาน้ำมัน
	- หน้าคอนแทคละลายติดกันทำให้เตารีดร้อนจัดตลอดเวลา	- ใช้เลื่อยฉลุค่อยๆ ฝานออกแล้วแต่งด้วยตะไบใช้กระดาษทรายขัดให้สะอาด

วิธีทำความสะอาดและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ก่อนจะเก็บเตารีด ควรรอให้ตัวเตารีดเย็นลงเสียก่อน แล้วจึงเช็ดทำความสะอาดด้วยผ้านุ่มๆ เพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร ไม่ควรให้น้ำหรือของเหลวอย่างอื่นเข้าไปในตัวเตารีด ไม่ควรวางเตารีดลงบนวัตถุที่แข็ง , ขรุขระ เพราะจะทำให้เตารีดเป็นรอยได้

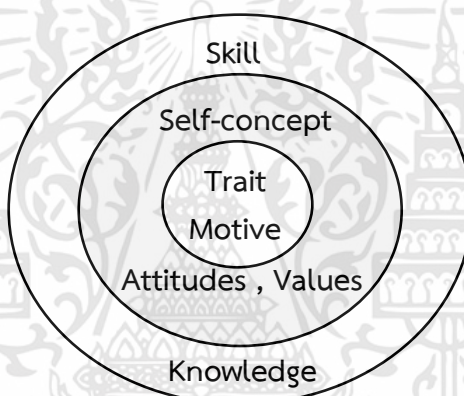
2.3 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ (Competency)

ความหมายของคำว่า “สมรรถนะ” หรือ “ขีดความสามารถ” สามารถแบ่งได้ตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งานได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ สมรรถนะตามแนว British approach ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ประกาศนียบัตรรับรองวิทยฐานะของพนักงานหรือบุคลากร โดยจะกำหนดจากมาตรฐานผลการปฏิบัติงานที่สามารถยอมรับได้ของงานและวิชาชีพ สมรรถนะในแนวคิดจึงเป็นการกำหนดเฉพาะงานและเป็นไปตามวิชาชีพ ส่วนสมรรถนะตามแนว American Approach จะมีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบุคลากร กำหนดจากพฤติกรรมของผู้ที่มีผลการปฏิบัติงานดี ซึ่งการพัฒนาบุคลากรนี้จะต้องเป็นไปตามแนวทางที่องค์กรต้องการจะเป็น สมรรถนะตามแนวคิดนี้จึงไม่สามารถลอกเลียนแบบกันได้ เพราะแต่ละองค์กรย่อมมีความต้องการบุคลากรที่มีลักษณะแตกต่างกัน สำหรับการให้ความหมายของคำว่า สมรรถนะ ตามแนวคิด American Approach มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Boyatzis (1982 : 58) ได้ให้คำนิยามว่าเรื่อง สมรรถนะ หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลซึ่งถือเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคล เพื่อให้บรรลุถึงความต้องการของงานภายใต้ปัจจัยสภาพแวดล้อมขององค์กร และทำให้บุคคลมุ่งมั่นสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ

Mitrani, Dalziel และ Fitt (1992 : 11) กล่าวถึง สมรรถนะว่าเป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลที่มีความเชื่อมโยงกับประสิทธิผลหรือผลการปฏิบัติงานในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับการให้ความหมายของ Spencer และ Spencer (1993 : 9) ก็ได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถนะ ว่าเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล ต่อความมีประสิทธิภาพของเกณฑ์ที่ใช้และ/หรือการปฏิบัติงานที่ได้ผลการทำงานที่ดีขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ Spencer และ Spencer (1993 : 11) ได้ขยายความหมายของ สมรรถนะ ว่าเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของแต่ละบุคคล (Underlying characteristic) ที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลจากความมีประสิทธิภาพของเกณฑ์ที่ใช้ (Criterion reference) และ/หรือการปฏิบัติงานที่ได้ผลงานสูงกว่ามาตรฐาน (Superior performance) สามารถอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมได้ตามภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะและผลการปฏิบัติงานที่ต้องการ

1. แรงจูงใจ (Motive) เป็นสิ่งที่บุคคลคิดหรือต้องการอย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็นแรงขับเคลื่อนในการกำหนดทิศทางหรือการเลือกของบุคคลเพื่อแสดงออกถึงพฤติกรรม หรือการตอบสนองต่อเป้าหมาย หรือการถอยออกไปจากสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น
2. คุณลักษณะส่วนบุคคล (Trait) เป็นคุณลักษณะทางกายภาพของบุคคลและรวมถึงการตอบสนองของบุคคลต่อข้อมูลหรือสถานการณ์ที่เผชิญ
3. แนวคิดของตนเอง (Self concept) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ (Attitude) ค่านิยม (Value) และภาพลักษณ์ของบุคคลที่มีต่อตนเอง (Self image) ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจที่ทำให้เกิดพฤติกรรมและทำให้สามารถทำนายพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ในช่วงระยะสั้น ๆ ได้
4. ความรู้ (Knowledge) เป็นขอบเขตของข้อมูลหรือเนื้อหาเฉพาะด้านที่มีบุคคลใดบุคคลหนึ่งครอบครองอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทักษะ (Skill) เป็นความสามารถในการปฏิบัติงานทั้งที่เกี่ยวข้องกับด้านกายภาพ การใช้ความคิด และจิตใจของบุคคลในระดับที่สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ความรู้กำหนดเหตุผลหรือการวางแผนในการจัดการ และในขณะเดียวกันก็ตระหนักถึงความซับซ้อนของข้อมูลได้

คุณลักษณะของสมรรถนะทั้ง 5 คุณลักษณะนี้ สามารถนำมาจัดกลุ่มภายใต้เกณฑ์ของพฤติกรรมที่แสดงออกและสังเกตเห็นได้ง่ายจำนวน 2 คุณลักษณะ ดังนี้

1. สมรรถนะที่สังเกตเห็นได้หรือสามารถเห็นได้ (Visible) ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) ซึ่งเป็นสมรรถนะที่มีโอกาสพัฒนาได้โดยง่าย

2. สมรรถนะที่อยู่ลึกลงไปหรือซ่อนอยู่ภายในตัวของบุคคล (Hidden) ได้แก่ แรงจูงใจ (Motive) คุณลักษณะส่วนบุคคล (Trait) ซึ่งเป็นสมรรถนะที่ยากต่อการวัดและพัฒนา

นอกจากนี้ ยังมีสมรรถนะที่เรียกว่า แนวคิดของตนเอง (Self concept) ได้แก่ ทศนคติ และ ค่านิยม ซึ่งเป็นสมรรถนะที่ปรับเปลี่ยนได้แต่ต้องใช้ระยะเวลา และสามารถทำได้ด้วยการฝึกอบรมการใช้หลักจิตวิทยา หรือการสั่งสมประสบการณ์ในการพัฒนา แต่ก็เป็นสิ่งที่ทำได้ค่อนข้างยากและต้องใช้เวลา

Dale และ Hes (1995 : 80) กล่าวถึง สมรรถนะ ว่าเป็นการค้นหาสิ่งที่ทำให้เกิดการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Excellence) หรือการปฏิบัติงานในหน้าที่ต้องทำเหนือกว่า (Superior performance) นอกจากนี้ยังได้ให้ความหมายของสมรรถนะในด้านอาชีพ (Occupational competency) ว่าหมายถึง ความสามารถ (Ability) ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในสายอาชีพเพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานที่ถูกคาดหวังไว้ คำว่ามาตรฐานในที่นี้หมายถึงองค์ประกอบของความสามารถรวมกับเกณฑ์การปฏิบัติงานและคำอธิบายขอบเขตงาน

จากที่นำเสนอมาข้างต้น ทำให้สามารถสรุปได้ว่า สมรรถนะหรือขีดความสามารถ (Competency) หมายถึง ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และคุณลักษณะของบุคคล (Attributes) ซึ่งบุคคลนั้นจะแสดงออกเป็นวิธีคิดและพฤติกรรมในการทำงานที่จะส่งผลกระทบต่อ การปฏิบัติงานของแต่ละบุคคล และมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อันจะส่งผลให้เกิดความสำเร็จตามมาตรฐานหรือสูงกว่ามาตรฐานที่องค์การได้กำหนดเอาไว้

สำหรับการจัดแบ่งประเภทของสมรรถนะนั้น มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ทรรศนะที่ แตกต่างกันไป สมรรถนะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. สมรรถนะหลัก (Core competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทศนคติ ความเชื่อ และอุปนิสัยของคนในองค์การโดยรวมที่จะช่วยสนับสนุนให้ องค์การบรรลุเป้าหมายตามวิสัยทัศน์ได้

2. สมรรถนะตามสายงาน (Job competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทศนคติ ความเชื่อ และอุปนิสัยที่จะช่วยส่งเสริมให้คนนั้น ๆ สามารถสร้าง ผลงานในการปฏิบัติงานตำแหน่งนั้น ๆ ได้สูงกว่ามาตรฐาน

3. สมรรถนะส่วนบุคคล (Personal competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคน ที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทศนคติ ความเชื่อ และอุปนิสัยที่ทำให้บุคคลนั้นมีความสามารถในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้โดดเด่นกว่าคนทั่วไป เช่น สามารถอาศัยอยู่กับแมงป่องหรือสรพิษได้ เป็นต้น

ซึ่งมักจะเรียกสมรรถนะส่วนบุคคลว่าความสามารถพิเศษส่วนบุคคล (จิรประภา อัครบวร 2549 : 68) กล่าวไว้ว่า สมรรถนะในตำแหน่งหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วย 3 ประเภท ได้แก่

1. สมรรถนะหลัก (Core competency) คือ พฤติกรรมที่ดีที่ทุกคนในองค์กรต้องมี เพื่อแสดงถึงวัฒนธรรมและหลักนิยมขององค์กร

2. สมรรถนะบริหาร (Professional competency) คือ คุณสมบัติความสามารถด้านการบริหารที่บุคลากรในองค์กรทุกคนจำเป็นต้องมีในการทำงาน เพื่อให้งานสำเร็จ และสอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ วิสัยทัศน์ ขององค์กร

3. สมรรถนะเชิงเทคนิค (Technical competency) คือ ทักษะด้านวิชาชีพที่จำเป็นในการนำไปปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จ โดยจะแตกต่างกันตามลักษณะงาน โดยสามารถจำแนกได้ 2 ส่วนย่อย ได้แก่ สมรรถนะเชิงเทคนิคหลัก (Core technical competency) และสมรรถนะเชิงเทคนิคเฉพาะ (Specific technical competency)

จึงอาจสรุปได้ว่า สมรรถนะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ สมรรถนะหลัก (Core competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พนักงานทุกคนในองค์กรจำเป็นต้องมี ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้บรรลุเป้าหมายขององค์กร อาทิ ความรอบรู้เกี่ยวกับองค์กร ความซื่อสัตย์ ความใฝ่รู้ และความรับผิดชอบ เป็นต้น อีกประเภทหนึ่งคือ สมรรถนะตามสายงาน (Functional competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พนักงานที่ปฏิบัติงานในตำแหน่งต่าง ๆ ควรมีเพื่อให้งานสำเร็จ และได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

การเรียนรู้ในระบบ CBST (Competency Based Skill Training) เป็นการฝึกทักษะความสามารถของแต่ละบุคคล โดยผู้เข้ารับการฝึกรับผิดชอบการฝึกของตนเอง ทักษะในการฝึกจะถูกแบ่งออกเป็นทักษะย่อย และเรียบเรียงเป็นชุดฝึกผู้เข้ารับการฝึกสามารถฝึกได้ด้วยตนเองตามทักษะย่อยที่สัมพันธ์กันในแต่ละระดับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งผู้เรียนทำการเรียนรู้ และทดสอบแต่ละรายการความสามารถที่กำหนดไว้ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจเข้ารับการฝึกหลายๆ ชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไปโดยแต่ละคนมีความรู้และทักษะที่แตกต่างกัน และมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากัน โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล โดยในระยะเวลาการเรียนจะมีครูผู้สอนให้คำแนะนำ จะแจ้งผลการปฏิบัติกับนักศึกษาตลอดเวลาในแต่ละหน่วยการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกปรับปรุงการปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยการเรียนให้ดีขึ้น ในการฝึกระบบ CBST วัสดุการฝึกที่เหมาะสมจะได้รับการจัดเตรียมไว้สำหรับผู้เรียน รวมทั้งมีการจับเวลาในการฝึกอย่างเพียงพอภายในเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเรียนรู้ทักษะย่อยต่างๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ ก่อนที่ข้ามไปฝึกชุดต่อไป วิธีการดังกล่าวก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ในระบบการเรียนผู้เรียนแต่ละบุคคลจะฝึกตามวัตถุประสงค์ หรือทักษะความสามารถที่กำหนด ให้มีความเชี่ยวชาญ และทักษะการปฏิบัติ โดยทำให้คล้ายกับสถานการณ์จริงในการปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนรับการฝึกปฏิบัติได้ตามวัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถผ่านไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ซึ่งการฝึกเน้นให้ผู้เรียนแต่ละบุคคลฝึกความสามารถและทักษะให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดและไม่มีการอบเวลามากำหนด ไม่จำกัดความแตกต่างของความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญและลงมือปฏิบัติได้จริง ในการเรียนรู้ระบบ CBST จะมีสื่อประกอบการเรียนได้หลายลักษณะ เช่น ชุดฝึกที่เป็นเอกสาร (Paper-Based Training) และชุดการฝึกที่เป็นคอมพิวเตอร์ (Computer Based Training) ซึ่งเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงในการนำเสนอรูปแบบสื่อประสม (Multimedia) อาจประกอบด้วยรูปแบบการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Presentation) การสาธิต (Demonstration) การฝึก (Drill and Practice) การจำลองสถานการณ์ (Simulation) การทดสอบ (Test) ผู้เข้ารับการฝึกใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนรู้เน้นการสอนให้สามารถฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ และสามารถในการปฏิบัติงานได้จริงจากการนำเสนอ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว

(อ้างถึงใน หลักการศึกษาและการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมของ UNESCO, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ .2549) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

“ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะปฏิบัติและทักษะด้านความคิดในการปฏิบัติให้มีประสิทธิผลตามมาตรฐานที่ต้องการของอาชีพ”

Vocation Education, Employment and Training Advisory Committee (1992) (อ้างถึงใน หลักการศึกษาและการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมของ UNESCO, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ.2549 : 10) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า “CBST เป็นการฝึก อบรม เพื่อให้ได้มาและแสดงทักษะในการสนองมาตรฐานอุตสาหกรรมเฉพาะ แขนงการวัดผลสัมฤทธิ์ของรายบุคคลเทียบกับคนอื่นในกลุ่ม” ตามที่กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ได้ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพ และคุณภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน ด้วยการพัฒนาระบบการฝึกรูปแบบฐานสมรรถนะ หรือเน้นความสามารถของบุคคลที่อบรม ที่เรียกว่า "CBST" มาจากคำว่า Competency-based Skill Training โดยให้คำนิยามไว้ดังนี้ (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2545)

CBST คือ กระบวนการฝึกเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงานที่กำหนดให้ผู้รับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทักษะฝีมือ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้และประสบการณ์ด้วยตนเอง โดยช่วงระยะเวลาการฝึกไม่ถูกกำหนดด้วยเงื่อนไขของเวลา แต่ขึ้นอยู่กับความสามารถและการเรียนรู้ของผู้รับการฝึกที่จะปฏิบัติได้ตามเกณฑ์มาตรฐานฝีมือแรงงานและสอดคล้องกับตลาดแรงงาน เพื่อส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ให้สามารถเรียนรู้ฝึกฝนได้ด้วยตนเองเพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลและสังคมโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนตามปกติ เป็นการเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน มุ่งเปิดโอกาสและขยายโอกาสให้กับนักศึกษาและผู้สนใจศึกษาหาความรู้สามารถศึกษาหาความรู้ได้ในเวลาและสถานที่ตนเองสะดวกตามความสนใจ และตามความสามารถของตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าผู้เรียนจะได้รับบริการทางการศึกษาที่ดี สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีคุณภาพและได้มาตรฐาน และหลักสูตรที่ได้มีการศึกษาทุกหลักสูตรจะต้องกำหนดและพัฒนาระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรที่ทันสมัย และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548 : 3)

การเรียนรู้โดยใช้หลักการฝึกแบบฐานสมรรถนะ (CBST) สามารถช่วยให้ผู้เรียนนั้นได้พัฒนาทักษะการทำงานที่ดี สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (promote creative thinking) พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ (problem solving) และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (active learning) การเรียนรู้โดยใช้การฝึกแบบฐานสมรรถนะ (CBST) นี้ สามารถตอบสนองและสามารถแก้ปัญหาในเรื่อง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นครูเป็นผู้ถ่ายทอด เนื้อหา รูปแบบการเรียนการสอนไม่ได้จัดกิจกรรมการเรียนที่หลากหลายและไม่เน้นปฏิบัติ ซึ่งการเรียนรู้เป็น

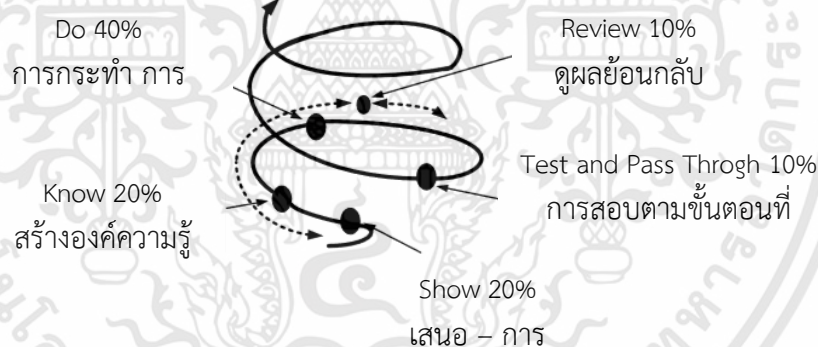
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทีมช่วยให้ผู้เรียนได้วางแผนค้นหาความรู้ พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่าง ๆ ที่ขาด หายไป โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยให้ความสะดวก แนะนำ ชี้แนะ ในประเด็นที่ยังสับสนหรือไม่เข้าใจ

CBST เป็นการฝึกทักษะตามความสามารถ โดยผู้เรียนต้องรับผิดชอบเรียนรู้ด้วยตัวเอง ทักษะในการฝึกจะถูกแบ่งออกเป็นทักษะย่อยและเรียบเรียงเป็นชุดการฝึก จะฝึกตามวัตถุประสงค์ เพื่อทักษะความสามารถที่กำหนดให้มีความเชี่ยวชาญ เน้นทักษะการปฏิบัติงานเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติจนเกิดความเชี่ยวชาญ และสามารถนำความรู้ไป ใช้ประโยชน์ได้ ในการเรียนรู้ระบบ CBST จะมีสื่อประกอบการเรียนหลายลักษณะ เช่น ชุดการฝึกที่เป็นเอกสาร (Paper Training) และชุดการฝึกที่เป็นคอมพิวเตอร์ (Computer Base Training)

2.3.1 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะฐาน

หลักการออกแบบและการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอน โดยเลือกใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่นำเสนอหัวข้อ การเรียนรู้ที่นำเสนอหัวข้อการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก แบบจำลองนี้เป็นวงจรและครูฝึก และผู้เข้ารับการอบรมสามารถทบทวนความรู้จากง่ายไปสู่ยาก ผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของชุดฝึกหลายครั้งขณะฝึกคำสั่งของการเริ่มปฏิบัติการใหม่ในแต่ละครั้ง ควรผ่าน 5 ขั้นตอนดังนี้ (คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงานและสวัสดิการสังคมปี 2543 : 57-59)



ภาพที่ 2.8 การใช้แนวคิดในการออกแบบการสอน หรือการฝึกในการจำลองรูปแบบการเรียนรู้กับการพัฒนาชุดฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

1. **เรียนรู้ (Know)** ในขั้นตอนแรกของรูปแบบชุดการฝึก ควรให้ครูฝึกและใช้โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองสอนข้อมูลและหลักการที่สำคัญก่อน ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะต้องเรียนรู้วิชาภาคบังคับที่สำคัญ เช่น ทักษะการใช้ภาษาและความคิด ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานก่อนที่จะพัฒนาความสามารถให้กว้างขึ้นไปเพื่อเรียนรู้ทักษะขั้นสูงขึ้นไป ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องเรียนรู้และสามารถใช้ศัพท์เฉพาะได้อย่างถูกต้องในการกล่าวถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

2. **แสดง (Show)** ครูฝึกหรือโปรแกรม CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความเข้าใจข้อมูลที่ได้ทำการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นโดยการยกตัวอย่าง ที่มีความหมายและเหมาะสมหรือแสดงให้ดูเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดีทำให้ผู้เรียนจดจำความหมายได้ในระยะยาว หากว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ ๆ เข้ากับสิ่งที่คุ้นเคยหรือสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วก็จะจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น

3. ปฏิบัติ (Do) ส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้สอนหรือสื่อการสอนระบบ CBST หยุดทำการสอน หากแต่ว่า ผู้เรียนต้องควบคุมตัวเอง ภาคปฏิบัติเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกหัดทำ ซึ่งจะให้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาใช้ ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินผลเกิดขึ้นการแก้ปัญหาอาจเป็นกระบวนการสุดท้ายในภาคปฏิบัตินี้ วัตถุประสงค์การปฏิบัติที่ได้ตั้งไว้จะต้องถูกนำมาปฏิบัติขณะที่ผู้สอน ทำการสังเกตการณ์ว่าผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ตามที่กำหนดหรือไม่

4. ทบทวน (Review) การทบทวน จะทำให้ผู้เรียนได้รับรู้ถึงผลตอบสนองของการปฏิบัติของเขาระหว่างการฝึกปฏิบัติผู้เรียน จะได้รู้ว่าการปฏิบัติของเขาช่วงใดกระทำได้อย่างถูกต้องและช่วงใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงที่ได้นำทักษะต่าง ๆ มาปฏิบัติจริงและได้รับผลตอบสนองของการปฏิบัติ นั้นในทันที จะสามารถช่วยส่งเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีได้ หลังจากที่ผู้เรียนได้รับรู้ผลตอบสนองแล้ว ควรให้มีการปฏิบัติทักษะนั้น ๆ ซ้ำจนกว่าจะทำได้อย่างถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตนเอง

5. ผ่านหรือทดสอบ (Pass Through) โปรแกรมการพัฒนาฝีมือแรงงานหลายโปรแกรม จำเป็นต้องมีการทดสอบและออกวุฒิบัตร ผู้เรียนสามารถแสดงการปฏิบัติทักษะต่างๆ อย่างถูกต้อง โดย ไม่มีผู้สอนคอยแนะนำ การผ่านหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของโมเดลการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะได้รับแบบทดสอบการปฏิบัติและรับรู้วุฒิบัตรว่าสามารถแสดงถึงทักษะได้อย่างถูกต้องแล้ว หากว่าผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่วางไว้ ต้องกลับไปสู่วงโคจรการฝึกหรือสื่อการเรียนต่างๆ เพื่อศึกษาให้มากขึ้นเพื่อที่จะเตรียมตัวสอบการปฏิบัติได้ผ่านอีกครั้งหนึ่ง

2.3.2 รูปแบบโครงสร้างการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ

การออกแบบระบบการสอน (Instructional Systems Design) ของกลุ่มที่ปรึกษาการออกแบบระบบการสอน จากมหาลัทธิยูธาร์สเตท มลรัฐยูธาร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ร่วมกับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (USU/CID-KMITL) ในโครงการเงินกู้ของธนาคารพัฒนาแห่งชาติเอเชีย (ADB) กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม (Department of Thai Skill Development Ministry of Labor and Social Affair) ซึ่งเรียกว่าโครงการพัฒนาฝีมือแรงงานไทย (Thai Skill Development Project) ในการดำเนินการออกแบบระบบการสอนได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ และใช้หลักการและเหตุผลของการใช้ระบบการฝึกอบรมได้ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนดังนี้ (คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม 2543 :26)

ขั้นตอนการออกแบบการสอน (Instructional Systems Design Module) แบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการอบรม

ก่อนที่จะพัฒนาชุดการฝึกของระบบ CBST ผู้ที่ทำการพัฒนาจะต้องทราบถึงลักษณะเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกเป็นสำคัญแล้วใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบพัฒนา โดยสิ่งที่ต้องรู้ คือ

1. อายุ เพศ ประสบการณ์ ระดับการศึกษา
2. ระบุพฤติกรรมของผู้รับการฝึก เช่น ความสามารถทางคณิตศาสตร์ การอ่าน
3. ความรู้พื้นฐานทางช่าง

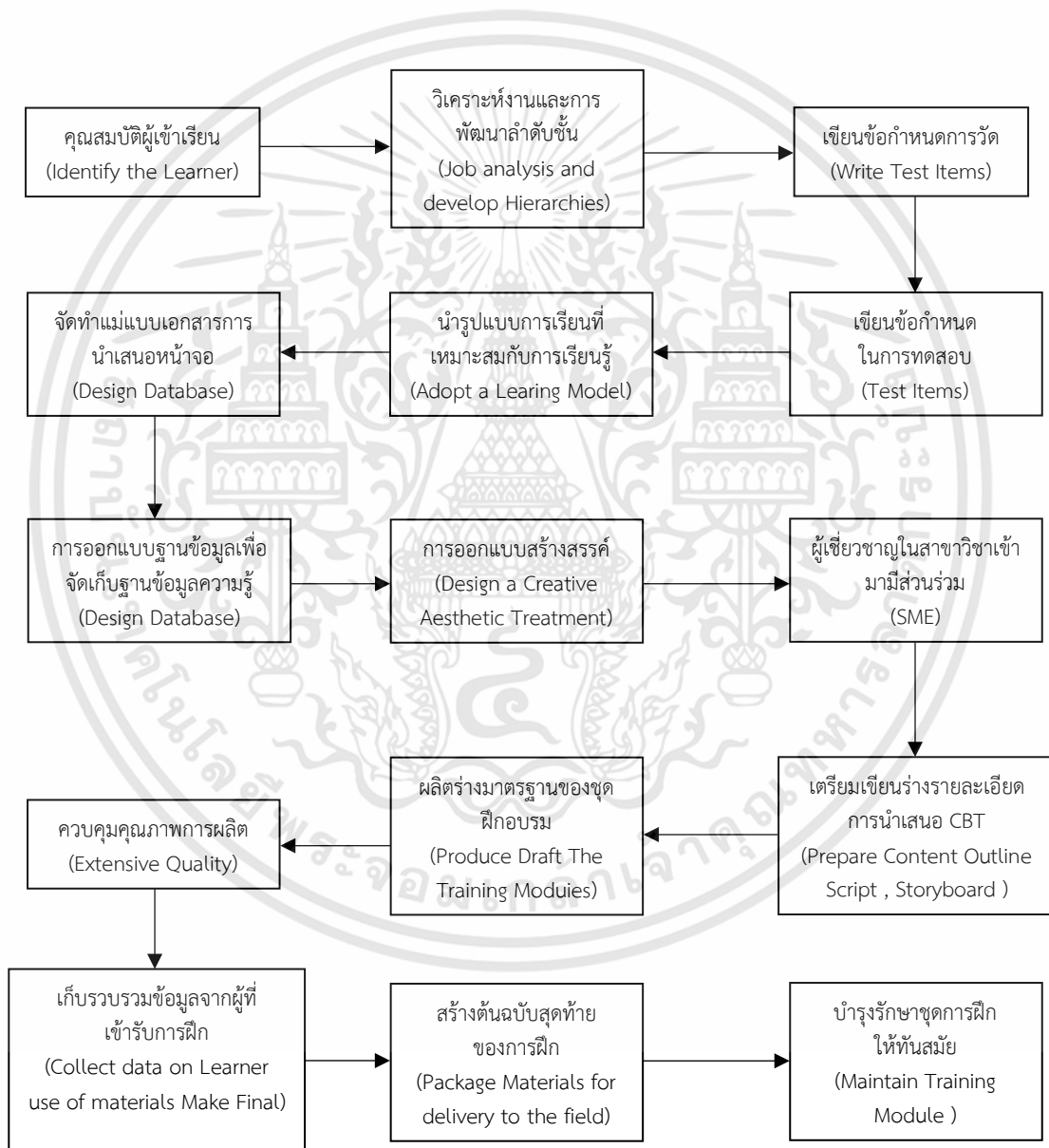
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์งานและการพัฒนาระดับชั้นของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. วิเคราะห์และย่อยเนื้อหาของหลักสูตรออกเป็นส่วนย่อยๆ ในลักษณะของรายการความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องแสดง และทำให้ได้โดยประจักษ์ตรงตามทักษะที่ตนเองต้องการจะฝึกและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด

