

บทเรียนซ่อมทิวเตลร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและ
ซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546
สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

COMPETENCIES BASED SKILL TRAINING ON ELECTRICAL
APPLIANCE REPAIRS CURRICULUM IN THE CERTIFICATE OF
VOCATIONAL EDUCATION 2546 POWER ELECTRICAL, VOCATIONAL
EDUCATIONAL COMMISSION

พรชัย โรจนพันธ์
PHANT ROJANAPHANT

วิทยาลัยเทคนิคเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

KMITL-2007-ED-M-231-030

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและ
ซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546
สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

**COMPETENCIES BASED SKILL TRAINING ON ELECTRICAL
APPLIANCE REPAIRS CURRICULUM IN THE CERTIFICATE OF
VOCATIONAL EDUCATION 2546 POWER ELECTRICAL, VOCATIONAL
EDUCATIONAL COMMISSION**

พรรณ โรจนพันธ์

PHANT ROJANAPHANT

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**76692**
วัน,เดือน,ปี.....**- 6 S.ค. 2550**

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

KMITL-2007-ED-M-231-030

**COMPETENCIES BASED SKILL TRAINING ON ELECTRICAL
APPLIANCE REPAIRS CURRICULUM IN THE CERTIFICATE OF
VOCATIONAL EDUCATION 2546 POWER ELECTRICAL, VOCATIONAL
EDUCATIONAL COMMISSION**

PHANT ROJANAPHANT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2007

KMITL-2007-ED-M-231-030

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546
สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษา

นักศึกษา

นายพรณ โรจนพันธ์

รหัสประจำตัว

46065510

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

พ.ศ.

2550

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดภิบาล

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่างหลังจากผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ สามารถทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะมีประสิทธิภาพ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ที่กำลังศึกษาวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า จำนวน 20 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเนื้อหา 3 เรื่อง ประกอบด้วยหลอดอินแคนเดสเซนต์ เตารีดไฟฟ้า และสว่านไฟฟ้า เมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้ว ทำการทดสอบการฝึกปฏิบัติ หลังจากนั้นนำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถมาคิดเป็นร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่างสามารถทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Thesis Title	Competencies Based Skill Training on Electrical Appliance Repairs Curriculum in the Certificate of Vocational Education 2546 Power Electrical, Vocational Educational Commission
Student	Mr. Phant Rojanaphant
Student ID.	46065510
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2007
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Threraphon Thephasadin Na Ayuthya
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Pichai Sodpibhan

ABSTRACT

This thesis presented the Competencies Based Skill Training on Electrical Appliance Repairs Curriculum in the Certificate of Vocational Education 2546 Power Electrical, Vocational Educational Commission. The objectives of research were to develop and evaluate the efficiency of the training lessons. The hypothesis of this studying was that the Competencies Based Skill Training could assist trainees to pass the checklist test with scores of more than 80 percentage. The summary was the Competencies Based Skill Training could improve their working skills effectively.

The sample group was 20 students studied the subject of the Electrical Appliance Repairs at vocational education degree2 in Power Electrical at the Prachinburi Polytechnic College. The sample group studied Competencies Based Skill Training which was composed of three topics : Incandescent Lamp , Electric Iron and Electric drilling. When they finished the self-learning program. , they took the practicing test which scored in percentage.

The result showed that the sample group passed the criterion of the 80 percent. Therefore the Competencies Based Skill Training on Electrical Appliance Repairing could be used effectively as the educational material in vocational education.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจากผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดกภิบาล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประกอบด้วยรศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ไมตรี วรวิจิตรรยากุล อาจารย์บุญญา วาสี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อประกอบด้วย ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ยุทธนา สุวรรณลักษณ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือ ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ กระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ที่อนุญาตให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้ห้องพร้อมคอมพิวเตอร์ ในการทดลองและเก็บข้อมูล ขอขอบคุณนักศึกษากรุปตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสมโภชน์ โรจนพันธ์ คุณแม่กาญจนา โรจนพันธ์ ผู้ให้กำเนิดและให้ทุกสิ่งทุกอย่างคอยช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา อย่างหาที่สุดมิได้