2. การสร้างอุปกรณ์การฝึกอบรม ให้เหมาะสมกับรายการความสามารถ เพื่อให้ในการฝึกอบรม ขั้นตอนนี้จะมีส่วนสำคัญมาก เพราะการออกแบบสื่อการสอนที่ดี จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความสนใจที่จะฝึก



ภาพที่ 2.9 รูปแบบโครงสร้างการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ (The Professional Practice of Instructional Systems Design Module)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนข้อกำหนดการวัด

การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกนั้นจะสามารถเรียนรู้ และกระทำอะไรได้บ้าง โดยการเขียนต้องคำนึงถึงต่อไปนี้

1. ผู้เรียนและผู้ที่จะเข้ารับการฝึกกำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก
2. พฤติกรรม ให้ทำการระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึก ควรจะมีหลังจากที่สำเร็จการฝึก

ตามโมดูลแล้ว การระบุควรทำโดยใช้คำที่แสดงถึงกิริยาที่เหมาะสม

3. เงื่อนไขสำหรับประเมินผล ต้องระบุเงื่อนไขที่ใช้ในการประเมิน
4. ระดับขั้น บ่อยครั้งที่ผลการปฏิบัติการของผู้เข้ารับการฝึก จะผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้น้อยกว่า

100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นข้อความที่แสดงถึงระดับขั้นจะต้องระบุจำนวนและคุณภาพของงานที่ฝึกด้วย

ขั้นตอนที่ 4 เขียนข้อกำหนดในการทดสอบ

จัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จ และความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกสำหรับวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์สุดท้าย

1. ตัววัดผลเชิงพฤติกรรม หรือการปฏิบัติการต้องได้รับการระบุ และแสดงเป็นลายลักษณ์ เพื่อที่จะสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ สำหรับวัตถุประสงค์หลักต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกแบบทดสอบหลังการฝึกตามโมดูลนั้นๆได้อีกด้วย

2. ต้องจัดทำแบบทดสอบซึ่งจำลองเอาตัวอย่างของการปฏิบัติหลังฝึกสำเร็จที่เกี่ยวข้องทุกๆ กลุ่มงานย่อย

ขั้นตอนที่ 5 นำรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้

ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายผู้เข้ารับการฝึก ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ (Know)
2. แสดง (Show)
3. ปฏิบัติ (Do)
4. ทบทวน (Review)
5. ผ่าน หรือทดสอบ (Pass Throgh)

ขั้นตอนที่ 6 จัดทำแม่แบบเอกสารการนำเสนอบนหน้าจอคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

ขั้นตอนที่ 8 ออกแบบสร้างสรรค์ และสวยงาม

การสร้างชุดฝึกให้มีความสวยงาม ก็มีความสำคัญให้เป็นที่สนใจของผู้เข้ารับการฝึก เช่น ภาพกราฟิก เสียง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 9 ให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาเข้ามามีส่วนร่วม ให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเข้ามามีส่วนร่วมหรือใช้หลักสูตรที่มีอยู่แล้ว ในการสร้างหลักสูตรเพื่อการถ่ายทอดจุดประสงค์การปฏิบัติการหรือความสามารถย่อย

ขั้นตอนที่ 10 เตรียมเขียนร่างรายละเอียด การนำเสนอการจัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก สิ่งพิมพ์ สื่อนำเสนอ หรือบนแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ของ CBST โมดูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การจัดทำเอกสารเพื่อการนำเสนอ ซึ่งรวมถึงคู่มือการเรียน คู่มือผู้เข้ารับการฝึก เอกสารทดสอบ วัสดุนำเสนอ ตารางเรียนสำหรับผู้เรียน

2. ต้นแบบรูปหน้า

3. การจัดทำวัสดุฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งนำสื่อผสมมาร่วมในการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 11 ผลิตร่างมาตรฐานของชุดฝึกอบรม

จัดทำแบบร่างโมดูลชุดฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึก

ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของผลิต

การประเมินผล มาจากการวางแผนที่ดีและมีระบบ เพื่อที่จะตรวจสอบทุกๆ องค์ประกอบของโมดูล ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อหาข้อผิดพลาด ควรมีการจำลองการใช้ชุดฝึกเพื่อดูว่ามี การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้หรือไม่ เพื่อที่จะรับรองได้ว่าผู้เรียนจะสามารถใช้ชุดฝึกได้ดีทุก ๆ กรณี

ขั้นตอนที่ 13 เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เข้ารับการฝึก และการประเมินผล

จัดเก็บข้อมูลการใช้ชุดฝึกจำลองของผู้เข้ารับการฝึกและผลการปฏิบัติ โดยเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์การปฏิบัติการ เพื่อจัดการแก้ไขปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้าย การทดสอบโมดูลกับผู้เรียน เพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าชุดฝึกที่ทักษะแบบฐานสมรรถนะว่าสามารถใช้งานได้ดีแค่ไหน ควรจะมีผู้ทรงคุณวุฒิทำการสังเกตการระหว่างการทดลอง เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ชุดฝึกที่ทักษะแบบฐานสมรรถนะมีคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 14 สร้างต้นฉบับสุดท้ายของโมดูลชุดฝึก

หลังจากที่การปรับปรุงแก้ไขได้ดำเนินการเสร็จแล้ว โมดูลชุดฝึกที่ทักษะแบบฐานสมรรถนะก็พร้อมที่จะได้รับการจัดเข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้งาน เป็นสิ่งสำคัญที่จะจัดให้การเข้ารูปเล่มมีความดึงดูดผู้ใช้และใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับชุดฝึกอบรม CBCT ควรจะมีคู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึกชุดทดสอบซึ่งรวมด้วยข้อสอบและคำตอบ และชุดวัสดุนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 15 บำรุงรักษาให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ

ควรจะทำวัสดุที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและทำให้ทันสมัย การดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอและการจัดตารางการบำรุงรักษาข้อมูลจะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของวัสดุเพิ่มขึ้น การละเลยการบำรุงรักษาโปรแกรม จะทำให้โปรแกรมล้าสมัยภายในไม่กี่ปี (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 6-20)

จากขั้นตอนการออกแบบการสอนที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์ใช้พัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการติดตั้งและการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เช่น ระบุคุณสมบัติผู้เข้าฝึกปฏิบัติ เขียนวัตถุประสงค์การดำเนินงานเพื่อเป็นมาตรฐานการวัด เขียนมาตรฐานความรู้ เพื่อวัดผลจากการฝึกปฏิบัติ พัฒนาแบบแผนที่สร้างสรรค์ และทำให้เกิดความสวยงามเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ CBST และการสร้างต้นฉบับสุดท้ายของการฝึกปฏิบัติ

2.4 การวัดผลและประเมินผล

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึง เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือผลสัมฤทธิ์ (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่า เรียนแล้วมีความรู้เท่าไร มีความสามารถอย่างไร ซึ่งสามารถวัดผลได้ 2 แบบ ตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม และตามลักษณะวิชาที่สอน (ไพศาล หวังวานิช, 2526 : 89)

การวัดด้านเนื้อหา

เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) ประสบการณ์การเรียนรู้ ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานที่ใช้เป็นสิ่งเร้าในการวัดคุณสมบัติใด คุณสมบัติหนึ่งของบุคคล โดยที่บุคคลนั้นเมื่อได้รับสิ่งเร้าจะแสดงพฤติกรรมตอบสนองที่สามารถวัดได้ สังเกตได้ ซึ่งจะนำไปสู่การแปลความหมายของผลได้ จึงอาจกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หมายถึง ชุดของคำถามที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถ ทักษะและสมรรถภาพทางสมอง ด้านต่างๆ ของผู้เรียนหลังที่เกิดขึ้นการเรียนรู้

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น สามารถจำแนกประเภท ออกได้ตามเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ลักษณะการวัดและการประเมินผล
2. จุดมุ่งหมายของการให้
3. จุดประสงค์ของการสอน
4. ลักษณะรูปแบบคำถาม
5. ลักษณะการสร้าง
6. จำนวนผู้เข้าสอบ
7. เวลาในการสอบ

1. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่จำแนกตามลักษณะของการวัด และประเมิน ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อการสอบย่อยและ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการสอนรวม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อ ดูผลการเรียนของผู้เรียน ก่อนการเรียนการสอน เพื่อจัดตำแหน่งผู้เรียนหรือหลังสิ้นสุดการเรียนการ สอนแต่ละหน่วยหรือแต่ละตอนของเนื้อหา ซึ่งการสอบย่อยนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อนำผลการวัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุงวิธีการสอนของครูหรือแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาในหน่วยหรือตอนต่อไป

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อวัดผลการเรียนของผู้เรียนหลังสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอนทุกหน่วยและทุกตอนของเนื้อหาเป็นการวัดผลสรุปรวบยอด

2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกตามจุดมุ่งหมายของการใช้ สามารถจำแนกได้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย และแบบทดสอบเพื่อการทำนาย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่อง และสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อจะได้หาแนวทางแก้ไขต่อไป

2.2 แบบทดสอบเพื่อการทำนาย เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อการทำนายหรือพยากรณ์บุคคลเกี่ยวกับการศึกษาต่อ หรือการประกอบอาชีพ แบบทดสอบนี้มีประโยชน์ต่อการแนะแนว ดังนั้นจึงควรมีความตรงเชิงพยากรณ์สูง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อวัดด้านเนื้อหา

เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนในด้านเนื้อหาวิชา และพฤติกรรมความรู้ความสามารถอื่นๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนการสอน สามารถวัดได้โดยการสอบปากเปล่าและให้เขียนตอบ

1. การสอบปากเปล่า เป็นการสอบเพื่อพิจารณาผลเฉพาะอย่างที่เกิดขึ้นเองแต่ละบุคคล เช่น การสอบ ฟัง พูดและอ่าน ซึ่งต้องการพิจารณาการใช้ถ้อยคำ การแสดงความคิดเห็นตลอดจนบุคลิกภาพของผู้สอบ การสอบปากเปล่าสามารถสอบวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง โดยสามารถเพิ่มเติมและเปลี่ยนแปลงคำถามได้ตลอดเวลา

2. การสอบแบบให้เขียนตอบ เป็นการสอบวัดให้ผู้เข้าสอบเขียนตอบเป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งมีรูปแบบการเขียนตอบมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ

2.1 แบบจำกัดคำตอบ เป็นการสอบวัดที่กำหนดคำตอบมาให้ตอบ ซึ่งได้แก่ การสอบวัดโดยใช้ข้อสอบปรนัยนั่นเอง

2.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นการสอบวัดที่ผู้เข้าสอบสามารถเขียนตอบได้โดยเสรี ซึ่งได้แก่ การสอบวัดโดยใช้ข้อสอบอัตนัย

การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาโดยการเขียนตอบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัดนั้นเรียกว่า “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์” ดังนั้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ประเมินผลการเรียนการสอนโดยเฉพาะวัดสมรรถภาพทางสมองเป็นสำคัญ จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อจัดตำแหน่งผู้เรียน จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวัดและประเมินผลผู้เรียน เพื่อจัดตำแหน่งนั้น จะดำเนินการก่อนจะมีการเรียนการสอนเกิดขึ้น เพื่อจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ ตามขีดความสามารถ กล่าวคือ ผู้เรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันได้ไว้ด้วยกัน จัดการเรียนการสอนได้เหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดและประเมินผลผู้เรียน การตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนนั้น เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนา ความเจริญทั้งทางด้านความรู้ความสามารถลักษณะนิสัยและทักษะต่างๆ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ดังนั้น การตรวจสอบความก้าวหน้า นอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบศักยภาพของตนเอง ขณะนั้นๆ ยังสามารถใช้เป็นแนวทางให้ผู้เรียนพัฒนาพฤติกรรมต่างๆ ของตนเองให้เป็นไปตามที่พึงประสงค์ได้ นั่นก็คือ การใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการเปรียบเทียบนั่นเอง

3. เพื่อสรุปผลการเรียน จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อสรุปผลการเรียนการสอน ดำเนินการเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน เพื่อสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งระบบและตัดสินผลคะแนนได้-ตก ลักษณะของข้อสอบควรมีตั้งแต่ง่ายไปจนถึงยาก โดยต้องวัดให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้และทุกเนื้อหาของหลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนการสร้างที่สำคัญ สรุปได้ 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนสร้างข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 2 การลงมือสร้างข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนสร้างข้อสอบ ประกอบด้วย

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนจะเรียนเขียนข้อสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจนว่าจะวัดไปเพื่ออะไร จะได้เขียนข้อสอบให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนั้น

2. การกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผู้สร้างข้อสอบจะต้องกำหนดขอบเขตเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะสอบวัด ซึ่งในการกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดมีลำดับการดำเนินการดังนี้

2.1 จำแนกพฤติกรรมของจุดมุ่งหมายรายวิชาที่ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ย่อยๆ ในด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า รวมถึงด้านการปฏิบัติด้วย ซึ่งในขั้นตอนการลงมือสร้างข้อสอบต้องนิยามพฤติกรรมเหล่านี้ให้ชัดเจน

2.2 กำหนดเนื้อหาสาระ โดยแยกเป็นกลุ่มความรู้พร้อมทั้งกำหนดตารางที่แสดงค่าตัวเลขน้ำหนักระหว่างเนื้อหาสาระและพฤติกรรมการเรียนรู้ในข้อ 2.1 เพื่อกำหนดสัดส่วนจำนวนข้อสอบที่จะออก ซึ่งเรียกกันว่าตารางวิเคราะห์ วัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรมและแผนผังการออกข้อสอบ

3. การกำหนดลักษณะของข้อสอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่มก็ได้ ซึ่งลักษณะข้อสอบจะเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัยก็ได้ หรือ

ลักษณะข้อสอบจะเป็นทั้งปรนัยและอัตนัยรวมกันก็ได้ ทั้งนี้ผู้สร้างข้อสอบอาจใช้เกณฑ์ต่อไปนี้กำหนดลักษณะข้อสอบ ซึ่งได้แก่

- 3.1 วัตถุประสงค์ของการวัดและประเมินผล
- 3.2 ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่จะวัด
- 3.3 ลักษณะหรือคุณสมบัติผู้เข้าสอบ
- 3.4 จำนวนผู้เข้าสอบ
- 3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างข้อสอบ ดำเนินการสอบ และตรวจข้อสอบ
- 3.6 ความเป็นอิสระในการตอบ

4. การจัดทำตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแผนผังการออกข้อสอบ ก่อนที่จะลงมือสร้างข้อสอบ ผู้สอนต้องแปลจุดมุ่งหมายทั่วไปของการเรียนการสอน ซึ่งระบุไว้ในส่วนของจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เขียนไว้อย่างกว้างๆ ให้เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งวัดและสังเกตได้พร้อมทั้งระบุเรื่องหรือรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่จะออกข้อสอบ

5. การกำหนดส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการสอน ได้แก่ ความยาวของแบบทดสอบหรือจำนวนข้อของข้อสอบและคะแนน ระยะเวลาที่ให้ทำแบบทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ วิธีการตรวจให้คะแนน การแปลความหมายของคะแนน ตลอดจนค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการสอบ

ขั้นตอนที่ 2 การลงมือสร้างข้อสอบ

ก่อนที่จะลงมือสร้างข้อสอบควรทราบหลักปฏิบัติในการลงมือสร้างข้อสอบ ผู้สร้างข้อสอบต้องออกข้อสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแผนผังการออกข้อสอบที่กำหนดไว้เพราะจะทำให้ออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะสอบวัด แล้วจึงจัดทำต้นร่างแบบทดสอบ เป็นลำดับถัดไป

1. หลักปฏิบัติการลงมือสร้างข้อสอบ สรุปได้ดังนี้

1.1 ผู้สร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรประกอบด้วย ผู้มีความรู้หรือผู้รอบรู้ในสารเนื้อหาวิชาที่จะสร้างข้อสอบและผู้รู้เทคนิคการสร้างคำถาม อาจเป็นนักวัดผลการศึกษาก็ได้ทำหน้าที่แก้ไขปรับปรุงให้ข้อสอบคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

1.2 ลักษณะหรือประเภทของข้อสอบที่เหมือนกัน ควรจัดให้อยู่ตอนเดียวกันเป็นหมวดหมู่ ซึ่งจะช่วยให้ง่ายในการตรวจให้คะแนนและช่วยให้ผู้เรียนทำข้อสอบได้สะดวกด้วย

1.3 ไม่ใช่คำหรือข้อความชี้คำตอบ กล่าวคือ ในการสร้างข้อสอบ ตัวเลือกที่ถูกมักมีคำหรือข้อความบางประเภท เช่น “อาจจะ” บางที ซึ่งทำให้ผู้เรียนที่ไม่มีความรู้สามารถเดาคำตอบได้

1.4 ควรให้เนื้อหาบังคับคำตอบไม่ใช่แบบของคำหรือข้อความ กล่าวคือ ในการสร้างข้อสอบตัวเลือกที่ถูกมักมีคำหรือข้อความบางประเภท เช่น อาจจะ บางทีแนวมทำให้ผู้เรียนมีความรู้สามารถเดาคำตอบได้

1.5 ควรเขียนข้อสอบด้วยภาษาที่ง่าย ตรงไปตรงมา ไม่ควรใช้ข้อความปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

1.6 ไม่ควรให้ข้อสอบข้อใดข้อหนึ่งไปแนะคำตอบอีกข้อหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ไม่ควรลอกข้อความโดยตรงจากหนังสือมาสร้างข้อสอบ โดยเฉพาะข้อสอบแบบเติมคำหรือถูกผิด เพราะถ้าลอกมาไม่หมดจะทำให้ข้อสอบคลุมเครือ นอกจากนี้ยังส่งเสริมการท่องจำอีกด้วย

1.8 ความยากของข้อสอบแต่ละข้อควรอยู่ที่ระดับปานกลางและเรียงข้อสอบตามความยากง่าย โดยเรียงจากง่ายไปหายากนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการทำข้อสอบ

1.9 คำสั่งข้อสอบควรกะทัดรัด ชัดเจน และสมบูรณ์ คำสั่งของข้อสอบจะมีรายละเอียดน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับและอายุของผู้เรียน

2. การจัดทำต้นร่างแบบทดสอบ การจัดทำต้นร่างแบบทดสอบนั้น ควรจัดทำตั้งแต่เนิ่นๆ จะได้มีเวลาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้จริง เพราะมิฉะนั้นข้อสอบที่ได้อาจมีความคลุมเครือไม่ชัดเจน ขาดการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นก่อนสอบ ถ้าเป็นไปได้ผู้สอนควรออกข้อสอบในเนื้อหาวิชาที่เพิ่งสอนเสร็จ จะช่วยให้ข้อสอบครอบคลุมสาระสำคัญตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้

ในขณะที่สร้างข้อสอบ ผู้เขียนต้องคำนึงหลักปฏิบัติในการสร้างข้อสอบอยู่เสมอ แต่อย่างไรก็ตามควรมีการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพ 5 ประการ คือ

1. **ความตรง (Validity)** คือ เครื่องมือที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด วิธีการตรวจสอบความตรง คือ

1.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเครื่องมือกับเนื้อหาสาระที่ต้องการศึกษาหรือความสอดคล้องกับหลักสูตร คำอธิบายรายวิชาทำได้โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ จำนวนประมาณ 3 คน ถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันก็ถือว่าเครื่องมือที่มีความตรงตามเนื้อหา

1.2 ความตรงตามโครงสร้าง (Content Validity) มีวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

1.2.1 หาดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม ที่เป็นเป้าหมายที่ต้องการวัด โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน หรือ 5 คน พิจารณาความสอดคล้อง (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2528 : 88-90)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (2.1)$$

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	R	คือ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยให้คะแนนดังนี้

+1	คือ	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดพฤติกรรมนั้นๆได้
0	คือ	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดพฤติกรรมนั้นๆได้
-1	คือ	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดพฤติกรรมนั้นๆได้

แล้วนำคะแนนที่ได้คำนวณหาค่า โดยใช้สูตร IOC (Index of item Objective Congruence) ถ้าข้อคำถามมีค่า IOC ต่ำกว่าเกณฑ์ 0.50 ถือว่าไม่มีความตรงที่ยอมรับได้ต้องนำข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่

1.2.2 หาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม อาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน หรือ 5 คน พิจารณาเครื่องมือดังกล่าวที่ละข้อ โดยให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน 5 คือ ข้อความที่เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 คือ ข้อความที่เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 คือ ข้อความที่เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 คือ ข้อความที่เหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 คือ ข้อความที่เหมาะสมน้อยที่สุด

นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วคัดเลือกคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 เป็นข้อคำถามที่มีความตรงตามเนื้อหาและตรงตามโครงสร้างด้วย

1.2.3 หาค่าดัชนีการจับคู่ระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน หรือ 5 คน พิจารณาเครื่องมือดังกล่าวโดยจับคู่ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม ข้อคำถามใดมีร้อยละของการจับคู่สูงกว่า 80% ถือว่ามีความตรงตามเนื้อหาและมีความตรงตามโครงสร้างด้วย

2. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ เครื่องมือที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจง่ายมีความชัดเจนตรงกันว่าต้องการถามอะไร หมายความว่าอย่างไร ตรวจสอบให้คะแนนอย่างไร ใครๆ ตรวจสอบก็ต้องให้คะแนนเท่ากัน การตรวจสอบความเป็นปรนัยให้ใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญจำนวนประมาณ 3 คน หรือ 5 คน ถ้าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันก็ถือว่า เครื่องมือนั้นมีความเป็นปรนัยการตรวจสอบคุณภาพความเป็นปรนัยทำเหมือนความตรง

3. การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) ความยากง่าย คือ ความยากง่ายของข้อสอบ มีวิธีการวิเคราะห์ คือ ให้รวมคะแนนของผู้ตอบกลุ่มสูงและผู้ตอบกลุ่มต่ำ แล้วคำนวณค่าความยากง่าย (P) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$P = \frac{R}{N} \quad (2.2)$$

เมื่อ	P	คือ	ดัชนีความยากของข้อสอบ
	R	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง
	N	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

4. การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ค่าอำนาจจำแนก คือ ค่าที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือหรือแบบประเมินนั้นๆ สามารถจำแนกนักเรียนที่เก่งและอ่อนหรือจำแนกความคิดเห็นที่แตกต่างกันได้ โดยนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาจัดเรียงจากคะแนนสูงสุดไปคะแนนต่ำสุด แล้วแบ่งคะแนนเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ กรณีที่จำนวนนักเรียนมีมากให้วิเคราะห์ข้อสอบด้วยเทคนิค 25% หรือ 27% จะได้นักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ส่วนกลุ่มกลางไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ แล้วนำคะแนนทั้งสองกลุ่มไปคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (2.3)$$

เมื่อ	D	คือ	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R _U	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R _L	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

5. ความเชื่อมั่น (Reliability) การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ คือการตรวจสอบว่าเครื่องมือนั้นมีผลการวัดที่สม่ำเสมอแน่นอนคงที่ เครื่องมือที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงแสดงว่าเครื่องมือวัดก็ครั้งก็ครั้งได้ผลการวัดเหมือนเดิม วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีดังนี้ วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นโดยการทดสอบ เพียงครั้งเดียว ใช้กับแบบทดสอบที่ตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 130)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right] \quad (2.4)$$

เมื่อ	r _{tt}	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	คือ	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก
	q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด
	S _t	คือ	ค่าแปรปรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดภาคปฏิบัติ

เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

การวัดภาคปฏิบัติหรือการทดสอบความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียน เป็นการวัดที่ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำ โดยถือว่าการปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการวิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะ (Skill Outcomes) การวัดผลภาคปฏิบัติมีวิธีการดังนี้

1. วิธีการวัด

เมื่อต้องการทราบว่าผู้เรียน เรียนรู้หลัก และวิธีการในการปฏิบัติสิ่งใดแล้ว สามารถปฏิบัติจริงได้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติ ควรจะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติสิ่งนั้นจริง ให้ออกมาเป็นผลงานหรือให้สังเกตเห็นได้ หลักความสำคัญในการวัดภาคปฏิบัติก็คือ ต้องกำหนดงานขึ้นมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ปฏิบัติจริง งานที่กำหนดขึ้นอาจจะเป็นได้ทั้งในแง่ความจริงหรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง หรือให้เป็นงานตัวอย่างหรือเป็นงานจำลองของจริง (Work Sample) เช่น การเขียนภาพ การตัดเสื้อ การสานพัด การตอนต้นไม้ เป็นต้น หรืออาจเป็นงานสมมติ หรือเลียนแบบของจริง (Simulated Work) ก็ได้ เช่น การจำลองแบบบ้าน การปั้นรูปผลไม้ เป็นต้น ดังนั้นการวัดภาคปฏิบัติจึงมีความสำคัญอยู่ที่กำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1.1 ควรเป็นงานที่บอกระดับทักษะหรือความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างแท้จริง งานที่สามารถจะจำแนกความสามารถของผู้เรียนได้ นั่นคือ งานนั้นต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไปเพราะจะทำให้ผลงานที่ได้ออกมาเหมือนกันหมดทุกประเภทและทุกคน

1.2 ควรเป็นงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ โดยต้องใช้ทักษะด้านต่างๆ ประกอบกันหรือนำมาผสมผสานกันถึงจะดี เป็นงานที่มีความสำคัญเพียงพอที่จะกำหนดเป็นตัวแทนในการปฏิบัติสิ่งอื่นๆ ได้ด้วย

1.3 ควรพิจารณาลักษณะงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติว่าเป็นงานที่ควรปฏิบัติเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม หรือพร้อมๆ กันไป เพื่อให้การวัดนั้นถูกต้อง และสามารถให้คะแนนได้อย่างเชื่อมั่นได้

1.4 งานที่กำหนดควรให้อยู่ในวิสัยของผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ และผู้สอนก็สามารถจัดสถานการณ์เพื่อปฏิบัติได้อย่างแท้จริง

2. การตรวจปฏิบัติ

ความยุ่งยากประการหนึ่งในการวัด หรือทดสอบภาคปฏิบัติ ก็คือการตรวจให้คะแนนซึ่งมักขาดความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพราะโดยปกติแล้วผู้สอนนิยมให้คะแนนผลงานการปฏิบัติของผู้เรียนโดยใช้วิธีการสังเกตและตัดสินใจให้คะแนนทันที ย่อมจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การตรวจภาคปฏิบัติที่ดีนั้น ควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

2.1 การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ควรตรวจหรือให้คะแนนทั้ง 2 ด้าน คือ

2.1.1 วิธีการปฏิบัติ (Procedure or Process) ได้แก่ วิธีดำเนินการทั้งหลายของการปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ ทักษะการใช้เครื่องมือ กรรมวิธีในการปฏิบัติ เวลาที่ใช้ปฏิบัติ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ผลปฏิบัติ (Product or Output) ได้แก่ ผลผลิตหรือสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ ควรพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น จำนวนงานที่ได้ ความงาม ความถูกต้อง ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

2.2 การตรวจผลงานภาคปฏิบัติในแต่ละรายการ ย่อมเน้นความสำคัญของวิธีปฏิบัติ ผลปฏิบัติที่มีความแตกต่าง ดังนั้นผู้สอนต้องพิจารณาก่อนว่า การปฏิบัติของรายวิชานั้น ควรเน้นหนักในทางใด เพื่อจะกำหนดอัตราส่วนของความสำคัญแต่ละด้านไว้ในแนบก่อน

2.3 ควรตั้งหลักเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน โดยกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่จะให้พิจารณาในการให้คะแนนอย่างครบถ้วนเหมาะสม

3. วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ

ไม่ควรตรวจให้คะแนนผลงานโดยใช้เพียงการสังเกตแล้วให้คะแนนทันที เพราะจะทำให้คะแนนที่ได้มีความเชื่อมั่นต่ำและไม่ตรงกับความเป็นจริง วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติที่นิยมใช้มีอยู่ 2 วิธี คือ

3.1 ใช้แบบสำรวจรายการ (Checklist) ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ และผลปฏิบัติ โดยใช้วิธีกำหนดรายการหรือรายละเอียดต่างๆ ของวิธีทำหรือผลปฏิบัติขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยพยายามกำหนดสิ่งที่สำคัญๆ ของการปฏิบัติในครั้งนั้นๆ ออกเป็นข้อๆ หรือเป็นรายการ (List) แล้วก็พิจารณาการปฏิบัติหรือผลงานของนักเรียนแต่ละคนตามรายการที่กำหนดไว้ว่าแต่ละเรื่องแต่ละรายการนั้นผู้เรียนปฏิบัติอย่างไร แล้วบันทึกผลการปฏิบัติของผู้เรียนเป็นคะแนนหรือตรวจผลงานเป็นระดับก็ได้ เช่น ดี-ไม่ดี หรือ ใช้ได้-ต้องแก้ไข หรือ ดี-พอใช้-ไม่ดี เป็นต้น

3.2 ใช้การจัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale) ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นคุณภาพหรือคุณภาพต่างๆ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับการให้คะแนนการปฏิบัติในด้านที่เป็นผลปฏิบัติมากกว่า วิธีการปฏิบัติหลักสำคัญของการจัดอันดับคุณภาพ ก็คือ พยายามประเมินผลงานของผู้เรียนด้วยการเปรียบเทียบกันในกลุ่ม เพื่อจัดอันดับแล้วจึงแปลงอันดับที่ได้ออกมาเป็นคะแนน มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

3.2.1 พิจารณาผลงานแต่ละคนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วตัดสินว่า งานนั้นมีคุณภาพดี หรือปานกลางหรือไม่มีคุณภาพและแยกเป็นสามกลุ่ม

3.2.2 พิจารณาผลงานในแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบ และจัดอันดับผลงานเหล่านั้น โดยจัดอันดับผลงานไปที่ละกลุ่ม จนครบทั้งสามกลุ่ม

3.2.3 นำอันดับทั้งหมดมาเรียงต่อกันจะได้ผลงานที่ยอดเยี่ยมอันดับหนึ่ง สอง สาม ไปจนถึงอันดับสุดท้ายของกลุ่ม

3.2.4 ให้แปลงอันดับของผลงานที่เรียงไว้ทั้งหมดออกมาเป็นตำแหน่งร้อยละ (Percent Position) ซึ่งเป็นการจัดอันดับของผลงานเหล่านั้น โดยให้คิดผลงานทั้งหมดเป็น 100 ขึ้น ดังนั้นตำแหน่งร้อยละที่ได้ออกมา จะบอกให้ทราบว่างานชิ้นนี้ได้อันดับที่เท่าไรใน 100 นั้นเอง

3.2.5 ให้แปลงตำแหน่งร้อยละเป็นคะแนน โดยใช้บัญชีสำหรับแปลงอันดับคุณภาพให้เป็นคะแนน

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการวัดผลในภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วัดความสามารถด้านทักษะของผู้เรียน บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง เรื่อง งานซ่อม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ซึ่งเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติเป็นหลัก ในการประเมินแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้น จำเป็นต้องใช้วิธีการตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ขึ้นมา เพื่อเป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน

4. แบบทดสอบกับการวัดผลภาคปฏิบัติ

การออกแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนเพื่อวัดผลหลังการฝึกปฏิบัติการณ์นั้น มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (อุทุมพร จามรมา, 2529:88)

4.1 ตามปกติการวัดผลภาคปฏิบัตินั้น เป็นการวัดในสถานการณ์ที่นักศึกษาปฏิบัติจริง ไม่ว่าจะการวัดนั้นๆ จะอยู่ในระดับที่เรียกว่า วัดเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่เรียกว่า Formative Evaluation) หรือวัดผลเพื่อจะประเมินผลรวม ที่เรียกว่า Summative Evaluation

4.2 ได้มีความหมายที่จะใช้แบบทดสอบข้อเขียนเพื่อวัดวิธีปฏิบัติงาน อาจารย์หลาย ท่านสอนนักศึกษาให้ปฏิบัติงานแล้ว ภายหลังจากออกข้อสอบเป็นข้อเขียนถามโดยการกำหนด สถานการณ์ขึ้นมาใหม่ แล้วให้นักศึกษานำเอาวิธีการที่เคยปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริงมาตอบ คำถามในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นใหม่เป็นการประยุกต์ใช้วิธีปฏิบัติการ ตัวอย่างทางแพทยศาสตร์ซึ่ง ได้เคยสอนให้วินิจฉัยโรคผิวหนังหลายอย่างไปแล้ว แต่ในตอนสอบบางครั้งจัดทำสถานการณ์ขึ้นมา ใหม่ เช่น มีภาพสีแสดงให้เห็นโรคผื่นหนังพร้อมบอกอาการ แล้วให้ผู้สอบทำหน้าที่ตอบคำถามเพื่อ วินิจฉัยโรค ถึงแม้ว่าการถามนี้จะเป็ข้อสอบเขียน แต่การถามแบบยกสถานการณ์เช่นนี้ ก็พอจะ ทำนายพฤติกรรมการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียนได้พอสมควร สิ่งที่จะต้องพึงระวังก็คือ การสร้าง สถานการณ์ควรตรงกับสภาพความเป็นจริงของแบบทดสอบ ผู้ตอบถูกและในแนวทางปฏิบัติจริง ผู้ตอบก็สามารถปฏิบัติถูกต้องด้วย

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดการฝึกปฏิบัติ

การสร้างแบบวัดทักษะปฏิบัติออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ (กัญญา ลินทร์ศิริกุล. 2545 : 337-362)

1. ระบุจุดประสงค์ของการปฏิบัติให้ชัดเจน โดยทั่วไปแล้วในการระบุจุดประสงค์จะใช้ คำกริยาที่บ่งการกระทำ เช่น แสดงหรือสาธิต และสร้าง ดังตัวอย่าง เช่น
 - 1.1 แสดงการวัดปริมาณของของเหลวได้
 - 1.2 แสดงวิธีการแบ่งครึ่งมุมออกเป็น 2 ส่วนได้
 - 1.3 แสดงความสามารถในการจด เลขในอัตรา 25 คำต่อนาทีได้
2. กำหนดสถานการณ์ของการสอบ สถานการณ์ของการสอบนี้เป็นการกำหนดขึ้นเพื่อให้ ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด
3. ระบุเกณฑ์การประเมินกระบวนการและผลงาน การกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้าเป็นสิ่งจำเป็น อย่างมากเพราะจะทำให้การประเมินมีความเป็นปรนัยมากขึ้น ผู้ประเมินจะได้ตัดสินใจได้ถูกต้อง ขึ้นตอนใด ผู้เรียนปฏิบัติถูกต้องหรือไม่ เพราะฉะนั้นเกณฑ์การประเมินจะต้องระบุขั้นตอนที่สำคัญๆ ของกระบวนการที่จะประเมินไว้ด้วย

เกณฑ์ที่กำหนด เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินกระบวนการหรือผลงาน หรือทั้ง 2 อย่างการ กำหนดเกณฑ์จะต้องกำหนดให้ละเอียด เพื่อให้ผู้ประเมินสามารถประเมินได้อย่างมีระบบ และเกณฑ์ ดังกล่าวจะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สร้างแบบตรวจสอบรายการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นแบบฟอร์มที่ให้ผู้ประเมินใช้ในการพิจารณาว่า ผู้เรียนปฏิบัติถูกต้องหรือไม่

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

ความตรงตามเนื้อหา คือ ความสามารถของเครื่องมือวัดผล ที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง เครื่องมือที่มีคุณภาพดีตามคุณสมบัติด้านนี้ จะต้องมีเนื้อหาของสิ่งที่วัดครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์ของการวัด ในการวัดทักษะการปฏิบัติ เครื่องมือวัดที่ดีจึงประกอบด้วยคุณสมบัติเหมาะสมของคุณลักษณะที่มุ่งวัด คุณลักษณะดังกล่าวแยกออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการปฏิบัติงาน และคุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน เนื้อหาที่อยู่ภายในเครื่องมือ วัดจึงมีความแตกต่างกัน

เครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติ ในส่วนของกระบวนการครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวข้องกับกิจกรรม หรือขั้นตอนการทำงานในขณะที่เครื่องมือวัดผลงานครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวกับ ตัวบ่งชี้คุณภาพของ ผลงาน ไม่ว่าจะเป็นการวัดกระบวนการหรือผลงาน วิธีการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา มีหลักการที่ไม่แตกต่างกัน

ความตรงเชิงเนื้อหา เป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามในเครื่องมือวัด ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ คำว่า “เนื้อหา” ครอบคลุมถึงความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความตรงเชิงเนื้อหา รวมถึงความตรงของข้อคำถาม และความตรงเชิงสุ่ม ความตรงของข้อคำถาม เป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่วัดหรือไม่ วิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาสามารถทำได้โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิจะตรวจสอบโดยการเปรียบเทียบข้อคำถามกับเนื้อหาที่ต้องการวัด เพราะฉะนั้นในการสร้างข้อคำถาม ผู้สร้างจะต้องระบุเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ชัดเจน ตลอดจนรายละเอียดต่างๆและระบุว่าข้อคำถามใดสร้างตามเนื้อหาในเรื่องใดผู้ทรงคุณวุฒิก็จะประเมินแต่ละข้อคำถาม ว่าวัดตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ วิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จะต้องเตรียมแบบฟอร์มให้ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นโดยให้คะแนนในแต่ละรายการ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงข้อมูลที่ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินจะนำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติในการดัชนีความสอดคล้อง

2.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

การทดสอบประสิทธิภาพ (Developmental Testing) เป็นกระบวนการทดสอบคุณภาพของสื่อประสมต้นแบบ (Prototype) ทั้งที่เป็นสื่อเดี่ยวที่ใช้อย่างเอกเทศและสื่อประสมที่ใช้ร่วมกันในรูปของชุดการสอนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเชิงเทคนิคและคุณภาพในการทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ตามขั้นตอนและเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

1. ขั้นตอนหลักและเกณฑ์ในการทดสอบประสิทธิภาพ

1.1 ขั้นตอนหลักในการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพมีขั้นตอนหลัก 2 ขั้นตอน ได้แก่ การทดลองใช้เบื้องต้น และทดลองใช้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1 การทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) เป็นการนำสื่อที่ผลิตขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของผู้เรียนที่คละกันระหว่างผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในกรณีที่เป็นสื่อการสอนแบบโปรแกรม เช่น บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และชุดการสอนนิยमतสอบ 3 ขั้นตอน คือ

1. ทดสอบแบบเดี่ยว (Individual Testing) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 1-3 คน หากเน้นการทำงานเป็นกลุ่มต้องใช้ผู้เรียนคละกันระหว่าง คนเก่ง กลาง และอ่อนจำนวน 3 คน

2. แบบกลุ่ม (Group Testing) เป็นการนำสื่อไปทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มจำนวน 6 -12 คน ที่มีความสามารถคละกัน

3. แบบสนาม (Field Testing) เป็นการนำสื่อไปทดลองใช้ในห้องเรียนหรือสถานการณ์จริงหรือใกล้เคียง กับผู้เรียนจำนวน 20 คนขึ้นไป ในการทดลองแต่ละขั้นตอน จะต้องมีการประเมิน ในรูปแบบทดสอบ แบบสอบถาม และแบบสังเกต เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดตามประเภทของสื่อ และทำการปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อยๆ จนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจึงจะถือว่า สื่อมีประสิทธิภาพ

1.1.2 การทดลองใช้จริง (Trial Run) เป็นการนำสื่อที่ได้ปรับปรุงถึงเกณฑ์แล้ว ไปทดลองใช้จริงในสถานการณ์จริง คือในห้องเรียนจริง และผู้เรียนจริง เพื่อให้แน่ใจว่า สื่อที่ผลิตขึ้นจะยังคงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดในสถานการณ์จริงที่อาจมีตัวแปรที่ควบคุมได้ยาก ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นทดลองใช้จริง จะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถปรับปรุงสื่อให้ดีขึ้นก่อนที่จะผลิตเป็นจำนวนมาก

1.2 เกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ ครอบคลุม 3 ขอบข่าย คือ

1. เกณฑ์ด้านความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นการทดสอบว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมาได้จากการนำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยต้องทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 หรือ .05 แล้วแต่จะกำหนด

2. เกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ เป็นการทดสอบว่า สื่อมีสมดุของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการ (Efficiency of Process-E1) คือ ประเมินการทำงาน กิจกรรมการทำรายงาน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างการเรียน และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (Efficiency of Product-E2) คือเมื่อการเรียนผ่านพ้นไปแล้ว โดยตั้งเกณฑ์กระบวนการ/ผลลัพธ์ หรือ E_1/E_2 ที่คาดหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือทำได้ตามที่ผู้สอนพอใจ เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) คือ $E_1/E_2 = 90/90$ 85/85 หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับระดับพุทธิพิสัย

หากเน้นระดับความจำและความเข้าใจก็อาจตั้ง 90/90

หากเน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ก็อาจตั้ง 85/85 หรือ

หากเน้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินก็อาจตั้ง 80/80 เป็นต้น ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยอาจตั้งไว้ดังนี้

85/85 เมื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก

80/80 เมื่อต้องการเวลาในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือฝึกฝน

75/75 เมื่อต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยหรือทักษะพิสัยเป็นเวลานาน และผู้เรียนต้องการเวลาในการฝึกฝนมากขึ้น ไม่ว่าจะเน้นเนื้อหาสาระด้านใด ก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ต่ำกว่า 75/75

เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อเดี่ยวและสื่อประสมในโครงการการศึกษาไร้พรมแดน กำหนดให้ $E_1/E_2 = 85/85$ ขึ้นไป

3. เกณฑ์คุณภาพ เป็นการประเมินผลที่เกิดทางนามธรรม เช่น ความพึงพอใจของผู้เรียน คุณลักษณะที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อ เช่น การทำงานเป็นทีม การพัฒนาวิสัย การรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น เป็นต้น ทั้งนี้ ต้องมีแบบประเมิน แบบสังเกต หรือแบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สันติ โทะระรัฐ (2556 : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การติดตั้งและการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง (competency based skill training on installation and maintenance of wall type air conditioner) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 40 คน ผลการวิจัย พบว่า 1)บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การติดตั้งและการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง มีผลการประเมินด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก 2)ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การติดตั้งและการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง พบว่าผู้เรียนร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 88.03 3)สมรรถนะของการเรียน เรื่อง การติดตั้งและการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังสูงกว่าการเรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

วิทรชัย วาสรส (2557 : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การเขียนแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์เบื้องต้น (Competency Based Skill Training on Basic Android Application) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประยุกต์ใช้งานมัลติมีเดีย (3128-2406) โดยเลือกแบบเจาะจง ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่มการเรียนๆ ละ 20 คน รวม 40 คน ซึ่งจัดเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน โดยมีผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 86.33 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สิทธิชัย แก้วแว่น้อย (2557 : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (competency based skill training on BASIC ELECTRONICS CIRCUIT) ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากประชากร 80 คน (4 กลุ่ม) ที่เป็นนักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยกลุ่มทดลองที่ใช้ในการทำวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (2100-1006) โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยใช้วิธีการจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 กลุ่มการเรียนๆ ละ 20 คน รวม 40 คน พบว่าผู้เรียนร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 87.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นันทน์ภัส สิริวิวัฒน์กุลธร (2558 : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะเน้นฐานสมรรถนะ เรื่องการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Computer - based skill competency on electronics circuit assembly) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 80 คน ด้วยวิธีการจับสลาก โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ได้แก่กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะเน้นฐานสมรรถนะและกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ ผลการวิจัยสรุปว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.33: 86.45 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80: 80

พงษ์ดนัย จิตตวิสุทธิกุล (2558 : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บตามฐานสมรรถนะรายวิชาทฤษฎีภาพเคลื่อนไหวร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (The Development of WBI for Competency-based Principle of Animation with Project-based Learning Technique.) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปี ที่ 2 สาขาวิชาออกแบบดิจิทัลอาร์ต คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาทฤษฎี ภาพเคลื่อนไหว ในปีการศึกษาที่ 2/2557 จำนวน 32 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนผ่านเว็บที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.79/85.38 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) คุณภาพโครงงานของผู้เรียนในภาพรวมเท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับดี เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (สูงกว่า 3.50)

ดิเรก แก้วช่างเขียน (2558 : บทคัดย่อ) ทำวิจัยเรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง (Competency Based Skill Training on Optical Fiber Fusion Splicer)กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแสง (2119-2103) โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คนโดยมีผลการวิจัยดังนี้ 1) บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง ผลการประเมินด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.08 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) เท่ากับ 0.12 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการเชื่อมต่อเส้นใยแก้วนำแสง พบว่าร้อยละ 100 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 91.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ในรายวิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า รหัสวิชา 2104-2111 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นการศึกษาวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อ ดังนี้

- 3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตร (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีลม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
2. แบบทดสอบทางการเรียน เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
 - 2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
 - 2.2 แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะด้านเทคนิค

การผลิตสื่อ

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือดังนี้

3.3.1 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการออกแบบบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดวิชาตลอดจนวิธีการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะจากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องและปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 คน โดยที่ผู้ทรงคุณวุฒิมาตรวจสอบทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิที่มาตรวจสอบทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อใช้ในการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ โดยใช้โปรแกรมมีระบบต่างๆ ที่ช่วยสร้างได้ง่าย มีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย การเผยแพร่ทำได้โดยง่าย บนระบบปฏิบัติการ Windows

2. สร้างต้นร่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการต่างๆ จึงดำเนินการจัดเนื้อหาไว้ในบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แบ่งขั้นตอนการสร้างได้ดังนี้

ขั้นที่ 1. การออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร วิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม
4. การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน

ขั้นที่ 2. การสร้างต้นร่างของบทเรียน จะประกอบไปด้วยเนื้อหา ที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และต้นแบบนี้ ยังระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่นๆของบทเรียน

3. ผู้วิจัยได้นำต้นร่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4. การสร้างบทเรียน โดยดำเนินการตามต้นร่างที่วางไว้ทั้งหมด ตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่ใช้งานจริง รูปแบบ และขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร

5. นำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินคุณภาพของบทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มีรายนามดังต่อไปนี้

ด้านเนื้อหา

1. นายวิรัช วิริยาลัย
แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี
2. ดร.ชัยวัฒน์ เห็นถูก
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นางสาวกัญญา จิตจำนอง

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ดร.ภาสพิชญ์ ชูใจ

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. ผศ.ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. นางสุรวิพรรณ จันทะมะ

แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมทวน

โดยใช้เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิตามแบบของ John W Best (ศักดิ์ ศศิกุลมณ. 2545:54) ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากการประเมินมาคำนวณหา ค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมินตามเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ 4.50-5.00	ระดับคุณภาพดีมาก
เกณฑ์ 3.50-4.49	ระดับคุณภาพดี
เกณฑ์ 2.50-3.49	ระดับคุณภาพปานกลาง
เกณฑ์ 1.50-2.49	ระดับคุณภาพพอใช้
เกณฑ์ 1.00-1.49	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ในการประเมินคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้าน จะต้องได้เกณฑ์ (X) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้

ผลการประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

6. เมื่อปรับปรุงบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะแล้ว ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักศึกษาที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน โดยวิธีเลือกสุ่มอย่างเจาะจง โดยที่นักเรียนกลุ่มเก่งจะมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ขึ้นไป กลุ่มปานกลางจะมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.51-2.99 และกลุ่มอ่อนจะมีระดับคะแนนเฉลี่ยไม่เกิน 2.50 ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีชล ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ตรงตามเนื้อหามากขึ้น

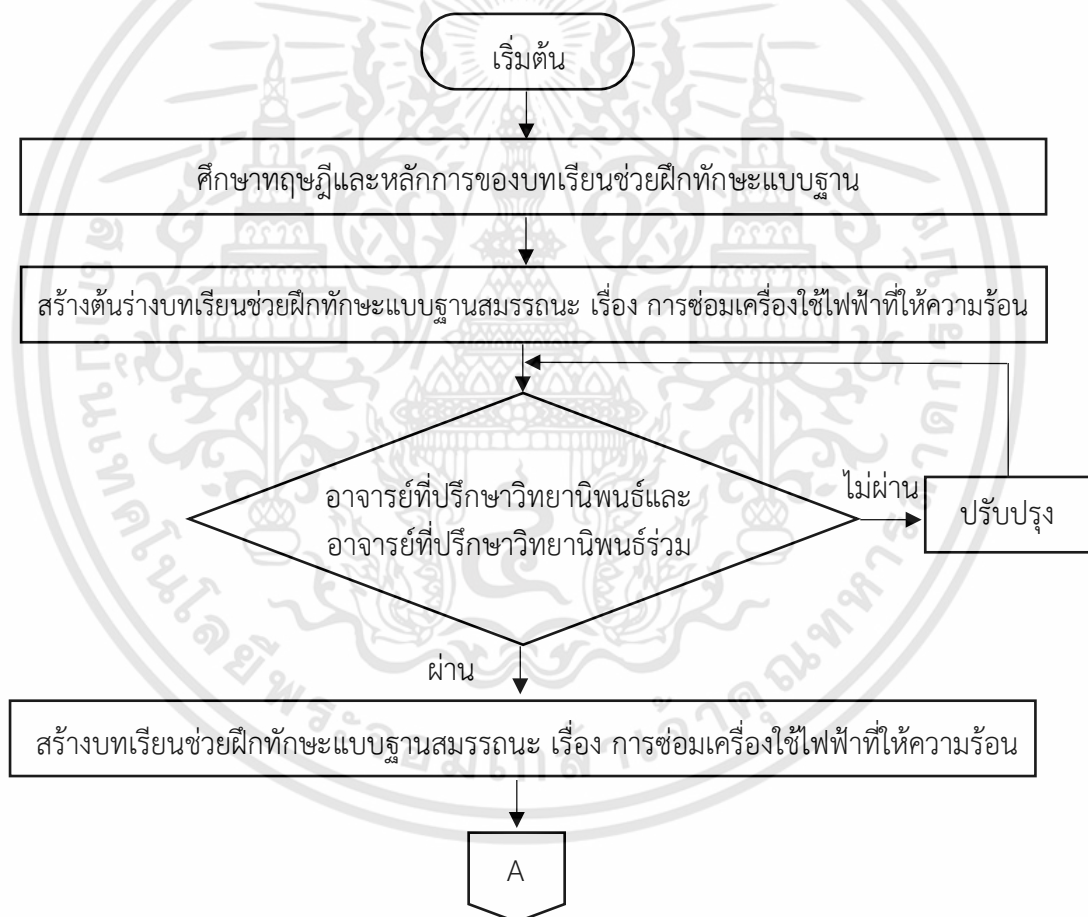
7. นำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักศึกษาที่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน โดยวิธีเลือกสุ่มอย่างเจาะจง โดยที่ผู้เรียนกลุ่มเก่งจะมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ขึ้นไป จำนวน 3 คน กลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.51-2.99 จำนวน 3 คน และกลุ่มอ่อน จะมีระดับคะแนนเฉลี่ยไม่เกิน 2.50 จำนวน 3 คน และเป็นผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 3 สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีชล ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำไปแก้ไขพร้อมประเมิน