ขอขอบพระคุณ คุณตาประยูร รุ่งเรือง คุณยายจำเริญ รุ่งเรือง คุณยายบุญรัตน์ ปัญญาชีวะ คุณป้าอุษา รุ่งเรือง คุณปู่ละม้าย โรจนพันธ์ คุณย่าสุรีย์ โรจนพันธ์ คุณป้ากรองจิต โรจนพันธ์ ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจและเป็นตัวอย่างที่ดีมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ยุโรป เมฆประดับ อาจารย์ประกอบ เจริญศิลป์ คุณวิกรม พวงจิตร คุณเป็ บางพลี ที่ให้แนะนำช่วยเหลืองานวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณนางสาวหทัยวรรณ ทองสนธิ ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจที่ดีมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณลุง คุณป้า คุณน้ำ คุณอา น้องชาย ญาติพี่น้อง เพื่อนร่วมงาน และเพื่อนๆ รวมทั้งทุกท่านที่มีส่วนเป็นผลให้วิทยานิพนธ์ สำเร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมี พึงได้ จากการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอขอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พรรณ โรจนพันธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรรายวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	6
2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้า.....	8
2.3 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ.....	14
2.4 โปรแกรม Authorware Professional.....	24
2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียน.....	26
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐาน สมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	42
4.2 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	45
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	45
5.2 สมมุติฐานการวิจัย.....	45
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	48
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	48
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	54
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างหนังสือราชการที่ใช้ในการวิจัย.....	55
ภาคผนวก ข. แบบประเมินและรายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง แบบวัดความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	60
ภาคผนวก ค. ตารางแสดงการประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ.....	89
ภาคผนวก ง. ตารางแสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ.....	91
ภาคผนวก จ. ขั้นตอนการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย เพื่อสร้าง แบบทดสอบวัดรายการความสามารถ.....	96

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฉ. แบบทดสอบวัดรายการความสามารถ.....	109
ภาคผนวก ช. แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	125
ภาคผนวก ซ. คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบ ฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	129
ประวัติผู้เขียน.....	143

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแผนการสอนรายสัปดาห์.....	7
2.2 ผลการสอบวัดผลของผู้เรียน 5 คน หลังจากทดลองสอน โดยใช้ชุดการสอนที่ครูได้สร้างขึ้น.	27
4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	42
4.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐาน สมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	43
ข1 แสดงการประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (แสงสว่าง).....	77
ข2 แสดงการประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (เตารีด).....	81
ข3 แสดงการประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (สว่านไฟฟ้า).....	86
ค1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	90
ค.2 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	90
ง.1 แสดงผลคะแนนความสามารถของนักศึกษาที่ประเมินจากแบบทดสอบวัดรายการ ความสามารถ (Check List) ในเรื่องหลอดอินแคนเดรสเซนต์.....	92
ง.2 แสดงผลคะแนนความสามารถของนักศึกษาที่ประเมินจากแบบทดสอบวัดรายการ ความสามารถ (Check List) ในเรื่องเตารีดไฟฟ้า.....	93
ง.3 แสดงผลคะแนนความสามารถของนักศึกษาที่ประเมินจากแบบทดสอบวัดรายการ ความสามารถ (Check List) ในเรื่องสว่านไฟฟ้า.....	94
ง.4 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า.....	95

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หลอดไฟฟ้าแบบอินแคนเดสเซนต์.....	9
2.2 วงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์.....	10
2.3 เตารีดไฟฟ้าแบบธรรมดา.....	10
2.4 เตารีดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ.....	11
2.5 โครงสร้างและส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้า.....	11
2.6 สว่านไฟฟ้าแบบธรรมดา.....	12
2.7 สว่านไฟฟ้าแบบโรตารี.....	13
2.8 โครงสร้างและส่วนประกอบของสว่านไฟฟ้า.....	13
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ.....	38

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นโยบายสำคัญประการหนึ่งของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คือการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ครู-อาจารย์จะต้องพัฒนาตนเองให้เป็นครूमืออาชีพที่อาศัยการวิจัยเป็นพื้นฐาน และเป็นแนวทางการพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพอย่างเป็นระบบและเชื่อถือได้ ครูอาจารย์ต้องได้รับการสนับสนุนให้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำกระบวนการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียน และพัฒนาวิธีการเรียนการสอน พัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วีระศักดิ์ วงษ์สมบัติ. 2547 : I)