ประสิทธิภาพเบื้องต้นของประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

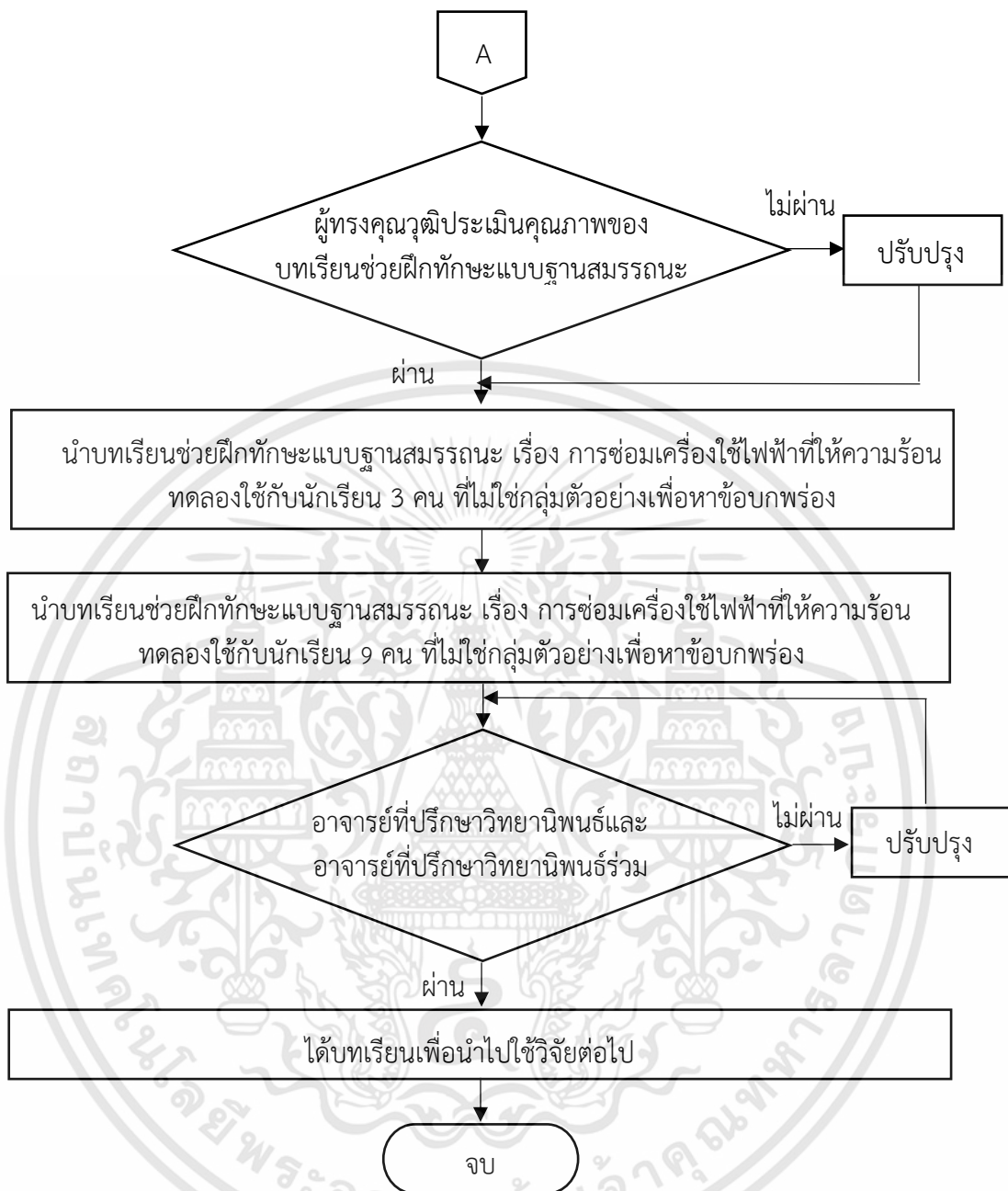
8. ผู้วิจัยนำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข

9. ได้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนเพื่อนำไปใช้ทดลองกับประชากร (ตัวอย่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แสดงในภาคผนวก ฉ)

การสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ดังมีรายละเอียดตามภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน



ภาพที่ 3.1 (ต่อ)

3.3.2 แบบทดสอบความสามารถทางการเรียน บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน และแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

3.3.2.1 การสร้างชุดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดผลฤทธิ์ทางการเรียน

(2) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้สร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(3) สร้างแบบทดสอบวัดผลฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนนแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ

(4) สร้างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(5) นำแบบประเมินความสอดคล้องที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินการตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดคิดเห็นดังนี้

คะแนน	+1	สำหรับข้อสอบที่เห็นว่ามี ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
คะแนน	0	สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
คะแนน	-1	สำหรับข้อสอบที่เห็นว่าจะไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 ไปปรับปรุงและแก้ไข ให้ได้ตามเกณฑ์ต่อไป (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์.2528 : 88-90)

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากจำนวนแบบทดสอบ 60 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ระดับ 0.66 จำนวน 15 ข้อ และที่ระดับ 1 จำนวน 29 ข้อ รวมทั้งหมดได้ข้อสอบจำนวน 44 ข้อ

(6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 44 ข้อ ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยผ่านการเรียน ในวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้ามาแล้ว โดยนำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล จำนวน 20 คน

(7) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อ แล้วเลือกข้อที่มีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

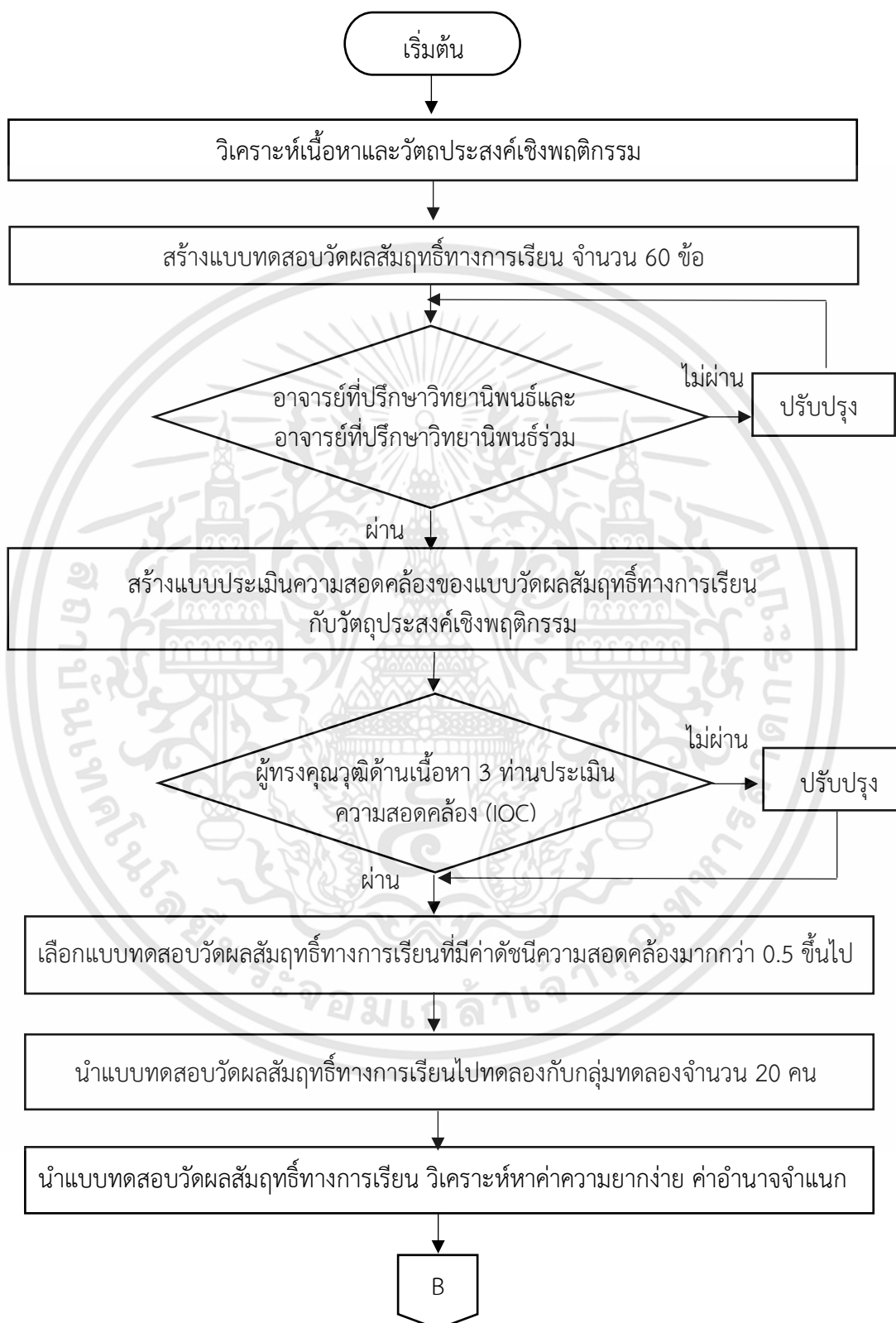
(8) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ที่มีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.2 - 0.5

(9) หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 ผลการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

(10) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ

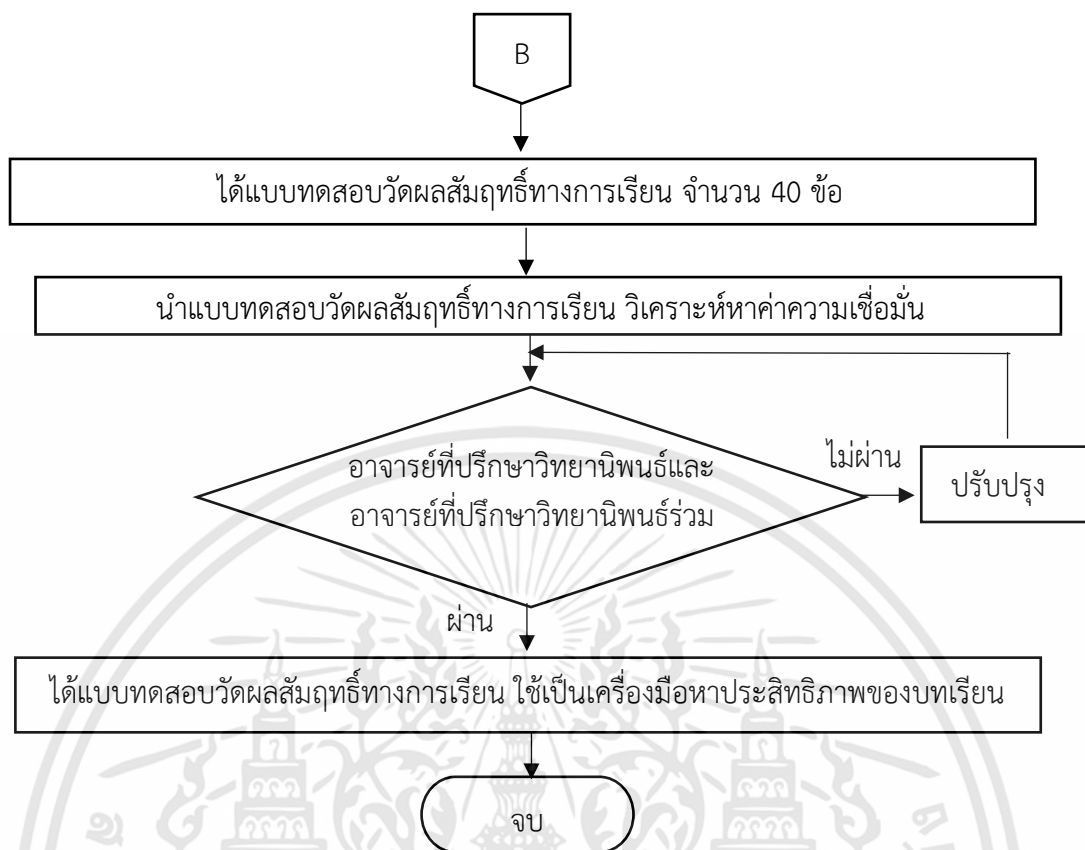
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(11) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการหาประสิทธิภาพของบทเรียน



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 (ต่อ)

3.2.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- (1) ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ
- (2) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบประเมินวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน
- (3) สร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เป็นแบบบันทึกรายการความสามารถโดยครูฝึกเป็นผู้ตรวจให้คะแนน โดยใช้เป็นแบบสำรวจรายการ มีเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถดังนี้

ระดับ 3	สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากผู้สอน
ระดับ 2	สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากผู้สอนเพียงหนึ่งครั้ง
ระดับ 1	สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากผู้สอนตั้งแต่สองครั้งขึ้นไป
ระดับ 0	ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ แม้จะได้รับคำแนะนำจากผู้สอนแล้วก็ตาม

(4) นำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ แล้วนำไปปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) สร้างแบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เนื้อหาจำนวน 3 ท่านพิจารณา

การตรวจสอบความสอดคล้องให้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

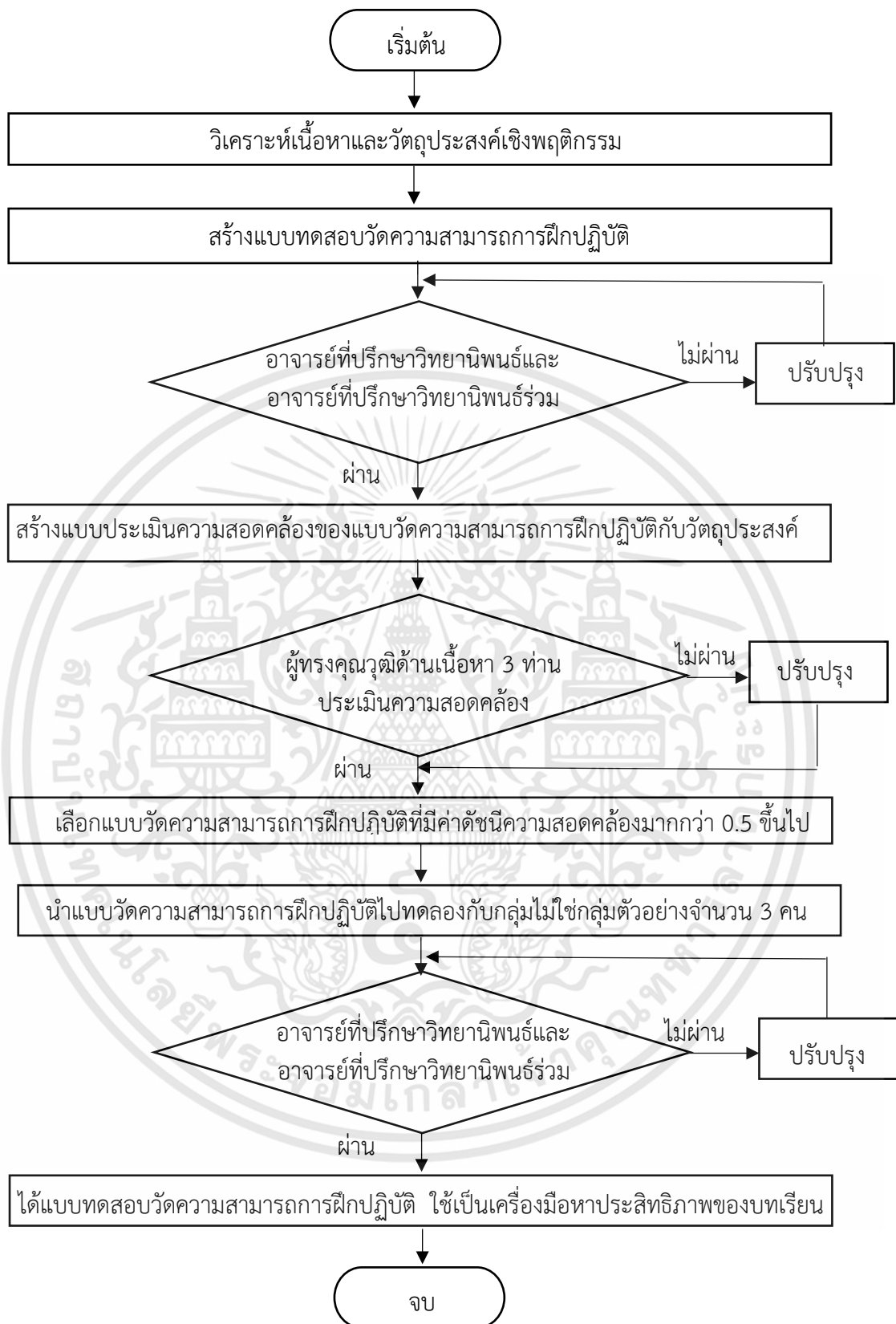
- คะแนน +1 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติเรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ พลังงานความร้อน ที่เห็นว่ามี ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม
- คะแนน 0 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติเรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ พลังงานความร้อน ที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม
- คะแนน -1 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติเรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ พลังงานความร้อน ที่เห็นว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัด ความสามารถของการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบทดสอบรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติ ที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป สามารถ นำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติได้ตามเกณฑ์ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2528 : 88-90) ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติ มีค่าเท่ากับ 1.0

(6) นำแบบวัดความสามารถของการฝึกปฏิบัติมาปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและปรับปรุง แก้ไข

(7) ทดลองใช้แบบวัดความสามารถของการฝึกปฏิบัติกับกลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน โดยการ เลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มาแล้ว โดยเลือก นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน นำผลที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงแก้ไข ผล จากการทดลองพบว่าสามารถใช้ทดสอบความสามารถได้ และต้องเข้าร่วมกับใบปฏิบัติงาน

(8) ได้แบบวัดความสามารถของการฝึกปฏิบัติที่ใช้เป็นเครื่องมือหาประสิทธิภาพของ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เพื่อนำไป ทดลองใช้กับประชากรต่อไป



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบบประเมินแต่ละด้านจะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นมีระดับคะแนนเป็น 5 , 4 , 3 , 2 และ 1 คือ

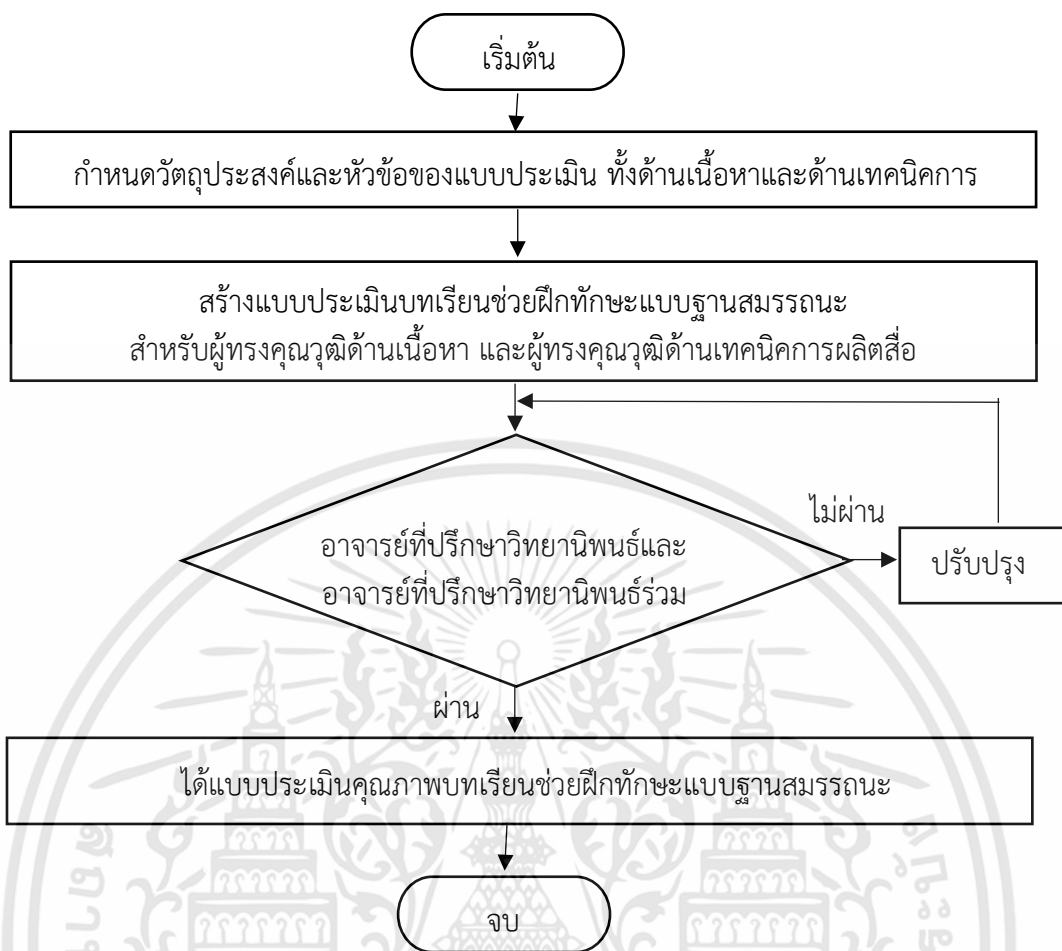
5	หมายถึง เห็นด้วยดีมาก
4	หมายถึง เห็นด้วยดี
3	หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง เห็นพอใช้
1	หมายถึง เห็นด้วยควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบประเมินคุณภาพมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เพื่อประเมินระดับคุณภาพของสื่อโดยเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของสื่อตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.50 – 5.00	มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
2.50 – 3.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1.00 – 1.49	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

3. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ให้อาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วนำไปปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง

4. ได้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของบทเรียนเพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาตและขออนุเคราะห์จากงานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิชล
2. แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง และกำหนดห้องที่ทำการทดลอง
3. ติดตั้งโปรแกรมบทเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 ชุด ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสิชล โดยนัดหมายกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการใช้บทเรียนและการฝึกปฏิบัติ หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ตามลำพัง โดยศึกษาเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปเรียนในส่วนของเนื้อหานั้นใหม่ได้ และให้มีการฝึกปฏิบัติกับวัสดุอุปกรณ์จริงตามเนื้อหาบทเรียนภาคปฏิบัติ โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการฝึกปฏิบัติ คอยให้คำแนะนำในส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ
4. จัดให้มีการทดสอบวัดความรู้ความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากเรียนจบบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการทำให้แบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บันทึกลงคะแนนโดยผู้วิจัย ผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบนำมาคิดเป็นร้อยละ

ตอนที่ 2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ให้ความร้อน ทำการสอบครั้งละ 5 คน มีผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตการณ์ปฏิบัติงานของผู้เรียน ประเมินผล การปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินจากแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติซึ่งมีลักษณะเป็นแบบจัดอันดับคุณภาพ

หลังจากจบการทดสอบแล้ว นำผลคะแนนทั้ง 2 ตอน มาทำการเปรียบเทียบกับสัดส่วนคะแนนในการวัดผลคิดเป็นร้อยละ โดยให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 100 และคะแนนจากแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติร้อยละ 100 คิดเป็นอัตราส่วน 100:100 เมื่อรวมคะแนนทั้ง 2 ตอน ผู้ที่ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป นับเป็นจำนวนผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์นำคะแนนไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ให้ความร้อนต่อไป

สำหรับการแบ่งสัดส่วนคะแนนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งสัดส่วนของคะแนนตามเกณฑ์ของการประเมินผลในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิชางานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) โดยการแบ่งคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 100 และคะแนนความสามารถการฝึกปฏิบัติร้อยละ 100 นั้น เนื่องจากผู้วิจัยต้องการที่จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการฝึกปฏิบัติ ซึ่งจะต้องใช้ความรู้และความเข้าใจในทุกๆ ส่วนที่ได้เรียนในบทเรียน มาประยุกต์ใช้ในการทำแบบทดสอบการฝึกปฏิบัติ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) นั้นเอง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้วิธีทางสถิติเข้าช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือดังนี้

1. การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบและหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ
3. การประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะตามสมมุติฐาน คือ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยที่ร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึก สามารถฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การประเมินคุณภาพของบทเรียน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) (กานดา พูนลาภทวี. 2530:44)
สมการที่ใช้ในการหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	คือ	ผลรวมคะแนนความคิดเห็น
	N	คือ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (กานดา พูนลาภทวี. 2530:76)
สมการที่ใช้ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (3.2)$$

เมื่อ	S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	คือ	ผลรวมคะแนนความคิดเห็น
	$(\sum X)^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

3.5.2 การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน การทดสอบความสามารถทางการเรียนของประชากร โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยประชากร และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร

1. หาค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{ร้อยละของรายการใด} = \frac{\text{ความถี่ของรายการนั้น} \times 100}{\text{ความถี่ทั้งหมด}} \quad (3.3)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หาค่าเฉลี่ยประชากร (population mean) (กานดา พูนลาภทวี. 2530:42)
สมการที่ใช้ในการหาค่าคะแนนเฉลี่ยประชากร (population mean)

$$\mu = \frac{\sum X}{N} \quad (3.4)$$

เมื่อ	μ	คือ	ค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลที่ได้จากกลุ่มประชากร
	$\sum X$	คือ	ผลรวมคะแนนของคำถาม
	N	คือ	จำนวนประชากร

3. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร (population Standard Deviation) (กานดา พูนลาภทวี. 2530:70)
สมการที่ใช้ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร (population Standard Deviation)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (3.5)$$

เมื่อ	σ	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับข้อมูลที่ได้จากกลุ่มประชากร
	X_i	คือ	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนประชากร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มีผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพทางด้านเนื้อหา แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.1 และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	N = 3		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	S.D.	
1	ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
	1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.66	0.57	ดีมาก
	1.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	0	ดีมาก
	1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า	5	0	ดีมาก
	1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ	5	0	ดีมาก
	1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษากระติกน้ำร้อนไฟฟ้า	5	0	ดีมาก
	1.6 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	0.57	ดี
	1.7 เนื้อหา มีความสนใจในการเรียน	4.66	0.57	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.80	0.30	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	N = 3		ระดับ คุณภาพ
		\bar{X}	S.D.	
2	ด้านเวลาในการนำเสนอ			
	2.1 ความเหมาะสมของเวลากับการนำเสนอเนื้อหา	5	0	ดีมาก
	2.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	0	ดีมาก
	2.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	4.33	0.57	ดี
	ค่าเฉลี่ยด้านเวลาในการนำเสนอ	4.77	0.33	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.79	0.32	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่าน พบว่า อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, S.D.= 0.32) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ รายการที่มีค่าสูงสุด อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$, S.D.= 0.00) คือ เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน, ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า, ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ, ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษากระติกน้ำร้อนไฟฟ้า, ความเหมาะสมของเวลากับการนำเสนอเนื้อหา, ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย และรายการที่มีค่าต่ำสุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$, S.D.= 0.57) คือ ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน, ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	N = 3		ระดับ คุณภาพ
		\bar{X}	S.D.	
1	ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ			
	1.1 การนำเข้าสู่เนื้อหามีความน่าสนใจ	5	0	ดีมาก
	1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ	5	0	ดีมาก
	1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอของสื่อตรงเนื้อหาการเรียน	4.66	0.57	ดีมาก
	1.4 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอในแต่ละเรื่อง	4.33	0.57	ดี
	ค่าเฉลี่ยด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ	4.75	0.28	ดีมาก
2	ด้านรูปภาพประกอบสื่อ			
	2.1 คุณภาพของรูปภาพที่ใช้มีความคมชัด	5	0	ดีมาก
	2.2 รูปภาพตรงกับเนื้อหา	5	0	ดีมาก
	2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในบทเรียน	5	0	ดีมาก
	2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในบทเรียน	4.66	0.57	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยด้านรูปภาพประกอบสื่อ	4.91	0.14	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	N = 3		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	S.D.	
3	ด้านตัวอักษรประกอบสื่อ			
	3.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	0	ดีมาก
	3.2 ความชัดเจนของตัวอักษร	5	0	ดีมาก
	3.3 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก	5	0	ดีมาก
	3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร	4.66	0.57	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยด้านตัวอักษรประกอบสื่อ	4.91	0.14	ดีมาก
4	ด้านเสียงประกอบสื่อ			
	4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	0	ดี
	4.2 ความถูกต้องของเสียง	4.66	0.57	ดีมาก
	4.3 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	4.33	0.57	ดี
	ค่าเฉลี่ยด้านเสียงประกอบสื่อ	4.33	0.38	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.72	0.27	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทั้ง 3 ท่าน พบว่าอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.72$, S.D.= 0.27) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ รายการที่มีค่าสูงสุด อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$, S.D.= 0.00) คือ การนำเข้าสู่เนื้อหาที่น่าสนใจ, ความเหมาะสมในรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ, คุณภาพของรูปภาพที่ใช้มีความคมชัด, รูปภาพตรงกับเนื้อหา, ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในบทเรียน, ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร, ความชัดเจนของตัวอักษร, ความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก และรายการที่มีค่าต่ำสุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$, S.D.= 0.00) คือ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย

4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะเรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

คน/ลำดับที่	ภาคทฤษฎี (20%)	ภาคปฏิบัติ (80%)	รวม (100%)	เกณฑ์ 80	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	17.5	71.46	88.96	✓	
2	12.5	71.46	83.96	✓	
3	13.5	71.46	84.96	✓	
4	15	71.46	86.46	✓	
5	16	71.46	87.46	✓	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คน/ลำดับที่	ภาคทฤษฎี (20%)	ภาคปฏิบัติ (80%)	รวม (100%)	เกณฑ์ 80	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
6	15	76.08	91.08	✓	
7	14	75.73	89.73	✓	
8	16.5	75.37	91.87	✓	
9	15	75.37	90.37	✓	
10	15	75.37	90.37	✓	
11	13.5	75.37	88.87	✓	
12	14	75.37	89.37	✓	
13	14	75.37	89.37	✓	
14	16.5	75.37	91.87	✓	
15	17	75.73	92.73	✓	
16	14.5	76.44	90.94	✓	
17	16.5	76.44	92.94	✓	
18	17	74.31	91.31	✓	
19	15	70.75	85.75	✓	
20	15	70.75	85.75	✓	
21	14	68.97	82.97	✓	
22	14	68.97	82.97	✓	
23	14.5	71.46	85.96	✓	
24	12.5	75.02	87.52	✓	
25	13	75.02	88.02	✓	
ค่าเฉลี่ย(μ)	14.84	73.67	88.46		
รวมที่ผ่าน 25 คน เท่ากับ 100%					

จากตารางที่ 4.3 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพ ของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน แล้วพบว่า ประชากร จำนวน 25 คน ที่ได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 100 โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เท่ากับ 88.46 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (รายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนในการสรุปผลดังต่อไปนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน สามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน อยู่ในระดับดี ($X \geq 3.50$) ขึ้นไป
2. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

5.1.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัย คือ ผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตร (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีชล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (2104-2111) จำนวน 25 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
2. แบบทดสอบความสามารถทางการเรียน เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน
 - 2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.5 การจัดรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดดังนี้

1. ทำหนังสืออนุญาต และขออนุญาตจากงานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิชล จ.นครศรีธรรมราช

2. แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง และกำหนดห้องที่ทำการทดลอง

3. กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ติดตั้งโปรแกรมบทเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 25 ชุด ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารวิทยบริการ วิทยาลัยเทคนิคสิชล โดยนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการฝึกปฏิบัติ คอยให้คำแนะนำในส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ

4. จัดให้มีการทดสอบวัดความรู้ความสามารถของกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มจากเรียนจบ โดยการทำให้แบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำแบบทดสอบบนกระดาษ บันทึกผลคะแนนโดยผู้วิจัย ผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบนำมาคิดเป็นร้อยละ

ตอนที่ 2 ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบภาคปฏิบัติ โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน (รายละเอียดในภาคผนวก ค) ทำการสอบครั้งละ 5 คน มีผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตการณ์ปฏิบัติงานของผู้เรียน ประเมินผลการปฏิบัติงานโดยใช้แบบวัดความสามารถภาคปฏิบัติ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบจัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale) (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

หลังจากจบการทดสอบแล้ว นำผลคะแนนทั้ง 2 ตอน มาเปรียบเทียบกับสัดส่วนคะแนนในการวัดผลคิดเป็นร้อยละ โดยให้คะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 20 และคะแนนจากแบบวัดความสามารถภาคปฏิบัติ ร้อยละ 80 คิดเป็นอัตราส่วน 20 : 80 เมื่อรวมคะแนนทั้ง 2 ตอน ผู้ที่ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป นำคะแนนไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์จากการทดลองใช้ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ดังนี้

1. วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน

2. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาความยากง่าย และหาค่า

อำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ

3. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อโดยหาค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไปทุกรายการ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 0.50

4. วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ตามสมมุติฐาน คือ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยร้อยละ 80 ของนักเรียน สามารถฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยทั้งบทเรียนเท่ากับ 4.79 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยทั้งบทเรียนเท่ากับ 4.72 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 ซึ่งบทเรียนนี้มีคุณภาพในระดับดีมาก

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมุติฐาน คือ ร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สามารถผ่านการทดสอบทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ด้วยคะแนนร้อยละ 88.46 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยการพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน สามารถแบ่งหัวข้อการอภิปรายผลได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

จากผลการวิจัย พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.72 แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญเนื่องมาจากบทเรียนมีลำดับขั้นตอนการนำเสนอที่เหมาะสม รูปภาพมีความชัดเจน ภาพเคลื่อนไหว ที่ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน วิดีโอที่มีลำดับขั้นตอนการสอนที่ชัดเจนทำให้เข้าใจง่าย รูปแบบของเทคนิคการนำเสนอรูปภาพมีความน่าสนใจ แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มีคุณภาพสามารถนำไปสู่กระบวนการฝึกปฏิบัติที่เน้นฐานสมรรถนะ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 25 คน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้หลักการทางทฤษฎีจากสื่อบทเรียนที่มีการแสดงเนื้อหาเรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ให้ความร้อน ที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่มีการบรรยายเนื้อหาอย่างชัดเจนและภาพเคลื่อนไหวที่ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมการดำเนินเนื้อหาด้วยตัวเอง ในส่วนการสอนภาคปฏิบัติ ในบทเรียนจะสอนด้วยวิดีโอที่มีการสอนแบบทีละขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติตามได้ที่ละขั้นตอน และมีปุ่มควบคุมที่ผู้เรียนสามารถควบคุมการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนได้ หากมีขั้นตอนใดที่ปฏิบัติไม่ทันหรือไม่เข้าใจในขั้นตอนใดก็สามารถดูซ้ำได้ สามารถทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละเรื่องจบแล้ว ก็จะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คิดเป็นคะแนนภาคทฤษฎี ร้อยละ 20 หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทดสอบภาคปฏิบัติ เพื่อวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติแบบฐานสมรรถนะ โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติแล้วให้ผู้สอนสังเกตการฝึกปฏิบัติแล้วให้คะแนนตามแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติคิดเป็นคะแนนภาคปฏิบัติ ร้อยละ 80 รวมคะแนนทั้งหมดเป็น ร้อยละ 100 สรุปผลการเรียนด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน มีผู้เรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 100 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 88.46 ดังนั้นบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยร้อยละ 80 ของนักเรียน สามารถฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ด้วยคะแนนเฉลี่ยทุกหน่วย คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป ผลที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการที่ผู้เรียนได้ศึกษาจากบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบบทเรียนที่ใช้รูปแบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่ฝึกทักษะตามฐานสมรรถนะ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นให้ความรู้ (Know) ในเนื้อหาบทเรียนที่มีการนำเสนอที่เหมาะสม มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละเรื่องชัดเจน ขนาดตัวอักษร สี ตัวอักษร หรือ ฉากหน้า สีพื้นหลัง ภาพกราฟิก ความชัดเจนของรูปภาพ 2) ขั้นแสดงให้ดู (Show) ได้ใช้รูปแบบเทคนิคการนำเสนอรูปภาพนิ่ง และภาพวิดีโอสาธิตแสดงขั้นตอน การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน 3) ขั้นลงมือทำจริง (Do) มีชุดฝึกการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ที่เสมือนจริง ซึ่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้ทุกขั้นตอนได้จากวิดีโอ 4) ขั้นทบทวน (Review) ซึ่งผู้เข้าเรียนสามารถฝึกปฏิบัติทบทวนซ้ำได้ในส่วนที่ไม่เข้าใจ โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งและข้อจำกัดในด้านเวลา จนกว่าจะทำได้ถูกต้องตามขั้นตอนทั้งหมดและมีความมั่นใจในตนเอง 5) ขั้นทดสอบ (Test and Pass Through) ซึ่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนและถูกต้องแล้ว จึงมาขอเข้ารับการทดสอบโดยมีแบบวัดความสามารถตามลำดับขั้นตอนที่ฝึกมา จึงทำให้ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสันติ โทอะรัฐ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การติดตั้งและการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง วิชา เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่าง 20 คน ได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การติดตั้งและการซ่อมบำรุงเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) แล้วพบว่า สามารถทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีที่ผ่านเกณฑ์ประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และมีค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบภาคทฤษฎีคิดเป็น ร้อยละ 88.03 และสามารถทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติ โดยมีผู้เรียน ที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมด และมีค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบภาคปฏิบัติคิดเป็นร้อยละ 88.03 และเมื่อรวมกับภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติมีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน มีคะแนนเฉลี่ย 88.03 อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการวิจัยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยเรียนเวลาใดสถานที่ใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน
2. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนสถานประกอบการหรือบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจก็สามารถนำไปใช้ศึกษาเพื่อพัฒนาตนเองหรือหน่วยงาน ให้มีความรู้ในด้านการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อนได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ควรพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทักษะการปฏิบัติให้มีเครื่องมือวัดเสมือน ในรูปแบบ 3D รูปแบบ AR เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กานดา พูลลาภทวี. 2530 สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : พิสิกส์เซ็นเตอร์
- กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล. 2545 ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมิน
การศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุโขทัยธรรมิกราช
- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543. คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST.
กรุงเทพฯ : สำนักงานที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- จิระประภา อัครบวร. 2549. สร้างคนสร้างผลงาน. กรุงเทพมหานคร : ก.พลพิมพ์ (1996).
- ชนะ กสิการ. 2548. หลักการศึกษาและการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมของ UNESCO (2549)
(เอกสารประกอบการสัมมนา). กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชูชัย สมितिไกร. 2550. การสรรหา การคัดเลือก และการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์วิทย์ แสนทอง. 2547. มารู้จัก COMPETENCY กันเถอะ. กรุงเทพมหานคร : เอช อาร์ เซ็น
เตอร์.
- ชนะพงศ์ นพวงศ์ ณ อยุธยา. 2556 งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : จิตรวัฒน์
บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528 การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- บุญสืบ โพธิ์ศรี. 2550 งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ
นันทน์ภัส สิทธีวัฒน์กุลธร. 2557 “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะพื้นฐานสมรรถนะ เรื่องการ
ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
- พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. 2555 งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
พิชัย สดกภิบาล. 2543 คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. กระทรวงแรงงานและ
สวัสดิการสังคม. ประเทศไทย
- พงษ์คนัย จิตตวิสุทธิกุล. 2559 “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บตามฐานสมรรถนะ
รายวิชาทฤษฎีภาพเคลื่อนไหวร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน” สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
- ไพโรจน์ ตรีธณานกุล. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับ E-
Learning. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526 การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- ยุทธ ไกยวรรณ. 2544. สถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือราชภัฏพระนคร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัชร ตรีภูลงาม. 2542. การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาประเทศ. กรุงเทพฯ : เสมาธรรม.
- สิทธิชัย แก้วแว่น้อย. 2557 “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการประกอบวงจร
อิเล็กทรอนิกส์” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร. บัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิทยาลัย,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 สันติ โทอะรัฐ. 2556 “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการติดตั้งและการซ่อมบำรุง
 เครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง” คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
 สื่อสาร. บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2546. การวัดทักษะการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2557. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช
 2556.** กรุงเทพฯ
- อุทุมพร จามรมาร. 2529. **บทคัดสรรทางวิชาการทดสอบ โครงการพัฒนาแบบทดสอบ.** กรุงเทพฯ
 : โรงพิมพ์สุโขทัยธรรมาธิราช.
- Boyatzis, R.E. 1982. **The Competent Manager : A model of Effective Performance.**
 NewYork : John Wiley and Sons Inc.
- Mitrani, A., Dalziel, M., and Fitt, D. 1992. **Competency based human resource
 management: Value driven strategies for recruitment, development, and
 reward.** London : McGraw-Hill.
- Spencer, M and Spencer, M.S. 1993. **Competence at work : Models for Superiors
 Performance.** New York : John Wiley & Sons.
- Dales, M and Hes, K. 1995. **Creating Training miracles.** Sydney : Prentice Hall.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
ภาคผนวก ข	รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
ภาคผนวก ค	แบบประเมินคุณภาพ
ภาคผนวก ง	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
ภาคผนวก จ	ใบฝึกปฏิบัติ
ภาคผนวก ฉ	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนน แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน
ภาคผนวก ช	ตัวอย่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2561 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสุกัญญา ช่วยรักษ์ รหัสประจำตัว 58603052 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน (Competency Based Skill Training on Repairing Electrical Appliances That Provide Heat Energy)” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรภณพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2561

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี



ที่ ศธ 0524.04/3628

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวกัญญา จิตจำนง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเนื้อหา

ด้วยนางสุกัญญา ช่วยรักษ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะพื้นฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่
ให้พลังงานความร้อน” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมิน
แบบสอบถามด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและ
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสุกัญญา ช่วยรักษ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr Ahn

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-178-5445

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3628

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเนื้อหา

เรียน ดร.ชัยวัฒน์ เห็นถูก

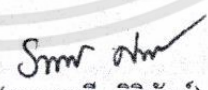
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเนื้อหา

ด้วยนางสุกัญญา ช่วยรักษ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่
ให้พลังงานความร้อน” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมิน
แบบสอบถามด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและ
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสุกัญญา ช่วยรักษ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-178-5445

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3626

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเนื้อหา

เรียน นายวิรัช วิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเนื้อหา

ด้วยนางสุกัญญา ช่วยรักษ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเนื้อหาว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสุกัญญา ช่วยรักษ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-178-5445

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 36233 วันที่ 10 ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเทคนิคผลิตรถ

เรียน ผศ.ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

ด้วยนางสุกัญญา ช่วยรักษ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามเทคนิคผลิตรถนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสุกัญญา ช่วยรักษ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามด้านเทคนิคผลิตรถมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smr ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/3623

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเทคนิคผลิตสื่อ
เรียน ดร.ภาสพิชญ์ ชูใจ
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเทคนิคผลิตสื่อ

ด้วยนางสุกัญญา ช่วยรักษ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่
ให้พลังงานความร้อน” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมิน
แบบสอบถามเทคนิคผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและ
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสุกัญญา ช่วยรักษ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-178-5445

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3628

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๐ ตุลาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามด้านเทคนิคผลิตสื่อ

เรียน นางสาววิพรรณ จันทะมะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามด้านเทคนิคผลิตสื่อ

ด้วยนางสุกัญญา ช่วยรักษ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่
ให้พลังงานความร้อน” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมิน
แบบสอบถามด้านเทคนิคผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุกัญญา ช่วยรักษ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-178-5445

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/3627

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๐ ตุลาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิชล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

ด้วยนางสุกัญญา ช่วยรักษ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน” โดยมี รศ.ดร.วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพบุลย์ พวงวงศ์ตระกูล เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้ นางสุกัญญา ช่วยรักษ ทดลองสอนโดยใช้แบบทดสอบกับนักศึกษาระดับชั้น ปวช. ๒ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๕๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒

โทรสาร. ๐๒-๓๒๕๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๒-๕๔๙-๒๔๖๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศร 0524.04(1.9)/0004

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

10 มกราคม 2562

เรื่อง รับรองผลการพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เรียน นางสาวสุกัญญา ช่วยรักษ์

ตามที่ท่านได้ส่งบทความ **ประเภทบทความวิจัย** เพื่อตีพิมพ์ลงในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ทางกองบรรณาธิการวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม และผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาแล้ว บทความของท่านสามารถตีพิมพ์ในวารสารดังกล่าวได้ในปีที่ 18 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน 2562 โดยมีชื่อเรื่อง และรายชื่อผู้เขียนบทความตามรายละเอียดนี้

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

สุกัญญา ช่วยรักษ์¹ วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์² และไพบุณย์ พวงวงศ์ตระกูล
Sukanya Chuayrak, Wisuit Sunthonkanokpong and Paiboon Pongwongtragull
Sukanya.nicc@gmail.com, wisuit.su@kmitl.ac.th and paiboon.po@kmitl.ac.th

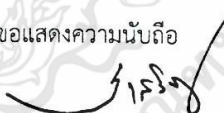
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

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 Tel. 08 1842 0627

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ)
บรรณาธิการวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 0 2329 8000 ต่อ 3720
โทรสาร. 0 2329 8435

(ใบรับรองผลการพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ฉบับนี้เป็นฉบับจริง ไม่มีการถ่ายสำเนา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
ด้านเนื้อหา

1. นายวิรัช วิริยาลัย
แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี
2. ดร.ชัยวัฒน์ เห็นถูก
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสีชล
3. นางสาวกัญญมา จิตจำนอง
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายนามรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ดร.ภาสพิชญ์ ชูใจ
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ผศ.ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ
ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นางสุวีวรรณ จันตะมะ
แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพพนมทวน

ภาคผนวก ค

- แบบประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ให้ความร้อน ด้านเนื้อหา
- แบบประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ให้ความร้อน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติ

แบบประเมินด้านเนื้อหา
บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
ที่ให้พลังงานความร้อน

คำชี้แจง :

1. แบบประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน เพื่อนำข้อเสนอแนะเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3. ค่าระดับความคิดเห็นในแบบประเมินนี้มี 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

หมายเหตุ

ขอความกรุณาท่านผู้ทรงคุณวุฒิช่วยให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข

ลงชื่อ ผู้วิจัย

(นางสุกัญญา ช่วยรักษ์)

นักศึกษาหลักสูตร ค.อ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงตามความคิดเห็นของท่าน

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1	ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
	1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
	1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
	1.3 ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องหลักการการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน					
	1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน					
	1.5 ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน					
	1.6 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
	1.7 เนื้อหามีความสนใจในการเรียน					
2	ด้านเวลาในการนำเสนอ					
	2.1 ความเหมาะสมของเวลากับการนำเสนอเนื้อหา					
	2.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย					
	2.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด					
	รวม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
ที่ให้พลังงานความร้อน**

คำชี้แจง :

1. แบบประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ ความร้อน มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน เพื่อนำ ข้อเสนอแนะเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบ ฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

3. ค่าระดับความคิดเห็นในแบบประเมินนี้มี 5 ระดับ มีความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

หมายเหตุ

ขอความกรุณาท่านผู้ทรงคุณวุฒิช่วยให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข

ลงชื่อ ผู้วิจัย

(นางสุกัญญา ช่วยรักษ์)

นักศึกษาหลักสูตร ค.อ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงตามความคิดเห็นของท่าน

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1	ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ					
	1.1 การนำเข้าสู่เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ					
	1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบ และวิธีการนำเสนอ					
	1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอของสื่อตรงเนื้อหาการเรียน					
	1.4 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอในแต่ละเรื่อง					
2	ด้านรูปภาพประกอบสื่อ					
	2.1 คุณภาพของรูปภาพที่ใช้มีความคมชัด					
	2.2 รูปภาพตรงกับเนื้อหา					
	2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในบทเรียน					
	2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในบทเรียน					
3	ด้านตัวอักษรประกอบสื่อ					
	3.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
	3.2 ความชัดเจนของตัวอักษร					
	3.3 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก					
	3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร					
4	ด้านเสียงประกอบสื่อ					
	4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
	4.2 ความถูกต้องของเสียง					
	4.3 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ					
	รวม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน
 - ก. มีส่วนประกอบสำคัญ คือ ลวดนิโครม ซึ่งเป็นโลหะผสมระหว่างนิกเกิลกับโครเมียม
 - ข. เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด
 - ค. ลวดนิโครม ทนความร้อนได้ดีความต้านทานต่ำ
 - ง. เวลาใช้งานใช้ร่วมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นได้รับเต้ารับอันเดียว

2. ก่อนทำการถอดชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าใดๆ ควรทำสิ่งใด
 - ก. บันทึกรหัสหรือทำเครื่องหมายเพื่อเวลาประกอบจะได้ไม่ผิดพลาด
 - ข. ปฏิบัติงานได้ทันที
 - ค. เสียบปลั๊กไฟเพื่อแสดงอากาศเสียของเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - ง. จะต้องมีผู้ปฏิบัติการซ่อมอย่างน้อย 2 คน

3. หลักการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า มีหลักการทำงานอย่างไร
 - ก. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งมายังสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิผ่านแผ่นหนึ่งซึ่งอยู่ด้านในของหม้อชั้นนอก และส่งต่อไปยังหม้อชั้นในเพื่อทำให้ข้าวสุก
 - ข. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งต่อมายังแผ่นความร้อนซึ่งอยู่ด้านในของหม้อชั้นนอก และส่งต่อไปยังหม้อชั้นในเพื่อทำให้ข้าวสุก
 - ค. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งมายังชุดความร้อนผ่านเทอร์โมสแตททำให้ข้าวสุก
 - ง. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งสวิตช์หุงข้าวมายังแผ่นหนึ่งและทำให้ข้าวสุก

4. จากรูป  เป็นส่วนประกอบใดของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
 - ก. แผ่นขดลวดความร้อน
 - ข. เทอร์โมสแตท
 - ค. เทอร์โมฟิวส์
 - ง. แผ่นควบคุมอุณหภูมิ

5. ข้อใดเป็นหน้าที่ของไมโครสวิตช์ในวงจรหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
 - ก. ควบคุมความร้อน
 - ข. ON – OFF
 - ค. ตัดต่อวงจรอุ่น
 - ง. ตัดต่อวงจรขดลวดหุงข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



6. ข้อใดเป็นหน้าที่ของแผ่นไบ-เมทัลในวงจรหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
 - ก. แสดงสัญญาณการทำงาน
 - ข. ทำความร้อน
 - ค. ควบคุมอุณหภูมิ
 - ง. ตัด - ต่อวงจรไฟฟ้า
7. อุปกรณ์ที่ควบคุมให้ข้าวสุก คืออะไร
 - ก. แผ่นขดลวดความร้อน
 - ข. เทอร์โมสตัท
 - ค. เทอร์โมฟิวส์
 - ง. แผ่นควบคุมอุณหภูมิ
8. หม้อหุงข้าวไม่ตัดไฟ เกิดจากสาเหตุอะไร
 - ก. ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม
 - ข. สวิตช์เสีย
 - ค. เทอร์โมสตัทไม่ทำงาน
 - ง. ขดลวดความร้อนขาด
9. ขณะอุ่นข้าว ข้าวไหม้ เกิดจากสาเหตุอะไร
 - ก. สวิตช์เสีย
 - ข. เทอร์โมสตัทไม่ทำงาน
 - ค. ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม
 - ง. เกิดการลัดวงจรของขดลวดความร้อน
10. ขณะที่หม้อหุงข้าวกำลังหุง หลอดไฟสัญญาณจะแสดงที่ตำแหน่งใด
 - ก. Cook
 - ข. Warm
 - ค. Work
 - ง. Start
11. กรณีหุงข้าวแล้วแข็งควรตรวจสอบในเรื่องใด
 - ก. การพรวนข้าว
 - ข. ปริมาณของข้าวและน้ำ
 - ค. ไฟฟ้าดับ
 - ง. เลือกรายการผิด
12. ข้อใดเมื่อคุณลักษณะภายนอกของหม้อหุงข้าวแล้วทำให้ทราบว่าหม้อหุงข้าวมีวงจรอุ่นข้าว
 - ก. ดูขนาดของหม้อหุงข้าว
 - ข. ดูที่สวิตช์ควบคุม
 - ค. ดูที่ไฟสัญญาณ
 - ง. ถอดฝากันหม้อข้าวดู

13. ข้อใดเป็นวิธีการบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ผิด
 - ก. อย่ยกดสวิทช์เปิด-ปิด ขณะที่ไม่ม่มีหม้อชั้นใน
 - ข. อย่าใช้วัสดุมีคม ฎหรือขัดหม้อชั้นใน เพราะจะทำให้สารที่เคลือบหม้อหลุดได้
 - ค. ก่อนการใช้งานเช็คหม้อชั้นในและแผ่นความร้อนให้แห้งสะอาดเสียก่อน
 - ง. เมื่อกดสวิทช์หุง ถ้ากดไม่ติดให้ใช้วัสดุใดค้ำหรือกดค้ำไว้ได้
14. สิ่งที่ไม่ควรทำในการใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า คืออะไร
 - ก. ก่อนหุงข้าวต้องทำความสะอาดเศษข้าวที่ติดอยู่อกให้หมดก่อน
 - ข. ควรนำถุงอาหาร ไปอุ่นในหม้อข้าว
 - ค. ใช้ฟองน้ำกับน้ำยาล้างจาน ล้างทำความสะอาดหม้อหุงข้าว
 - ง. ใช้ผ้าเช็ดเบาๆ เมื่อมีสิ่งสกปรกติดแผ่นความร้อนหรือเทอร์โมสตัท
15. เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ **ไม่ได้** ให้พลังงานความร้อนคือข้อใด
 - ก. กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า
 - ข. เตารีดไฟฟ้า
 - ค. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
 - ง. พัดลม
16. เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดที่มีการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าต่างจากข้ออื่น
 - ก. เครื่องสูบน้ำ
 - ข. เตารีดไฟฟ้า
 - ค. เครื่องดูดฝุ่น
 - ง. ตู้เย็น
17. เตารีดไฟฟ้าแบ่งออกได้กี่แบบ
 - ก. 1 แบบ
 - ข. 2 แบบ
 - ค. 3 แบบ
 - ง. 4 แบบ
18. โครงของเตารีดไฟฟ้า (Housing) ทำมาจากวัสดุชนิดใด
 - ก. กระจกเคลือบ
 - ข. แผ่นเหล็กเคลือบพ่นสี
 - ค. แผ่นไมก้า
 - ง. พลาสติกทนความร้อน
19. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ให้ความร้อนแก่เตารีดไฟฟ้า
 - ก. ไบเมทอล
 - ข. แอสเบสทอส
 - ค. เทอร์โมสตัท
 - ง. ฮีตเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. หลอดไฟท้ายเตารีดเป็นหลอดชนิดใด
- หลอดไดโอดเปล่งแสง
 - หลอดนีออน
 - หลอดตาแมว
 - หลอดฟลูออเรสเซนต์
21. เมื่อเตารีดไฟฟ้าร้อนมากผิดปกติแสดงว่าหน้าสัมผัสเป็นอย่างไร
- ห่างกันเกินไป
 - ชิดกันเกินไป
 - ไม่ต่อถึงกัน
 - หน้าสัมผัสไม่สะอาด
22. เมื่อเตารีดไฟฟ้าน้อยมากผิดปกติแสดงว่าหน้าสัมผัสเป็นอย่างไร
- ห่างกันเกินไป
 - ชิดกันเกินไป
 - ไม่ต่อถึงกัน
 - หน้าสัมผัสไม่สะอาด
23. ถ้าผิวหน้าสัมผัสขรุขระควรทำอย่างไร
- ใช้ผ้าชุบน้ำมันเช็ด
 - ใช้ตะไบขัด
 - ใช้กระดาษทรายขัด
 - ใช้ใบเลื่อยตัดเหล็กตบแต่ง
24. ข้อใดเป็นสาเหตุหลักเสียของเตารีดไฟฟ้าละลาย
- ใช้เตารีดนานเกินไป
 - แรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป
 - เตารีดหลวมขณะเสียบใช้งานนาน ๆ
 - ขาดลวดความร้อนขาด
25. ขดลวดความร้อน “ขาด” เมื่อทำการวัดค่าความต้านทาน(R_{x1})ด้วยมัลติมิเตอร์ เข็มมัลติมิเตอร์ จะชี้ที่ค่าใด
- เข็มมัลติมิเตอร์ไม่ขึ้น (ค่า ∞)
 - เข็มมัลติมิเตอร์ขึ้นเต็มสเกล (ค่า 0Ω)
 - เข็มมัลติมิเตอร์ขึ้นกึ่งกลางสเกล
 - เข็มมัลติมิเตอร์ชี้ที่ค่า 1Ω
26. ข้อใดคือคุณสมบัติของสายไฟและปลั๊กไฟ
- ทนกระแสไฟฟ้าได้สูง
 - มีความเหนียวทนทาน
 - ทนต่อความร้อนและอุณหภูมิสูง
 - ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27. ข้อใดเป็นวิธีการบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าที่ผิด
- ไม่ควรวางเตารีดลงบนวัตถุที่แข็ง, ขรุขระเพราะจะทำให้เตารีดเป็นรอยได้
 - การป้องกันไฟฟ้าช็อต ไม่ควรให้น้ำหรือของเหลวอย่างอื่นเข้าไปในตัวเตารีด
 - ขณะที่รีดผ้าให้ปรับปุ่มความร้อนของเตารีดให้ร้อนมากที่สุดเพื่อจะได้รีดผ้าเสร็จไว
 - เมื่อเลิกใช้เตารีดแล้วให้หมุนปุ่มปรับความร้อนไปที่เลข “0” แล้วดึงปลั๊กไฟออก
28. กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า มีหลักการทำงานอย่างไร
- กระจกน้ำร้อนไฟฟ้าจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อระดับน้ำในกระจกน้ำร้อนสูงถึงอุปกรณ์ทำความร้อน
 - อุณหภูมิของน้ำสูงสุดถึงจุดเดือด ถ้าน้ำเดือดแล้วยังต้องดึงปลั๊กออก
 - กระจกน้ำร้อนมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ แผ่นไบเมทัลจะโค้งงอตัวเต็มที่ทำให้น้ำสัมผัสแยกออกจากกัน
 - อุณหภูมิของน้ำสูงสุดถึงจุดเดือด เทอร์โมสแตสจะตัดวงจรออก
29. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิของกระจกน้ำร้อนไฟฟ้า
- ลวดความร้อน
 - เทอร์โมสแตส
 - เทอร์โมคัปเปิล
 - เฟอไรไรต์ (สารแม่เหล็ก)
30. จากรูป  เป็นอุปกรณ์ชื่อว่าอะไร
- เทอร์โมพิวส์
 - เทอร์โมสแตส
 - เทอร์โมคัปเปิล
 - เทอร์มิสเตอร์
31. จากรูป  เป็นอุปกรณ์ชื่อว่าอะไร
- เทอร์โมพิวส์
 - เทอร์มิสเตอร์
 - เทอร์โมคัปเปิล
 - เทอร์โมสแตส

32. จากรูป



เป็นอุปกรณ์ชื่อว่าอะไร

- ก. ขดลวดความร้อน
 - ข. เทอร์โมฟิวส์
 - ค. เทอร์โมคัปเปิล
 - ง. ชุดปั๊มน้ำ
33. ในวงจรไฟฟ้าของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า เทอร์โมสแตตส์ต่อลักษณะใดกับขดลวดความร้อน
- ก. อนุกรม
 - ข. ขนาน
 - ค. อนุกรมและขนาน
 - ง. ผสม
34. กระติกน้ำร้อนไฟฟ้าไม่ทำงาน ควรตรวจเช็คอุปกรณ์ใดเป็นอันดับแรก
- ก. ขั้วปลั๊กหรือสายปลั๊ก
 - ข. สวิตช์
 - ค. เทอร์โมสแตท
 - ง. ขดลวดความร้อน
35. กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ทำงานแต่น้ำไม่ค่อยร้อนเกิดจากอะไร
- ก. สวิตช์เสีย
 - ข. ชุดขดลวดความร้อนไม่ทำงาน
 - ค. ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม
 - ง. หลอดสัญญาณไม่ทำงาน
36. เมื่อน้ำร้อนในกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าเดือดหลอดไฟสัญญาณจะแสดงที่ใด
- ก. POUR
 - ข. WARM
 - ค. BOIL
 - ง. STOP
37. กระติกน้ำร้อนไฟฟ้าต้องอาศัยความร้อนจากส่วนใด ในการให้ความร้อน
- ก. สายปลั๊ก
 - ข. ผิวของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า
 - ค. ก้นกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า
 - ง. ลวดความร้อน

38. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ป้องกันกระตักน้ำร้อนไฟฟ้าไหม้กรณีที่อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิกระตักน้ำร้อนไฟฟ้าไม่ทำงานหรือเสีย
- เทอร์โมมิเตอร์
 - เทอร์โมคัตอิน
 - เทอร์โมฟิวส์
 - เทอร์มิสเตอร์
39. กระตักน้ำร้อนไฟฟ้ากดปุ่มน้ำไม่ไหลหรือไหลไม่สม่ำเสมอ เกิดจากสาเหตุอะไร
- ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม
 - สวิตช์เสีย
 - อากาศในปั๊มรั่ว
 - ขดลวดความร้อนขาด
40. ข้อใดเป็นวิธีการบำรุงรักษากระตักน้ำร้อนไฟฟ้าที่ผิด
- เมื่อใช้กาต้มน้ำไฟฟ้าต้องให้น้ำอยู่ในกาต้มน้ำทุกครั้ง
 - การต้มน้ำทุกครั้งควรต้มเท่าที่ต้องการใช้ ไม่ควรใช้น้ำเย็นต้ม
 - ไม่นำสิ่งของใด ๆ มาปิดช่องไอน้ำออกของกาต้มน้ำไฟฟ้า
 - การทำความสะอาดตัวกาต้มน้ำไฟฟ้าให้ ใช้ฟองน้ำและฝอยขัดหม้อชุบน้ำเช็ดให้ทั่ว เพื่อให้กาต้มน้ำไฟฟ้าสะอาด

**เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน**

ข้อที่ 1. ก	ข้อที่ 2. ก
ข้อที่ 3. ข	ข้อที่ 4. ก
ข้อที่ 5. ง	ข้อที่ 6. ค
ข้อที่ 7. ข	ข้อที่ 8. ค
ข้อที่ 9. ข	ข้อที่ 10. ก
ข้อที่ 11. ข	ข้อที่ 12. ค
ข้อที่ 13. ง	ข้อที่ 14. ข
ข้อที่ 15. ค	ข้อที่ 16. ข
ข้อที่ 17. ข	ข้อที่ 18. ง
ข้อที่ 19. ง	ข้อที่ 20. ข
ข้อที่ 21. ข	ข้อที่ 22. ก
ข้อที่ 23. ค	ข้อที่ 24. ค
ข้อที่ 25. ก	ข้อที่ 26. ง
ข้อที่ 27. ค	ข้อที่ 28. ง
ข้อที่ 29. ข	ข้อที่ 30. ก
ข้อที่ 31. ง	ข้อที่ 32. ก
ข้อที่ 33. ข	ข้อที่ 34. ก
ข้อที่ 35. ข	ข้อที่ 36. ข
ข้อที่ 37. ง	ข้อที่ 38. ค
ข้อที่ 39. ค	ข้อที่ 40. ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบบันทึกรายการความสามารถฝึกภาคปฏิบัติของ
บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
ที่ให้พลังงานความร้อน**

ชื่อ-นามสกุลผู้เรียน..... วันที่.....

คำชี้แจง

1. แบบบันทึกรายการความสามารถนี้ ครูฝึกต้องทำการประเมินผลการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนตามที่กำหนด โดยอาศัยการสังเกต
2. ครูฝึกสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามรายการความสามารถที่อยู่ในแบบบันทึกรายการความสามารถ
3. ครูฝึกต้องทำเครื่องหมายบนรายการความสามารถ เพื่อวัดพฤติกรรมของผู้เรียนให้ตามรายการความสามารถ

รายละเอียดของระดับความสาธ

- ระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก
- ระดับ 2 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึกเพียงหนึ่งครั้ง
- ระดับ 1 สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกตั้งแต่สองครั้งขึ้นไป
- ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ แม้จะได้รับคำแนะนำจากครูฝึกแล้วก็ตาม

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานร้อน ที่สร้างขึ้นเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผู้เรียนต้องผ่านเกณฑ์ด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

**แบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติของ
บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน**

งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

1. งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1.	การตรวจสอบสาเหตุสายปลั๊กขาด 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุดด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
2.	การตรวจสอบสาเหตุเทอร์โมฟิวส์เสีย 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบเทอร์โมฟิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์ วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
3.	การตรวจสอบสาเหตุไมโครสวิตช์เสีย 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบไมโครสวิตช์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
4.	การตรวจสอบสาเหตุแผ่นความร้อนเสีย 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง				

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
	1.4 ตรวจสอบแผ่นความร้อน ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
5.	การตรวจสอบสาเหตุชุดควบคุมอุณหภูมิหรือเทอร์โมสแตสเสื่อมสภาพ 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบเทอร์โมสแตส ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
6.	การตรวจสอบสาเหตุแผ่นความร้อนสกปรก 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 ตรวจสอบสิ่งสกปรกหรือเศษวัสดุที่กั้นระหว่างแผ่นความร้อนกับพื้นหม้อชั้นในได้อย่างถูกต้อง 1.4 การทำความสะอาดผิวพื้นแผ่นความร้อน 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
7.	การตรวจสอบสาเหตุพื้นหม้อชั้นในสกปรกหรือบุบ 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 ตรวจสอบพื้นด้านสัมผัสกับแผ่นความร้อนของหม้อชั้นในได้อย่างถูกต้อง 1.4 การทำความสะอาดพื้นด้านสัมผัสกับแผ่นความร้อนของหม้อชั้นใน 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				

2. งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้า

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
8.	การตรวจสอบสาเหตุสายปลั๊กขาด 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
	1.3 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุดด้วยมัลติมิเตอร์ วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.4 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
9.	การตรวจสอบสาเหตุชุดขดลวดความร้อนเสีย 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบชุดลวดความร้อน ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
10.	การตรวจสอบสาเหตุเตารีดร้อนบ้างไม่ร้อนบ้าง 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบหน้าสัมผัสสวิตช์ การทำงานของหน้าสัมผัสสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง 1.5 การทำความสะอาดหน้าสัมผัสได้อย่างถูกต้อง 1.6 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
11.	การตรวจสอบสาเหตุเตารีดร้อนจัด 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบหน้าสัมผัสสวิตช์ การทำงานของหน้าสัมผัสสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง 1.5 การทำความสะอาดหน้าสัมผัสได้อย่างถูกต้อง 1.6 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				

3. งานซ่อมและบำรุงรักษากระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
12.	การตรวจสอบสาเหตุสายปลั๊กขาด 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
	1.3 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุดด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.4 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
13.	การตรวจสอบสาเหตุเทอร์โมพิวส์เสีย 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบเทอร์โมพิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
14.	การตรวจสอบสาเหตุแผ่นความร้อนเสีย 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบเทอร์โมพิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				
15.	การตรวจสอบสาเหตุชุดควบคุมอุณหภูมิหรือเทอร์โมสแตสเสื่อมสภาพ 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง 1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง 1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 1.4 ตรวจสอบเทอร์มอสแตส ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง 1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

- ผลการประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อม
- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ด้านเนื้อหา
- ผลการประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อม
- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
- ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติ (IOC)
- ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt})
- ผลการประเมินความสามารถการฝึกปฏิบัติกับกลุ่มทดลองที่เรียนกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ตารางที่ ง.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อม
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน จากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ						
	1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	5	4	4	4.33	0.57	ดีมาก
	1.2 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับ ระดับผู้เรียน	5	5	5	5	0	ดีมาก
	1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุง ข้าวไฟฟ้า	4	4	4	4	0	ดีมาก
	1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีด ไฟฟ้าแบบไอน้ำ	4	4	5	4.33	0.57	ดีมาก
	1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา เรื่อง งานซ่อมและบำรุงรักษากระติก น้ำร้อนไฟฟ้า	5	4	5	4.66	0.57	ดีมาก
	1.6 ความสอดคล้องของเนื้อหา แต่ละตอน	5	5	5	5	0	ดี
	1.7 เนื้อหา มีความสนใจในการ เรียน	5	5	5	5	0	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหาและการ นำเสนอ	4.71	4.42	4.71	4.61	0.30	ดีมาก
2	ด้านเวลาในการนำเสนอ						
	2.1 ความเหมาะสมของเวลากับ การนำเสนอเนื้อหา	5	5	5	5	0	ดีมาก
	2.2 ความเหมาะสมของเวลากับ คำบรรยาย	5	5	5	5	0	ดีมาก
	2.3 ความเหมาะสมของเวลาใน การนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	4	4	5	4.33	0.57	ดี
	ค่าเฉลี่ยด้านเวลาในการนำเสนอ	4.66	4.66	5	4.77	0.33	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	4.54	4.85	4.79	0.32	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ตารางที่ ง.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อม
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน จากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ						
	1.1 การนำเข้าสู่เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	5	5	5	5	0	ดีมาก
	1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบ และ วิธีการนำเสนอ	5	5	5	5	0	ดีมาก
	1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอของสื่อตรง เนื้อหาการเรียน	4	5	5	4.66	0.57	ดีมาก
	1.4 ความเหมาะสมของเวลาในการ นำเสนอในแต่ละเรื่อง	4	5	4	4.33	0.57	ดี
	ค่าเฉลี่ย ด้านรูปแบบสื่อและการนำเสนอ	4.5	5	4.75	4.75	0.28	ดีมาก
2	ด้านรูปภาพประกอบสื่อ						
	2.1 คุณภาพของรูปภาพที่ใช้มีความ คมชัด	5	5	5	5	0	ดีมาก
	2.2 รูปภาพตรงกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	ดีมาก
	2.3 ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ใน บทเรียน	5	5	5	5	0	ดีมาก
	2.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ใน บทเรียน	5	4	5	4.66	0.57	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยด้านรูปภาพประกอบสื่อ	5	4.75	5	4.91	0.14	ดีมาก
3	ด้านตัวอักษรประกอบสื่อ						
	3.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	5	5	0	ดีมาก
	3.2 ความชัดเจนของตัวอักษร	5	5	5	5	0	ดีมาก
	3.3 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟิก	5	5	5	5	0	ดีมาก
	3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับ ตัวอักษร	5	4	5	4.66	0.57	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยด้านตัวอักษรประกอบสื่อ	5	4.75	5	4.91	0.14	ดีมาก
4	ด้านเสียงประกอบสื่อ						
	4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	4	4	4	0	ดี
	4.2 ความถูกต้องของเสียง	5	5	4	4.66	0.57	ดีมาก
	4.3 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	5	4	4	4.33	0.57	ดี
	ค่าเฉลี่ยด้านเสียงประกอบสื่อ	4.66	4.33	4	4.33	0.38	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.79	4.70	4.68	4.72	0.27	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกจากการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นแล้วได้ 40 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ

ตารางที่ ง.3 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบสัมฤทธิ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
วัตถุประสงค์ที่ 1 อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของหม้อหุงข้าวได้			
1.	ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน ก. มีส่วนประกอบสำคัญ คือ ลวดนิโครม ซึ่งเป็นโลหะผสมระหว่างนิเกิลกับโครเมียม ข. เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองพลังงานน้อยที่สุด ค. ลวดนิโครม ทนความร้อนได้ดีความต้านทานต่ำ ง. เวลาใช้งานใช้ร่วมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นได้รับเต้ารับอันเดียว	2	0.66
2.	ก่อนทำการถอดชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าใดๆ ควรทำสิ่งใด ก. บันทึกรหัสหรือทำเครื่องหมายเพื่อเวลาประกอบจะได้ไม่ผิดพลาด ข. ปฏิบัติงานได้ทันที ค. เสียบปลั๊กไฟเพื่อแสดงอากาศเสียของเครื่องใช้ไฟฟ้า ง. จะต้องมีผู้ปฏิบัติการซ่อมอย่างน้อย 2 คน	2	0.66
3.	หลักการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า มีหลักการทำงานอย่างไร ก. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งต่อมายังแผ่นความร้อนซึ่งอยู่ด้านในของหม้อชั้นนอก และส่งต่อไปยังหม้อ ชั้นในเพื่อให้ข้าวสุก ข. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งมายังสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิผ่านแผ่นนึ่งซึ่งอยู่ด้านในของหม้อชั้นนอกและส่งต่อไปยังหม้อชั้นในเพื่อให้ข้าวสุก ค. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งมายังชุดความร้อนผ่านเทอร์โมสแตททำให้ข้าวสุก ง. ความร้อนที่เกิดขึ้นจะส่งสวิตช์หุงข้าวมายังแผ่นนึ่งและทำให้ข้าวสุก	3	1
4.	จากรูป  เป็นส่วนประกอบใดของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ก. แผ่นขดลวดความร้อน ข. เทอร์โมสแตท ค. เทอร์โมฟิวส์ ง. แผ่นควบคุมอุณหภูมิ	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
5.	ข้อใดเป็นหน้าที่ของไมโครสวิตซ์ในวงจรหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ก. ควบคุมความร้อน ข. ON – OFF ค. ตัดต่อวงจรอุ่น ง. ตัดต่อวงจรขดลวดหุงข้าว	3	1
วัตถุประสงค์ที่ 1 อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของหม้อหุงข้าวได้			
6.	ข้อใดเป็นหน้าที่ของแผ่นไบ-เมทัลลในวงจรหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ก. แสดงสัญญาณการทำงาน ข. ทำความร้อน ค. ตัด - ต่อวงจรไฟฟ้า ง. ควบคุมอุณหภูมิ	3	1
7.	อุปกรณ์ที่ควบคุมให้ข้าวสุก คืออะไร ก. แผ่นขดลวดความร้อน ข. เทอร์โมสตัท ค. เทอร์โมฟิวส์ ง. แผ่นควบคุมอุณหภูมิ	2	0.66
วัตถุประสงค์ที่ 2 ตรวจเช็คอาการเสียของหม้อหุงข้าวได้			
8.	หม้อหุงข้าวไม่ตัดไฟ เกิดจากสาเหตุอะไร ก. ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม ข. สวิตซ์เสีย ค. เทอร์โมสตัทไม่ทำงาน ง. ขดลวดความร้อนขาด	3	1
9.	ขณะอุ่นข้าว ข้าวไหม้ เกิดจากสาเหตุอะไร ก. สวิตซ์เสีย ข. เทอร์โมสตัทไม่ทำงาน ค. ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม ง. เกิดการลัดวงจรของขดลวดความร้อน	3	1
10.	ขณะที่หม้อหุงข้าวกำลังหุง หลอดไฟสัญญาณจะแสดงที่ตำแหน่งใด ก. Cook ข. Warm ค. Work ง. Start	2	0.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
11.	กรณีหุงข้าวแล้วแข็งควรตรวจสอบในเรื่องใด ก. การพรวนข้าว ข. ปริมาณของข้าวและน้ำ ค. ไฟฟ้าดับ ง. เลือกรายการผิด	3	1
วัตถุประสงค์ที่ 2 ตรวจเช็คอาการเสียของหม้อหุงข้าวได้			
12.	ข้อใดเมื่อดูลักษณะภายนอกของหม้อหุงข้าวแล้วทำให้ทราบว่าหม้อหุงข้าวมีวงจรอุ่นข้าว ก. ดูขนาดของหม้อหุงข้าว ข. ดูที่สวิตช์ควบคุม ค. ดูที่ไฟสัญญาณ ง. ถอดฝาหม้อข้าวดู	2	0.66
วัตถุประสงค์ที่ 3 ซ่อมและบำรุงรักษาของหม้อหุงข้าวได้			
13.	ข้อใดเป็นวิธีการบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ผิด ก. อย่ากดสวิตช์เปิด-ปิด ขณะที่ไม่มีหม้อชั้นใน ข. อย่าใช้วัตถุมีคม ทุบหรือขีดหม้อชั้นใน เพราะจะทำให้สารที่เคลือบหม้อหลุดได้ ค. ก่อนการใช้งานเช็ดหม้อชั้นในและแผ่นความร้อนให้แห้งสะอาดเสียก่อน ง. เมื่อกดสวิตช์หุง ถ้ากดไม่ติดให้ใช้วัสดุเคี้ยวหรือกดคาไว้ได้	3	1
14.	สิ่งที่ไม่ควรทำในการใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า คืออะไร ก. ก่อนหุงข้าวต้องทำความสะอาดเศษข้าวที่ติดอยู่อกให้หมดก่อน ข. ควรนำถุงอาหาร ไปอุ่นในหม้อข้าว ค. ใช้ฟองน้ำกับน้ำยาล้างจาน ล้างทำความสะอาดหม้อหุงข้าว ง. ใช้ผ้าเช็ดเบาๆ เมื่อมีสิ่งสกปรกติดแผ่นความร้อนหรือเทอร์โมสตัท	3	1
วัตถุประสงค์ที่ 4 อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำได้			
15.	เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ ไม่ได้ ให้พลังงานความร้อนคือข้อใด ก. กระจกน้ำร้อนไฟฟ้า ข. พัดลม ค. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ง. เตารีดไฟฟ้า	2	0.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
16.	เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดที่มีการเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าต่างจากข้ออื่น ก. เครื่องสูบน้ำ ข. เตารีดไฟฟ้า ค. เครื่องดูดฝุ่น ง. ตู้เย็น	2	0.66
17.	เตารีดไฟฟ้าแบ่งออกได้กี่แบบ ก. 1 แบบ ข. 2 แบบ ค. 3 แบบ ง. 4 แบบ	2	0.66
วัตถุประสงค์ที่ 4 อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของเตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำได้			
18.	โครงของเตารีดไฟฟ้า (Housing) ทำมาจากวัสดุชนิดใด ก. กระเบื้องเคลือบ ข. แผ่นเหล็กเคลือบพ่นสี ค. แผ่นไม้ก้ำ ง. พลาสติกทนความร้อน	3	1
19.	ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ให้ความร้อนแก่เตารีดไฟฟ้า ก. ไบเมทอล ข. แอสเบสทอส ค. เทอร์โมสแตท ง. ฮีตเตอร์	3	1
20.	หลอดไฟท้ายเตารีดเป็นหลอดชนิดใด ก. หลอดไดโอดเปล่งแสง ข. หลอดนีออน ค. หลอดตาแมว ง. หลอดฟลูออเรสเซนต์	3	1
วัตถุประสงค์ที่ 5 ตรวจสอบเช็คอาการเสียของเตารีดไฟฟ้าได้			
21.	เมื่อเตารีดไฟฟ้าร้อนมากผิดปกติแสดงว่าหน้าสัมผัสเป็นอย่างไร ก. ห่างกันเกินไป ข. ชิดกันเกินไป ค. ไม่ต่อถึงกัน ง. หน้าสัมผัสไม่สะอาด	3	1




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
22.	เมื่อเตารีดไฟฟ้าน้อยมากผิดปกติแสดงว่าหน้าสัมผัสเป็นอย่างไร ก. ห่างกันเกินไป ข. ชิดกันเกินไป ค. ไม่ต่อถึงกัน ง. หน้าสัมผัสไม่สะอาด	3	1
23.	ถ้าผิวหน้าสัมผัสขรุขระควรทำอย่างไร ก. ใช้ผ้าชุบน้ำมันเช็ด ข. ใช้ตะไบขัด ค. ใช้กระดาษทรายขัด ง. ใช้ใบเลื่อยตัดเหล็กตกแต่ง	3	1
วัตถุประสงค์ที่ 5 ตรวจสอบเช็คอาการเสียของเตารีดไฟฟ้าได้			
24.	ข้อใดเป็นสาเหตุหลักเสียของเตารีดไฟฟ้าละลาย ก. ใช้เตารีดนานเกินไป ข. แรงดันไฟฟ้าสูงเกินไป ค. เตารีดหลวมขณะเสียบใช้งานนาน ๆ ง. ขดลวดความร้อนขาด	3	1
25.	ขดลวดความร้อน “ขาด” เมื่อทำการวัดค่าความต้านทาน (Rx1) ด้วยมัลติมิเตอร์ เข็มมัลติมิเตอร์จะชี้ที่ค่าใด ก. เข็มมัลติมิเตอร์ไม่ขึ้น (ค่า ∞) ข. เข็มมัลติมิเตอร์ขึ้นเต็มสเกล (ค่า 0Ω) ค. เข็มมัลติมิเตอร์ขึ้นกึ่งกลางสเกล ง. เข็มมัลติมิเตอร์ชี้ที่ค่า 1Ω	3	1
วัตถุประสงค์ที่ 6 ซ่อมและบำรุงรักษาของของเตารีดไฟฟ้าได้			
26.	ข้อใดคือคุณสมบัติของสายไฟและปลั๊กไฟ ก. ทนกระแสไฟฟ้าได้สูง ข. มีความเหนียวทนทาน ค. ทนต่อความร้อนและอุณหภูมิสูง ง. ถูกทุกข้อ	2	0.66
27.	ข้อใดเป็นวิธีการบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าที่ผิด ก. ไม่ควรวางเตารีดลงบนวัตถุที่แข็ง, เพราะทำให้เป็นรอยได้ ข. ไม่ควรให้น้ำหรือของเหลวอย่างอื่นเข้าไปในตัวเตารีดไฟฟ้า ค. ขณะที่รีดผ้าให้ปรับปุ่มความร้อนของเตารีดให้ร้อนมากที่สุดเพื่อจะได้รีดผ้าเสร็จไว ง. เมื่อเลิกใช้เตารีดแล้วให้หมุนปุ่มปรับความร้อนไปที่เลข “0” แล้วดึงปลั๊กไฟออก	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
วัตถุประสงค์ที่ 7 อธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานเบื้องต้นของกระดิกน้ำร้อนไฟฟ้าได้			
28	<p>กระดิกน้ำร้อนไฟฟ้า มีหลักการทำงานอย่างไร</p> <p>ก. กระดิกน้ำร้อนไฟฟ้าจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อระดับน้ำในกระดิกน้ำร้อนสูงถึงอุปกรณ์ทำความร้อน</p> <p>ข. อุณหภูมิของน้ำสูงสุดถึงจุดเดือด ถ้าน้ำเดือดแล้วยังต้องตั้งปลั๊กออก</p> <p>ค. กระดิกน้ำร้อนมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ แผ่นไบเมทัลจะโค้งงอตัวเต็มที่ทำให้น้ำสัมผัสแยกออกจากกัน</p> <p>ง. อุณหภูมิของน้ำสูงสุดถึงจุดเดือด เทอร์โมสแตสจะตัดวงจรออก</p>	3	1
29.	<p>ข้อใดเป็นอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิของกระดิกน้ำร้อนไฟฟ้า</p> <p>ก. ลวดความร้อน</p> <p>ข. เทอร์โมสแตส</p> <p>ค. เทอร์โมคัปเปิล</p> <p>ง. เฟอไรไรต์ (สารแม่เหล็ก)</p>	3	1
30.	<p>จากรูป  เป็นอุปกรณ์ชื่อว่าอะไร</p> <p>ก. เทอร์โมฟิวส์</p> <p>ข. เทอร์โมสแตส</p> <p>ค. เทอร์โมคัปเปิล</p> <p>ง. เทอร์มิสเตอร์</p>	3	1
31.	<p>จากรูป  เป็นอุปกรณ์ชื่อว่าอะไร</p> <p>ก. เทอร์โมฟิวส์</p> <p>ข. เทอร์โมสแตส</p> <p>ค. เทอร์โมคัปเปิล</p> <p>ง. เทอร์มิสเตอร์</p>	3	1
32.	<p>จากรูป  เป็นอุปกรณ์ชื่อว่าอะไร</p> <p>ก. เทอร์โมฟิวส์</p> <p>ข. ขดลวดความร้อน</p> <p>ค. เทอร์โมคัปเปิล</p> <p>ง. ชุดปั๊มน้ำ</p>	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
วัตถุประสงค์ที่ 8 ตรวจสอบการเสียบของของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าได้			
33.	ในวงจรไฟฟ้าของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า เทอร์โมสแตตต่อลักษณะใดกับขดลวดความร้อน ก. อนุกรม ข. ขนาน ค. อนุกรมและขนาน ง. ผสม	2	0.66
วัตถุประสงค์ที่ 8 ตรวจสอบการเสียบของของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าได้			
34.	กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ทำงานแต่น้ำไม่ค่อยร้อนเกิดจากอะไร ก. สวิตซ์เสีย ข. ขดลวดความร้อนไม่ทำงาน ค. ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม ง. หลอดสัญญาณไม่ทำงาน	3	1
35.	กระติกน้ำร้อนไม่ทำงาน ควรตรวจเช็คอุปกรณ์ใดเป็นอันดับแรก ก. ขั้วปลั๊กหรือสายปลั๊ก ข. สวิตซ์ ค. เทอร์โมสแตท ง. ขดลวดความร้อน	3	1
36.	เมื่อน้ำร้อนในกระติกน้ำร้อนเดือดหลอดไฟสัญญาณจะแสดงที่ใด ก. POUR ข. WARM ค. BOIL ง. STOP	2	0.66
37.	กระติกน้ำร้อนต้องอาศัยความร้อนจากส่วนใด ในการให้ความร้อน ก. สายปลั๊ก ข. ผิวของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ค. ลวดความร้อน ง. ก้นกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า	3	1
38.	ข้อใดเป็นอุปกรณ์ป้องกันกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าไหม้กรณีที่อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าไม่ทำงานหรือเสีย ก. เทอร์โมมิเตอร์ ข. เทอร์โมคัตอิน ค. เทอร์โมฟิวส์ ง. เทอร์มิสเตอร์	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

ลำดับ	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
39.	39. กระจกน้ำร้อนไฟฟ้ากดปุ่มน้ำไม่ไหลหรือไหลไม่สม่ำเสมอ เกิดจากสาเหตุอะไร ก. ขั้วปลั๊กหลุดหรือหลวม ข. สวิตช์เสีย ค. อากาศในปั๊มรั่ว ง. ขดลวดความร้อนขาด	3	1
วัตถุประสงค์ที่ 8 ตรวจสอบอาการเสียของของกระจกน้ำร้อนไฟฟ้าได้			
40.	40. ข้อใดเป็นวิธีการบำรุงรักษากระจกน้ำร้อนไฟฟ้าที่ผิด ก. เมื่อใช้กาต้มน้ำไฟฟ้าต้องให้น้ำอยู่ในกาต้มน้ำทุกครั้ง ข. การต้มน้ำทุกครั้งควรต้มเท่าที่ต้องการใช้ ไม่ควรใช้น้ำเย็นต้ม ค. การทำความสะอาดตัวกาต้มน้ำไฟฟ้าให้ ใช้ฟองน้ำและฟอยขัดหม้อชुบน้ำเช็ดให้ทั่วเพื่อให้กาต้มน้ำไฟฟ้าสะอาด ง. ไม่นำสิ่งของใด ๆ มาปิดช่องไอน้ำออกของกาต้มน้ำไฟฟ้า	3	1
	รวม	109	36.26
	ค่าเฉลี่ย	2.72	0.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
1	การตรวจสอบสาเหตุสายปลั๊กขาด		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุดด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
2	การตรวจสอบสาเหตุเทอร์โมพิวส์เสีย		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบเทอร์โมพิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
3	การตรวจสอบสาเหตุไมโครสวิตช์เสีย		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบไมโครสวิตช์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
4	การตรวจสอบสาเหตุแผ่นความร้อนเสีย		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบแผ่นความร้อน ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
5	การตรวจสอบสาเหตุชุดควบคุมอุณหภูมิหรือเทอร์โมสแตสเสื่อมสภาพ		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบเทอร์สแตส ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
6	การตรวจสอบสาเหตุแผ่นความร้อนสกปรก		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 ตรวจสอบสิ่งสกปรกหรือเศษวัสดุกันระหว่างแผ่นความร้อนกะพั้นหม้อชั้นในได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 การทำความสะอาดผิวพื้นแผ่นความร้อน	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
7	การตรวจสอบสาเหตุพื้นหม้อชั้นในสกปรกหรือบุบ		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 ตรวจสอบพื้นด้านสัมผัสกับแผ่นความร้อนของหม้อชั้นในได้อย่างถูกต้อง	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
	1.4 การทำความสะอาดพื้นด้านสัมผัสกับแผ่นความร้อนของหม้อชั้นใน	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
8	การตรวจสอบสาเหตุสายปลั๊กขาด		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุดด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
9	การตรวจสอบสาเหตุชุดขดลวดความร้อนเสีย		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบชุดขดลวดความร้อน ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
10	การตรวจสอบสาเหตุเตารีดร้อนบ้างไม่ร้อนบ้าง		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบหน้าสัมผัสสวิทช์ การทำงานของหน้าสัมผัสสวิทช์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การทำความสะอาดหน้าสัมผัสได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.6 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
11	การตรวจสอบสาเหตุเตารีดร้อนจัด		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบหน้าสัมผัสสวิตช์ การทำงานของหน้าสัมผัสสวิตช์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การทำความสะอาดหน้าสัมผัสได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.6 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
12	การตรวจสอบสาเหตุสายปลั๊กขาด		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุดด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
13	การตรวจสอบสาเหตุเทอร์โมพิวส์เสีย		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบเทอร์โมพิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
14	การตรวจสอบสาเหตุแผ่นความร้อนเสีย		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
	.4 ตรวจสอบเทอร์โมพิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
15	การตรวจสอบสาเหตุจุดควบคุมอุณหภูมิหรือเทอร์โมสแตสเสื่อมสภาพ		
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.2 การบันทึกหรือทำเครื่องหมายก่อนถอดชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.3 การตั้งย่านวัดและอ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.4 ตรวจสอบเทอร์มอสแตส ดีหรือเสียด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้อย่างถูกต้อง	3	1
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความปลอดภัย	3	1
	รวม	225	75
	ค่าเฉลี่ย	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.5 แสดงการวิเคราะห์หาค่า IOC ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	-1	0	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
2	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
3	0	-1	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
4*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
5*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
7*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
9*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	0	-1	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
11	-1	0	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
12*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
13*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14*	1	0	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
15*	1	0	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
16*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
17*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	0	0	0	0	0	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
19	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
20*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
22*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
23*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
25*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	0	-1	-1	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
27	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
28*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
30*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
33*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
35	0	0	0	0	0	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
36*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	-1	0	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
38	-1	0	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
39	0	-1	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
40*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	0	-1	0	-1	-0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
42*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	0	0	0	0	0	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
44*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
46*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
49*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
50*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
51*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
52*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
53*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
54*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
55*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
56*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
57*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
58*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
59*	0	1	1	2	0.66	ตรงตามวัตถุประสงค์
60*	1	1	1	3	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ง.5 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 60 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 44 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 44 ข้อ

ข้อที่	RU N=10	RL N=10	$P=\frac{R}{N}$	แปล ความหมาย (P)	$D=\frac{R^U-R^L}{N}$	แปล ความหมาย (D)	ประเมิน
4*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
5*	9	7	0.8	ง่ายเกินไป	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
6*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
7*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
8*	8	4	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	สูง	ผ่านเกณฑ์
9*	8	4	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	สูง	ผ่านเกณฑ์
12*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
13*	7	5	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
14*	7	5	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
15*	8	4	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	สูง	ผ่านเกณฑ์
16*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
17*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
20*	8	4	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	สูง	ผ่านเกณฑ์
21*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
22*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
23*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
24*	7	5	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
25*	8	4	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	สูง	ผ่านเกณฑ์
28*	7	5	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
30*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
31*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
32*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
33*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
34*	7	3	0.5	ยากง่ายพอดี	0.4	สูง	ผ่านเกณฑ์
36*	7	5	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
40*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
42*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
44*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
45*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
46*	8	6	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
47*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
48*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.6 (ต่อ)

ข้อที่	RU N=1 0	RL N=1 0	$P=\frac{R}{N}$	แปล ความหมาย (P)	$D=\frac{RU-RL}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย (D)	ประเมิน
49*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
50*	7	4	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
51*	6	5	0.55	ยากง่ายพอดี	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
52*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
53*	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
54*	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
55*	6	6	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
56*	7	5	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
57*	8	4	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
58*	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.4	สูง	ผ่านเกณฑ์
59*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
60*	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกให้งานวิจัย

จากตารางที่ ง.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 44 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับนักเรียน ปวช. ที่เคยเรียนวิชา งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า มาแล้ว จำนวน 20 คนแล้วแบ่งนักเรียนออกเป็น กลุ่มเก่ง กับกลุ่มอ่อน อย่างละ 10 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือได้ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20 - 0.75 และ ผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 - 0.50 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ

ตารางที่ ง.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่าย และอำนาจจำแนกมาแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ

คนที่	คะแนน (X)	คะแนนยกกำลังสอง (X ²)
1	38	1444
2	28	784
3	26	676
4	32	1024
5	31	961
6	28	784
7	33	1089
8	33	1089
9	33	1089
10	33	1089
11	23	529
12	20	400
13	22	484
14	20	400
15	24	576
16	20	400
17	25	625
18	23	529
19	19	361
20	16	1444
	$\sum X = 511$	$\sum X^2 = 14,333$

ค่าความแปรปรวน

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$S^2 = \frac{20(14,333) - (511)^2}{20(20-1)}$$

ดังนั้นค่าความแปรปรวน เท่ากับ 64.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.8 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่าย และอำนาจจำแนกมาแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ

ข้อที่	p	q = (1-p)	p.q
4*	0.75	0.25	0.19
5*	0.8	0.2	0.16
6*	0.7	0.3	0.21
7*	0.7	0.3	0.21
8*	0.6	0.4	0.24
9*	0.6	0.4	0.24
12*	0.55	0.45	0.25
13*	0.6	0.4	0.24
14*	0.6	0.4	0.24
15*	0.6	0.4	0.24
16*	0.65	0.35	0.23
17*	0.55	0.45	0.25
20*	0.6	0.4	0.24
21*	0.7	0.3	0.21
22*	0.7	0.3	0.21
23*	0.65	0.35	0.23
24*	0.6	0.4	0.24
25*	0.6	0.4	0.24
28*	0.6	0.4	0.24
30*	0.55	0.45	0.25
31*	0.55	0.45	0.25
32*	0.7	0.3	0.21
33*	0.7	0.3	0.21
34*	0.5	0.5	0.25
36*	0.6	0.4	0.24
40*	0.65	0.35	0.23
42*	0.65	0.35	0.23
44*	0.65	0.35	0.23
45*	0.7	0.3	0.21
46*	0.7	0.3	0.21
47*	0.55	0.45	0.25
48*	0.55	0.25	0.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.8 (ต่อ)

ข้อที่	p	q = (1-p)	p.q
49*	0.55	0.45	0.25
50*	0.55	0.45	0.25
51*	0.55	0.45	0.25
52*	0.65	0.35	0.23
56*	0.6	0.4	0.24
57*	0.6	0.3	0.21
58*	0.75	0.4	0.24
60*	0.65	0.35	0.23
รวม	25.10	14.75	9.71

การหาค่าความเชื่อมั่น

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

$$r_{tt} = \frac{40}{40-1} \left(1 - \frac{9.71}{64.20} \right) = 1.03 \times (1-0.15) = 0.87$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87

ตารางที่ ง.9 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดความสามารถปฏิบัติ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความร้อน

คน/ลำดับที่	ภาคทฤษฎี (20%)	ภาคปฏิบัติ (80%)	รวม (100%)	เกณฑ์ 80	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	17.5	71.46	88.96	✓	
2	12.5	71.46	83.96	✓	
3	13.5	71.46	84.96	✓	
4	15	71.46	86.46	✓	
5	16	71.46	87.46	✓	
6	15	76.08	91.08	✓	
7	14	75.73	89.73	✓	
8	16.5	75.37	91.87	✓	
9	15	75.37	90.37	✓	
10	15	75.37	90.37	✓	
11	13.5	75.37	88.87	✓	
12	14	75.37	89.37	✓	
13	14	75.37	89.37	✓	
14	16.5	75.37	91.87	✓	
15	17	75.73	92.73	✓	
16	14.5	76.44	90.94	✓	
17	16.5	76.44	92.94	✓	
18	17	74.31	91.31	✓	
19	15	70.75	85.75	✓	
20	15	70.75	85.75	✓	
21	14	68.97	82.97	✓	
22	14	68.97	82.97	✓	
23	14.5	71.46	85.96	✓	
24	12.5	75.02	87.52	✓	
25	13	75.02	88.02	✓	
เฉลี่ย	14.84	73.67	88.46		
รวมที่ผ่าน 25 คน เท่ากับ 100%					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบปฏิบัติงาน

หน่วยที่ 1 งานซ่อมและบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อบกพร่องของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้
2. ซ่อมบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องมือประจำตัว 1 ชุด (คีม,ไขควงปากแบน,ไขควงปากแฉก,ไขควงทดสอบไฟ,หัวแร้ง, ตะกั่วบัดกรี,คัตเตอร์ และมัลติมิเตอร์พร้อมกระเป๋ใส่เครื่องมือ)
2. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KSH-215 1 ใบ

ลำดับขั้นการปฏิบัติ

การตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

1. การตรวจสอบสาเหตุสายปลั๊กขาด

1.1 เตรียมวัสดุและอุปกรณ์

1.2 นำมัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดที่ Rx1 วัดที่ปลายขาเสียบทั้ง 2 ข้างแล้วกดสวิทช์หุง ซึ่งเมื่อผลการตรวจสอบมัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานได้แสดงว่าเต้าเสียบใช้งานได้ปกติและ เมื่อเครื่องวัดมัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานได้ ∞ แสดงว่าเต้าเสียบหม้อหุงข้าวไฟฟ้าสายขาดให้ถอดฝาปิดกันหม้อข้าวชั้นนอกออกและวัดคู่สายทั้งสองของเต้าเสียบหม้อหุงข้าวไฟฟ้าสายขาดให้ถอดฝาปิดกันหม้อข้าวชั้นนอกออกและวัดคู่สายทั้งสองของเต้าเสียบเมื่อพบสายขาดให้เปลี่ยนใหม่

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ตำแหน่งคู่สายที่	ค่าที่วัดได้(โอห์ม)
1	
2	



รูปที่ 1 การตรวจสอบเต้าเสียบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ผลการปฏิบัติงาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

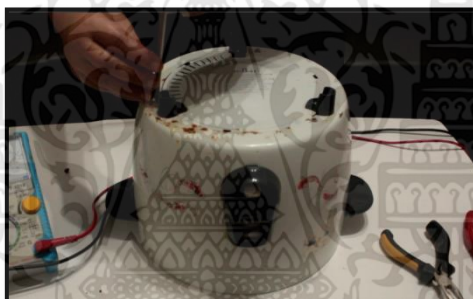
2. ตรวจสอบส่วนประกอบภายในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบภายในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า โดยการถอดส่วนประกอบ ดังนี้

2.1.1 คว่ำหม้อหุงข้าวลงแล้วใช้ไขควงคลายสกรูที่ขาตั้งหม้อหุงข้าวชั้นนอกและเปิด

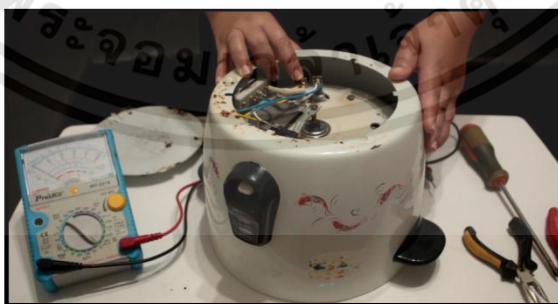
ฝาปิด

กันหม้อหุงข้าวชั้นนอกออก ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเปิดฝาปิดกันหม้อหุงข้าวชั้นนอกออก

2.1.2 ตรวจสอบฝาครอบสวิทช์และหลอดไฟของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า



รูปที่ 3 การตรวจสอบฝาครอบสวิทช์และหลอดไฟของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 พลิกฐานรองหม้อหุงข้าวขึ้นมาจะพบส่วนประกอบและการเดินสายไฟ เข้าอุปกรณ์ส่วนต่างๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบวงจรและส่วนประกอบภายในของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้



รูปที่ 4 วงจรและส่วนประกอบภายในของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ข้อควรระวัง การถอดส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่า หม้อหุงข้าวไฟฟ้าไม่ได้ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- ก่อนทำการถอดชิ้นส่วนของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าให้บันทึกหรือทำเครื่องหมายเสียก่อน
- ขณะถอดชิ้นส่วนประกอบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าให้ระวังการแตกหักหรือบิดงอของชิ้นส่วนต่างๆ

2.2 ตรวจสอบเทอร์โมพิวส์ของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

- 2.2.1 ตรวจสอบค่าความต้านทานของเทอร์โมพิวส์ โอห์ม

2.3 ตรวจสอบขดลวดความร้อนหม้อหุงข้าวทั้ง 2 ชุด

- 2.3.1 ตรวจสอบค่าความต้านทานของขดลวดชุดหุง โอห์ม

- 2.3.2 ตรวจสอบค่าความต้านทานของขดลวดชุดอุ่น โอห์ม

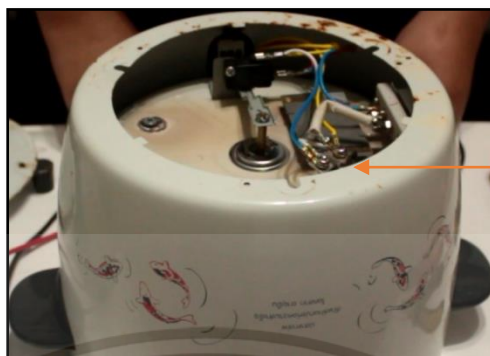
2.3 ตรวจสอบวงจรสวิทช์แม่เหล็ก (เทอร์โมสแตส) โดยการวางหม้อชั้นในลงในหม้อชั้นนอกแล้วกด

สวิทช์หุง ถ้ามีเสียงล็อกดังแก๊กแสดงว่าสวิทช์แม่เหล็กทำงานเมื่อยกหม้อชั้นในออกสวิทช์จะตัดลงมา

- 2.3.1 ผลการปฏิบัติงาน.....

2.4 ตรวจสอบชุดควบคุมความร้อน (หน้าสัมผัส) ใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าความต้านทานไฟฟ้าของหน้าสัมผัสโดยตั้งค่าย่านวัดความต้านทาน ที่ Rx1 แล้ววัดที่ขั้วของหน้าสัมผัส พร้อมกับขยับหน้าสัมผัสให้ตัดและต่อวงจรถ้าผลการวัด ตำแหน่งต่อวงจร วัดความต้านทานได้ 0 โอห์ม ตำแหน่งตัดวงจร วัดความต้านทานได้ ∞ โอห์ม แสดงว่าหน้าสัมผัสใช้งานได้และเมื่อ ตำแหน่งต่อวงจร วัดความต้านทานได้ ∞ โอห์ม ตำแหน่งตัดวงจร วัดความต้านทานได้ ∞ โอห์ม แสดงว่าหน้าสัมผัสเสียให้ซ่อม หรือเปลี่ยนใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน้าสัมผัสชุด
ควบคุมความ
ร้อน

รูปที่ 5 หน้าสัมผัสชุดควบคุมความร้อน

2.4.1 ขณะยังไม่ได้กดสวิตช์หุงข้าว มัลติมิเตอร์วัดความต้านทานได้ โอห์ม

2.4.2 ขณะกดสวิตช์หุงข้าว มัลติมิเตอร์วัดความต้านทานได้ โอห์ม

3. ประกอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า สำหรับการประกอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้าให้ประกอบย้อนกลับตามขั้นตอนการถอดหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

3.1 เมื่อประกอบหม้อหุงข้าวไฟฟ้ากลับเข้าที่เดิม แล้วให้ทดสอบกระแสไฟฟ้าวัดแรงของหม้อหุง

ข้าวไฟฟ้า โดยใช้มัลติมิเตอร์วัด ปลายสายข้างหนึ่งแตะที่โครงโลหะของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า และอีกปลายหนึ่งแตะที่ขาข้างใดข้างหนึ่งของเต้าเสียบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ถ้าพบว่าหม้อหุงข้าวไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าวัดแรงให้แก้ไข

3.1.1 ผลการปฏิบัติงาน.....

4. ทดลองหม้อหุงข้าวไฟฟ้าซึ่งเมื่อใช้งาน ได้ก็ทำความสะอาดและเก็บเครื่องมือ เพื่อเตรียมนำเสนอผลการปฏิบัติงานต่อไป แต่ถ้าใช้งานไม่ได้ให้ทำการตรวจสอบใหม่จนกว่าจะใช้งานได้

ข้อควรระวัง

1. ให้ระวังการรั่วของกระแสไฟฟ้าลงโครงของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
2. ก่อนที่จะจ่ายไฟให้กับหม้อหุงข้าวไฟฟ้าต้องให้อาจารย์ผู้ควบคุมตรวจสอบทุกครั้ง

ข้อเสนอแนะ

1. ตรวจสอบ ซ่อมอุปกรณ์ที่ชำรุดของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าก่อนการใช้งานทุกครั้ง
2. ตรวจสอบวงจร จุดต่อสาย สายไฟ ก่อนทดสอบการทำงานของวงจร
3. ตรวจสอบการรั่วของกระแสไฟฟ้า ที่โครงของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าทุกครั้งที่จะจ่ายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบปฏิบัติงาน

หน่วยที่ 2 งานซ่อมและบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อบกพร่องของเตารีดไฟฟ้าได้
4. ซ่อมบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

3. เครื่องมือประจำตัว 1 ชุด (คีม,ไขควงปากแบน,ไขควงปากแฉก,ไขควงทดสอบไฟ,หัวแร้ง, ตะกั่วบัดกรี,คัตเตอร์ และมัลติมิเตอร์พร้อมกระเป๋าใส่เครื่องมือ)
4. เตารีดไฟฟ้าแบบไอน้ำ ยี่ห้อฟิลิปส์ รุ่น GC 1820 1 ตัว

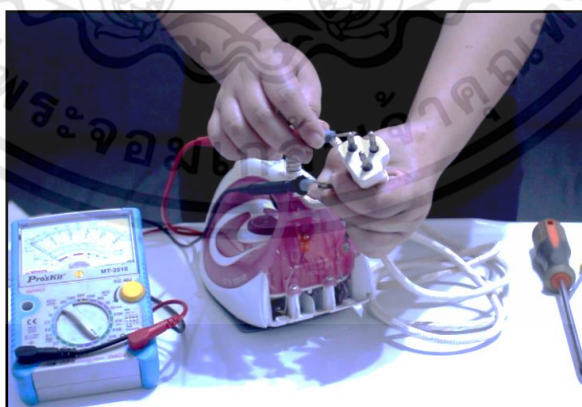
ลำดับขั้นการปฏิบัติ

การตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาเตารีดไฟฟ้าไฟฟ้า

1. เตรียมวัสดุและอุปกรณ์
2. ตรวจสอบเต้าเสียบเตารีดไฟฟ้า
 - 1.1 นำมัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดที่ Rx1 และนำปลายสายของมัลติมิเตอร์มาวัดที่ขาของเต้าเสียบ ดังรูปที่ 1 แล้ว บันทึกลงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบเต้าเสียบเตารีดไฟฟ้า

ตำแหน่งสวิตช์ปรับอุณหภูมิ	ค่าที่วัดได้(โอห์ม)



รูปที่ 1 การตรวจสอบเต้าเสียบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1 ผลการปฏิบัติงาน.....

.....

.....

.....

.....

2. วิธีการถอดส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้า

2.1 ถอดสกรูที่ท้ายเตารีดพร้อมกับดึงฝาทำยออกและสกรูบนโครง

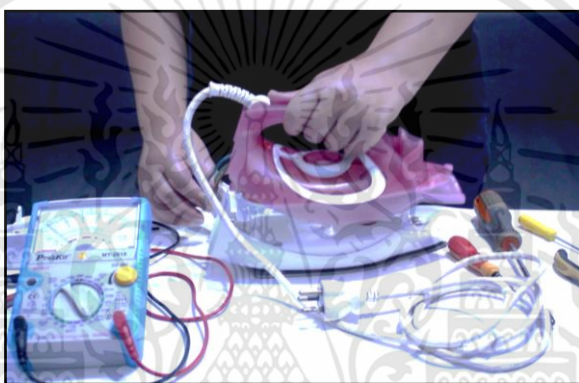
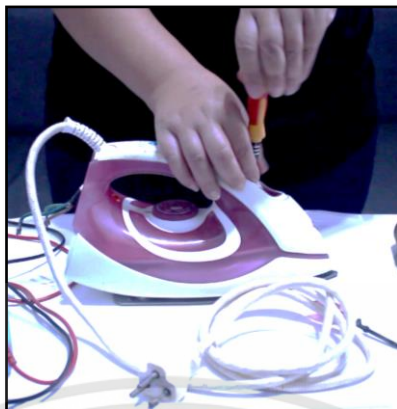


2.2 ถอดสกรูที่หลักต่อสายพร้อมกับถอดตัวต้านทานและหลอดไฟสัญญาณออก



3. ถอดสกรูที่ยึดฝาครอบออกพร้อมกับยกฝาครอบและแกนเหล็กขึ้น

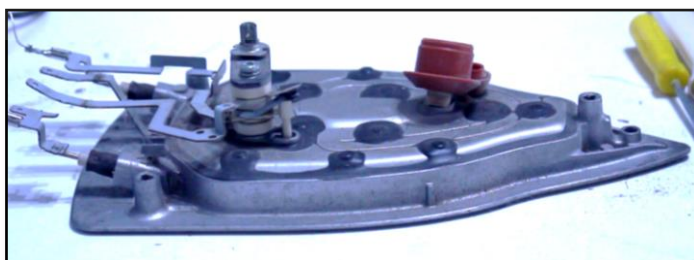
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.4 ถอดสกรูออกเพื่อยกโครงครอบชุดลวดความร้อน



2.5 เตารีดไฟฟ้าที่ถอดอุปกรณ์ส่วนต่างๆแล้ว

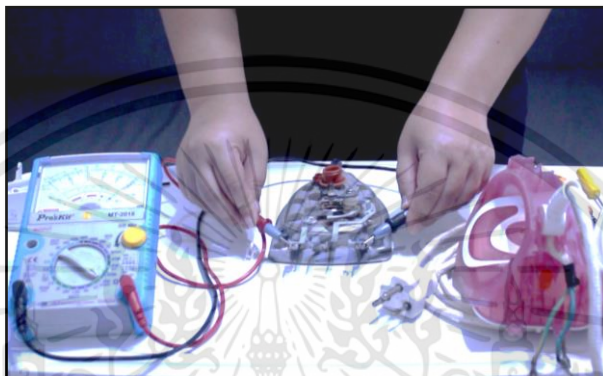


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อควรระวัง การถอดส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้า

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่า เตารีดไฟฟ้าไม่ได้ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- ก่อนทำการถอดชิ้นส่วนของเตารีดไฟฟ้าให้บันทึกหรือทำเครื่องหมายเสียก่อน
- ขณะถอดชิ้นส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้าให้ระวังการแตกหักหรือบิดงอของชิ้นส่วนต่างๆ

3. ขั้นตอนการตรวจสอบ



รูปที่ 2 การตรวจสอบลวดความร้อนของเตารีดไฟฟ้า

3.1 ตรวจสอบลวดความร้อนของเตารีด ใช้มัลติมิเตอร์ปรับย่านวัดที่ Rx1 นำปลายสายมิเตอร์วัดที่ขั้วของลวดความร้อน ตามรูป

3.1 ผลการปฏิบัติงาน.....

.....

3.2 ตรวจสอบหน้าสัมผัสชุดควบคุมความร้อน

3.2 ผลการปฏิบัติงาน.....

.....

4. ประกอบเตารีดไฟฟ้า สำหรับการประกอบเตารีดไฟฟ้าให้ประกอบย้อนกลับตามขั้นตอนการถอดเตารีดไฟฟ้า เมื่อประกอบเตารีดกลับเข้าที่เดิมแล้วตรวจสอบสายไฟและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นส่วนของวงจรไฟฟ้า ใช้มัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดความต้านทาน ที่ Rx10k หมุนปุ่มปรับความร้อนไปที่ตำแหน่งร้อนสูงสุดและวัดความต้านทานที่ขาเสียบของปลั๊กไฟ เทียบกับโครงเตารีด ถ้าพบว่าเตารีดไฟฟ้ามีกระแสไฟรั่วลงโครงให้แก้ไข

4.1 ผลการปฏิบัติงาน.....

.....

ใบปฏิบัติงาน

หน่วยที่ 3 งานซ่อมและบำรุงรักษากระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ตรวจสอบหาสาเหตุข้อบกพร่องของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าได้
6. ซ่อมบำรุงรักษากระติกน้ำร้อนไฟฟ้าได้

เครื่องมือและอุปกรณ์

5. เครื่องมือประจำตัว 1 ชุด (คีม,ไขควงปากแบน,ไขควงปากแฉก,ไขควงทดสอบไฟ,หัวแร้ง, ตะกั่วบัดกรี,คัตเตอร์ และมัลติมิเตอร์พร้อมกระเป๋าใส่เครื่องมือ)
6. กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า ยี่ห้อ ซาร์ป รุ่น KP-36S 1 ตัว

ลำดับขั้นการปฏิบัติ

การตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษากระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

1. เตรียมวัสดุและอุปกรณ์
2. ตรวจสอบเต้าเสียบกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า
 - 2.1 นำมัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัดที่ Rx1 และนำปลายสายของมัลติมิเตอร์มาวัดที่ขาของเต้าเสียบ ดังรูปที่ 1 แล้ว บันทึกลงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบเต้าเสียบกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

ตำแหน่งสายคู่ที่	ค่าที่วัดได้(โอห์ม)
1	
2	



รูปที่ 1 การตรวจสอบเต้าเสียบกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผลการตรวจสอบสายคู่ใดวัดแล้วได้ค่าความต้านทาน ∞ โอห์ม แสดงว่าสายขาดให้ถอดฝาดอกแล้วตรวจดูอีกครั้งเมื่อพบสายขาดให้เปลี่ยนใหม่ ผลการตรวจสอบเต้าเสียบมัลติมิเตอร์ วัดคู่สายทั้งสองของเต้าเสียบได้ค่าความต้านทาน 0 โอห์ม แสดงว่าเต้าเสียบปกติ

1.3 ผลการปฏิบัติงาน.....

.....

.....

.....

.....

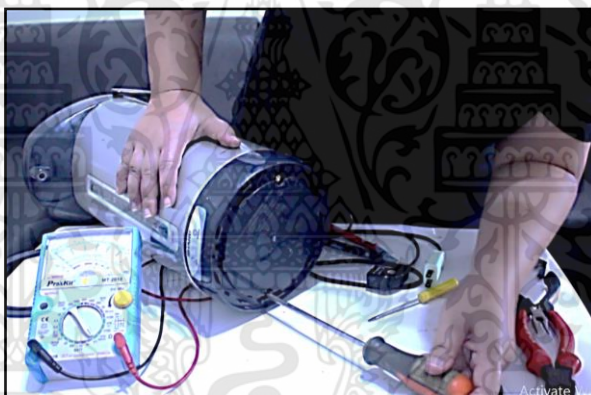
.....

.....

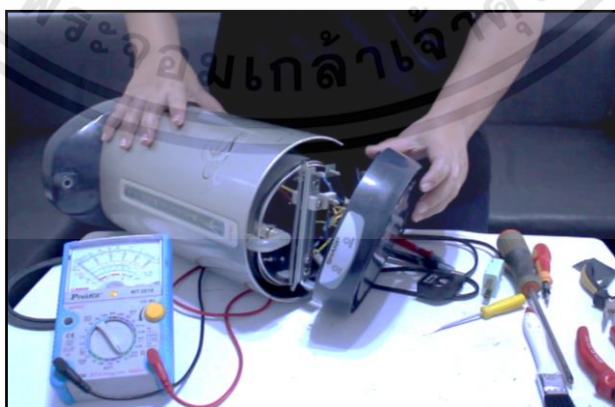
2. ตรวจสอบส่วนประกอบภายในของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

2.1 ตรวจสอบส่วนประกอบภายในของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า โดยการถอดส่วนประกอบ ดังนี้

2.1.1 ถอดสกรู ออกจากท้ายกระติกน้ำร้อน ซึ่งสามารถถอดฝาท้ายออกได้ ดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3



รูปที่ 2 การถอดสกรู ออกจากท้ายกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

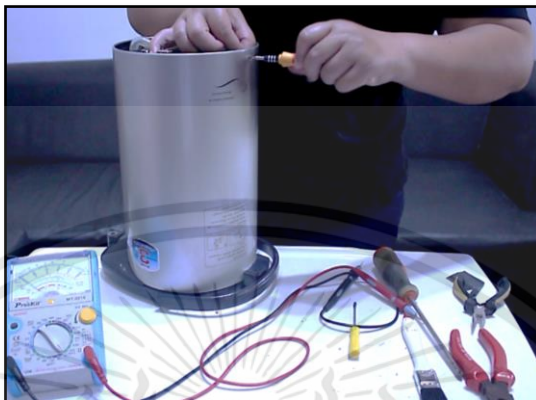


รูปที่ 3 การถอดสกรู ออกจากท้ายกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ให้พลิกกันกระดิกน้ำร้อนไฟฟ้าขึ้นมาดู จะเห็นชิ้นส่วนต่างๆ ภายในของท้ายกระดิกน้ำร้อน

2.1.3 เมื่อทำการถอดฝาท้ายออกแล้วจะสามารถแยกกระดิกน้ำร้อนชั้นในออกมาจากกระดิกน้ำร้อนชั้นนอก ดังรูป 4 และ รูปที่ 5



รูปที่ 4 การแยกกระดิกน้ำร้อนชั้นในออกมาจากกระดิกน้ำร้อนชั้นนอก



รูปที่ 5 กระดิกน้ำร้อนชั้นใน

ข้อควรระวัง การถอดส่วนประกอบของกระดิกน้ำร้อนไฟฟ้า

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่า กระดิกน้ำร้อนไฟฟ้าไม่ได้ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- ก่อนทำการถอดชิ้นส่วนของกระดิกน้ำร้อนไฟฟ้าให้บันทึกหรือทำเครื่องหมายเสียก่อน
- ขณะถอดชิ้นส่วนประกอบของกระดิกน้ำร้อนไฟฟ้าให้ระวังการแตกหักหรือบดงอของชิ้นส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ

- คะแนนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนฝึกทักษะ
- คะแนนข้อสอบวัดความสามารถทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนฝึกทักษะ

ตารางที่ ๑.1 คะแนนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนฝึกทักษะ

ลำดับ	ผลการประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
17	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
18	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

ลำดับ	ผลการประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
19	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	21
20	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	21
21	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	16
22	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	17
23	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	18
24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	19
25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	17
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	19
27	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	21
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	17
29	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18
30	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	20
31	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	18
32	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	20
33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	19
34	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	19
35	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	20
36	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	19

ตารางที่ ๑.1 (ต่อ)

ลำดับ	ผลการประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายข้อ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
38	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	17
39	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	20
40	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	17	
รวม	35	25	27	30	32	30	28	33	30	30	27	28	28	33	34	29	33	34	30	30	28	28	29	25	26	742
ค่าเฉลี่ย	0.88	0.63	0.68	0.75	0.8	0.75	0.7	0.83	0.75	0.75	0.68	0.7	0.7	0.83	0.85	0.73	0.83	0.85	0.75	0.75	0.7	0.7	0.73	0.63	0.65	18.55

ตารางที่ ๑.2 คะแนนข้อสอบวัดความสามารถของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนฝึกทักษะ

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	การตรวจสอบสาเหตุ สายปลั๊กขาด																										50
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	1.2 การบันทึกก่อน ถอดชิ้นส่วนได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1.2 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	1.3 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุด ด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.4 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	

ตารางที่ ฉ.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
2	การตรวจสอบสาเหตุ เทอร์โมพิวส์เสีย																											
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึกก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	60
	1.4 ตรวจสอบเทอร์โม พิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติ มิเตอร์วัดค่าได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75

ตารางที่ ๓.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
3	การตรวจสอบสาเหตุไม่ โครสวิตช์เสีย 1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	70
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	70
	1.4 ตรวจสอบไมโคร สวิตช์ดีหรือเสียด้วยมัลติ มิเตอร์วัดค่า ได้อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	65
	1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	60

ตารางที่ ฉ.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
4	การตรวจสอบสาเหตุ แผ่นความร้อนเสีย																											
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.4 ตรวจสอบแผ่น ความร้อน ดีหรือเสีย ด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้ อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50
1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50	

ตารางที่ ๑.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
5	การตรวจสอบสาเหตุชุด ควบคุมอุณหภูมิ เสื่อมสภาพ																											
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	65
	1.4 ตรวจสอบ เทอร์สตั๊ด ดีหรือเสีย ด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วย ความปลอดภัย	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	60	

ตารางที่ ฉ.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
6	การตรวจสอบสาเหตุ แผ่นความร้อนสกปรก																										60
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1.3 ตรวจสอบสิ่ง สกปรกหรือเศษวัสดุกัน ระหว่างแผ่นความร้อนก ละพื้นหม้อชั้นในได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1.4 การทำความสะอาด ผิวพื้นแผ่นความร้อน	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	65	

ตารางที่ ๓.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
7	การตรวจสอบสาเหตุ พื้นหม้อชั้นในสกปรก หรือบุบ																										
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50
	1.3 ตรวจสอบพื้นด้าน สัมผัสกับแผ่นความร้อน ของหม้อชั้นในได้อย่าง ถูกต้อง	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50
	1.4 การทำความสะอาด พื้นด้านสัมผัสกับแผ่น ความร้อนของหม้อชั้นใน	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วย ความปลอดภัย	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	70	

ตารางที่ ๘.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
8	การตรวจสอบสาเหตุ สายปลั๊กขาด	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	70
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง																										
	1.2 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.3 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุด ด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
1.4 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	

ตารางที่ ฉ.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
9	การตรวจสอบสาเหตุชุด ลดความร้อนเสีย																										
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.4 ตรวจสอบชุด ลดความร้อน ดีหรือเสีย ด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75	

ตารางที่ ๑.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
10	การตรวจสอบสาเหตุ เตารีดร้อนบ้างไม่ร้อน บ้าง																										75
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1.4 ตรวจสอบ หน้าสัมผัสสวิตซ์ การ ทำงานของหน้าสัมผัส สวิตซ์ได้อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1.5 การทำความสะอาด หน้าสัมผัสได้อย่าง ถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	
1.6 การใช้เครื่องมือ และ อุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	70	

ตารางที่ ฉ.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
11	การตรวจสอบสาเหตุ เตารีดร้อนจัด																											
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.4 ตรวจสอบ หน้าสัมผัสสวิตซ์ การทำงานของหน้าสัมผัส สวิตซ์ได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	70
	1.5 การทำความสะอาด หน้าสัมผัสได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	70
1.6 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	70	

ตารางที่ ฉ.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
12	การตรวจสอบสาเหตุ สายปลั๊กขาด	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง																										
	1.2 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	70
	1.3 ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊กเสียบ ดีหรือชำรุด ด้วยมัลติมิเตอร์วัดค่าได้ อย่างถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	70
	1.4 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	70

ตารางที่ ๑.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายข้อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
13	การตรวจสอบสาเหตุ เทอร์โมพิวส์เสีย																										
	1.1 การจัดเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้อย่าง ถูกต้อง	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	65
	1.2 การบันทึกหรือทำ เครื่องหมายก่อนถอด ชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	70
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	65
	1.4 ตรวจสอบเทอร์โม พิวส์ ดีหรือเสียด้วยมัลติ มิเตอร์วัดค่าได้อย่าง ถูกต้อง	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	70

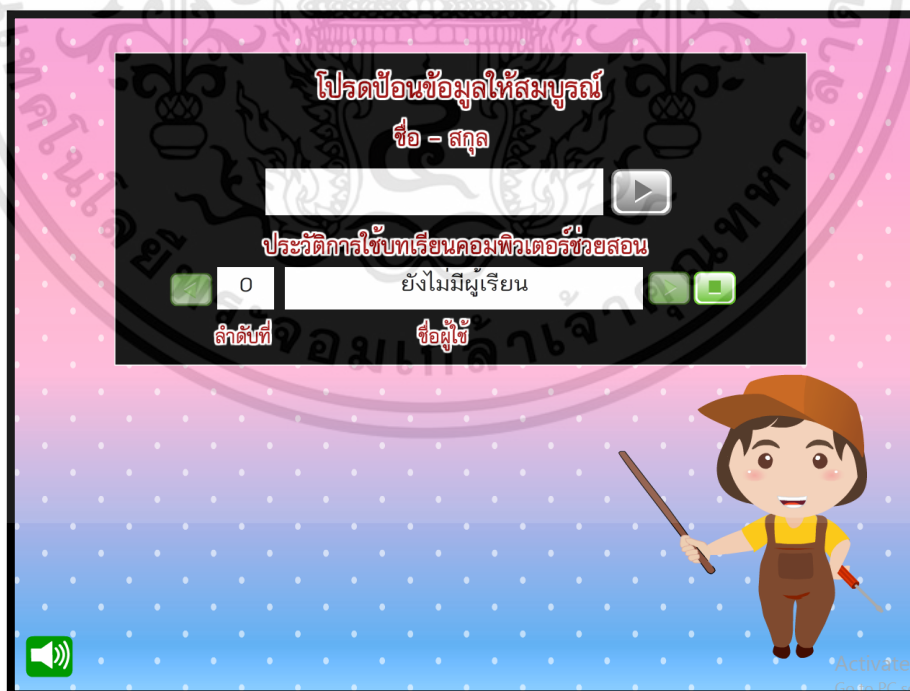
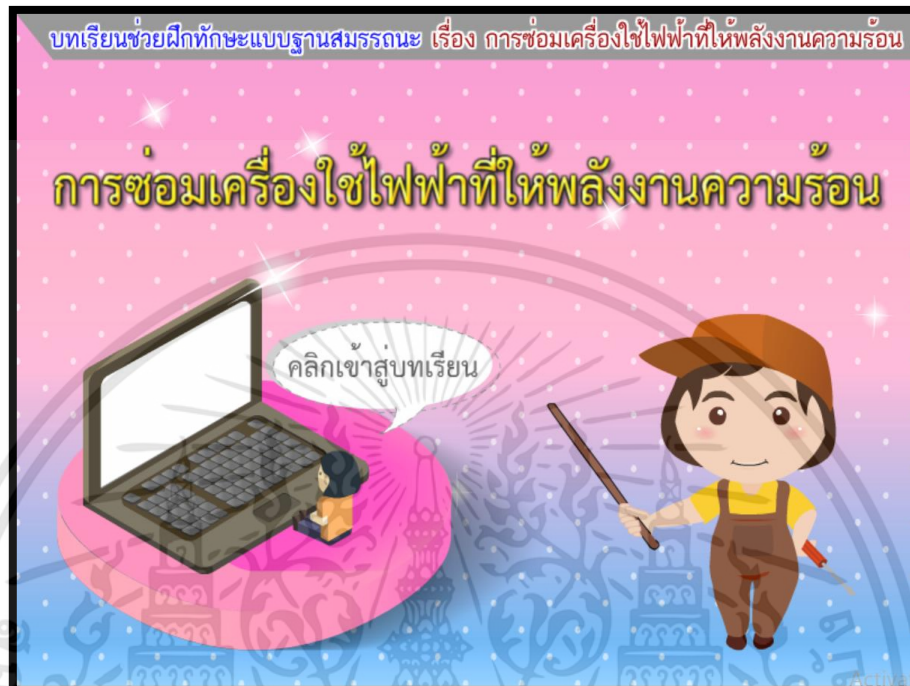
ตารางที่ ฉ.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการ ความสามารถ	ผลการประเมินวัดความสามารถทางปฏิบัติ (จำนวน 25 คน)																									คะแนน รายชื่อ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
15	การตรวจสอบสาเหตุชุด ควบคุมอุณหภูมิ เสื่อมสภาพ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.1 การ จัดเตรียมวัสดุ และ อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75
	1.2 การบันทึก หรือทำเครื่อง หมายก่อน ถอดชิ้นส่วนได้อย่าง ถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	70
	1.3 การตั้งย่านวัดและ อ่านค่าของมัลติมิเตอร์ได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	70
	1.4 ตรวจสอบ เทอร์สตั๊ด ดีหรือเสียได้ อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	70
1.5 การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ด้วยความ ปลอดภัย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	75



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ตัวอย่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานความร้อน






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน


การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน



- พื้นฐานก่อนเข้าสู่บทเรียน
- กำหนดภาระใช้
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- แบบทดสอบก่อนเรียน
- บทเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน


 ข้อมูลนักเรียน
 ผู้พัฒนาบทเรียน
 กลับหน้าลงทะเบียน




ออกจากบทเรียน



การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าประจำบ้านอีกทั้งเป็นอาชีพอีกอาชีพหนึ่งถ้าผู้เรียนให้ความสนใจและฝึกหัดให้เกิดความรู้ความเข้าใจจนสามารถนำไปประกอบอาชีพ

ในเบื้องต้นจะให้ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือตรวจสอบหรือเครื่องมือตรวจสอบหรือเครื่องมือวัดเพื่อประกอบการตรวจซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจงการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัย (ชนิดเลือกตอบ) มี 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
2. วิธีการทำ ให้นักเรียนคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

เริ่มทำแบบทดสอบ

ข้อที่ 1 / 15

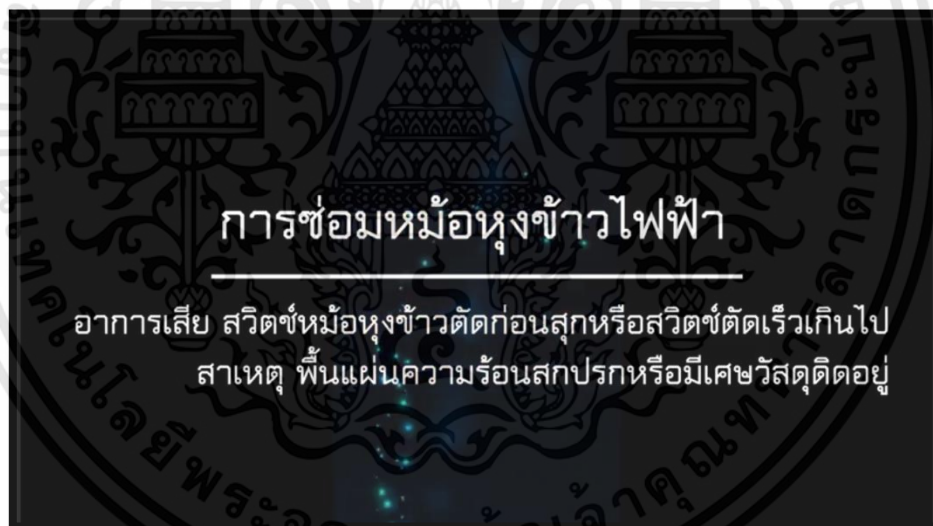
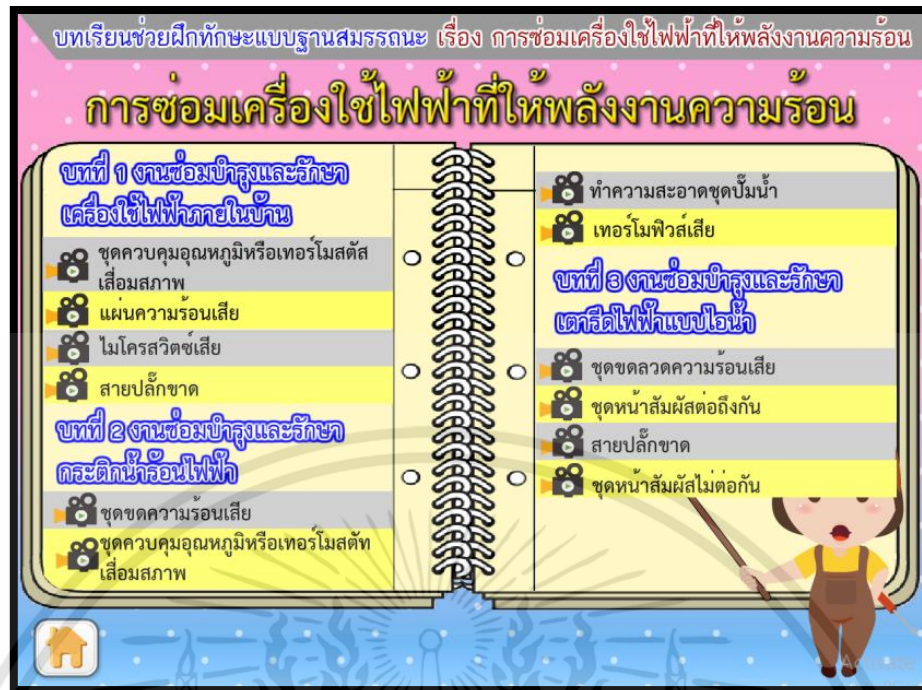
แบบทดสอบก่อนเรียน

หลอดไฟท้ายเตารีดเป็นหลอดชนิดใด

- ก. หลอดไดโอดเปล่งแสง
- ข. หลอดฟลูออโรซีน
- ค. หลอดตาแมว
- ง. หลอดฟลูออเรสเซนต์




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

ผู้พัฒนาบทเรียน **นางสุกัญญา ช่วยรักษ**

การศึกษา :
 ปริญญาตรีวิศวกรรมโทรคมนาคม 2550 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ปวส.ช่างอิเล็กทรอนิกส์ 2548 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
 วิทยาเขตภาคใต้(สงขลา)
 ปวช.ช่างอิเล็กทรอนิกส์ 2545 วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช

ประวัติการทำงาน :
 16 พ.ค.51- 26ต.ค.57 ครูอัตราจ้างวิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช
 27 ต.ค.57- 5ธ.ค.60 ครูวิทยาลัยการอาชีพพนมทวน
 6 ธ.ค.60 - ปัจจุบัน ครูวิทยาลัยเทคนิคสีชล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสุกัญญา ช่วยรักษ์
วัน - เดือน - ปีเกิด	17 เมษายน 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 216/32 หมู่ 7 ซอยทุ่งปรัง 3 ถนนพัฒนาการทุ่งปรัง ตำบลนาสาร อำเภอพระพรหม จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้(สงขลา) ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี (ค.อ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	รับราชการ ตำแหน่งครู วิทยาลัยเทคนิคสิชล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้