พจนานุกรมศัพท์ รัตตพงศ์ไพศาล (2546 : 11) งานครุศาสตร์อุตสาหกรรมเป็นงานพัฒนาครูช่างอุตสาหกรรมที่มีความสามารถสอนคนให้เป็นช่างเทคนิคที่ดีมีความสามารถเฉพาะทาง แต่สังคมไทยยังขาดแคลนช่างเทคนิคที่มีความสามารถ งานครุศาสตร์อุตสาหกรรมต้องมีการปรับเปลี่ยนทิศทางให้มีเอกภาพมีความชัดเจนในภารกิจโดยเร่งด่วน และต้องมียานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบช่วยสอนและสารสนเทศขั้นสูงเพื่อพัฒนาทักษะและความรู้พื้นฐานของบุคคลในวงการวิชาชีพอย่างเร่งด่วน

การสอนการเรียนรู้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง กำหนดจุดประสงค์ ให้ผู้เรียนมีความสามารถตรวจสอบ ซ่อม บำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้สามารถปฏิบัติการงานช่างในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ ใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพได้ ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าโดยเฉพาะด้านเครื่องใช้ไฟฟ้ามีมาก และเนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านเครื่องใช้ ไฟฟ้าได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการสอนการเรียนรู้ในสาขางานไฟฟ้ากำลัง จึงควรมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้ และเป็นพื้นฐานในการตรวจซ่อม การตรวจวัดทดสอบตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในปัจจุบันเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดหลักๆ คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานแสง เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน ซึ่งนิยมใช้งานกันมากทั้งที่บ้านพักอาศัยหรือสถานที่ทำงาน เมื่อมีการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้า ก็ต้องมีการซ่อม บำรุงรักษา ซึ่งแต่ละชนิดก็มีวิธีการซ่อมที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่ามีหลายสาเหตุจากความสำคัญนี้ นักศึกษาจึงควรที่จะได้รับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐาน

สมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ ไฟฟ้าเพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการซ่อมบำรุงเครื่องใช้ไฟฟ้า และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้ความสามารถ กระทั่งสามารถประกอบอาชีพอิสระ ในงานติดตั้งและตรวจสอบ ซ่อมบำรุงเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านและสำนักงานได้

ความสำคัญของการสอนการเรียนประเภททเรียนคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการจัดการสอนการเรียน ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีการฝึกทักษะโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการจำลองสถานการณ์เหมือนการปฏิบัติงานจริง คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นบทเรียนที่แสดงเนื้อหาของวิชาและมีภาพเคลื่อนไหวแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน มีความเป็นรูปธรรมง่ายต่อการเข้าใจ ผู้วิจัยจึงได้เลือกชนิดของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดพลังงานแสง เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน เพราะเป็นชนิดหลักของเครื่องใช้ไฟฟ้าตามบ้านเรือนโดยทั่วไป ซึ่งสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการซ่อมบำรุงเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นๆ ได้ จึงนำมาใช้สอนนักศึกษา และเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการสอนการเรียน เป็นประโยชน์ให้แก่นักศึกษา

ดังนั้น ผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างหลังจากผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีประสิทธิภาพ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยยึดแนวขั้นตอนการออกแบบจาก คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เรียนรู้ (Know)
2. แสดง (Show)
3. ปฏิบัติงานจริง (Do)
4. ทบทวน (Review)
5. ทดสอบ (Test)
6. ผ่าน (Pass Through)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อสอดคล้องกับหลักสูตรที่มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ ใช้ในการสอนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เรื่องหลอดอินแคนเดสเซนต์ เตารีดไฟฟ้า และสว่านไฟฟ้า

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 40 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์และวัสดุฝึกมีจำนวนจำกัดผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลากจากประชากร คิดเป็นร้อยละ 50

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ สร้างขึ้นในการวิจัยเพื่อใช้สอนนักศึกษาในวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นการสร้างสถานการณ์การปฏิบัติงานจริงตามใบงานการทดลอง

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ หมายถึง สื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูล ข้อเสนอ คำสั่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และสีสรรต่างๆ พร้อมตัวอย่างการสาธิตและคำแนะนำให้ลงมือปฏิบัติจริงในเนื้อหาอย่างละเอียด (เฉลิมชัย สุขสมบูรณ์. 2548 : 5)
2. งานซ่อม หมายถึง การแก้ไขตรวจสอบ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดสามารถใช้งานได้ด้วยความปลอดภัย คงสภาพที่จะใช้ปฏิบัติงานได้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตลอดจนการวิเคราะห์สภาพหรือสมรรถนะการใช้งานตามที่กำหนดไว้
3. นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง
4. ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ หมายถึงการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างและประเมินด้วยแบบทดสอบวัดรายการความสามารถได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80
5. แบบทดสอบวัดรายการความสามารถ หมายถึง แบบทดสอบที่มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อยของการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด

6. ทักษะพื้นฐานทางช่างไฟฟ้า หมายถึง ความสามารถเบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิบัติงานไฟฟ้า เช่น การวัดกระแส แรงดัน ค่าความต้านทาน ความปลอดภัยในงานไฟฟ้า และข้อควรระมัดระวังต่างๆ

7. เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานแสง หมายถึง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัน และทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบจากพลังงานไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบของแสงสว่าง เช่น หลอดอินแคนเดสเซนต์

8. เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน หมายถึง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัน และทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบจากพลังงานไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบของความร้อน เช่น เตารีดไฟฟ้า

9. เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล หมายถึง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ต้องใช้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวมัน และทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบจากพลังงานไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์ในรูปแบบของการหมุน เช่น สว่านไฟฟ้า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อม
เครื่องใช้ไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรรายวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
- 2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้า
- 2.3 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ
- 2.4 โปรแกรม Authorware Professional
- 2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรรายวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า รหัสวิชา (2104 -2122)

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ
2. เพื่อให้มีความสามารถในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า
 - 2.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานแสง
 - 2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานความร้อน
 - 2.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าพลังงานกล
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานละเอียดรอบคอบและปลอดภัย

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงาน การตรวจสอบหาสาเหตุข้อบกพร่อง การซ่อม
บำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้ากำลังความร้อน ระบบ
เครื่องจักรกลไฟฟ้า และงานบริการ ไฟฟ้าอื่นๆ

ตารางที่ 2.1 ตารางแผนการสอนรายสัปดาห์

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	เนื้อเรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	1	เครื่องมือสำหรับงานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	4
2-3	2-3	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)	8
4-5	4-5	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Motor)	8
6	6	หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandresscent)	4
7	7	หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluoresent)	4
8	8	เตารีดไฟฟ้า (Electric Iron)	4
9	9	สว่านไฟฟ้า (Electric Drilling)	4
10	10	สอบกลางภาค (Mid Term Test)	4
11	11	หม้อหุงข้าวไฟฟ้า (Electric Rice Cooker)	4
12	12	กาต้มน้ำไฟฟ้า (Electric Pot)	4
13	13	เครื่องฉายข้ามศีรษะ (Overhead Projector)	4
14	14	พัดลมไฟฟ้า (Electric Fan)	4
15	15	เครื่องดูดฝุ่น (Vacuum Cleaner)	4
16	16	เตาอบ ไมโครเวฟ (Microwave Ovens)	4
17	17	เครื่องซักผ้าอัตโนมัติ (Automatic Washers)	4
18	18	สอบปลายภาค (Final Test)	4

จากตารางที่ 2.1 เรื่องหลอดอินแคนเดสเซนต์, เตารีดไฟฟ้า และสว่านไฟฟ้า ซึ่งจัดอยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6, 8 และ 9 โดยใช้เวลาเรียนหน่วยปฏิบัติหน่วยเรียนละ 4 คาบ(คาบละ 50 นาที) ต่อสัปดาห์

สัปดาห์ที่ 6 หลอดอินแคนเดสเซนต์

- การติดตั้งหลอดอินแคนเดสเซนต์
- การซ่อมหลอดอินแคนเดสเซนต์

จุดประสงค์เพื่อ

1. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบภายในหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง
3. นักศึกษาสามารถติดตั้งวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์เพื่อใช้งานได้อย่างถูกต้อง
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง

5. นักศึกษาสามารถตรวจสอบวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง

6. นักศึกษามีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบและ ปลอดภัย

สัปดาห์ที่ 8 เตารีดไฟฟ้า

- การซ่อมเตารีดไฟฟ้า

จุดประสงค์เพื่อ

1. นักศึกษาสามารถบอกโครงสร้างและส่วนประกอบของเตารีดได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเตารีดไฟฟ้าได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของเตารีดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
4. นักศึกษาสามารถตรวจสอบเตารีดไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง
5. นักศึกษามีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบและ ปลอดภัย

สัปดาห์ที่ 9 ส่วนไฟฟ้า

- การซ่อมส่วนไฟฟ้า

จุดประสงค์เพื่อ

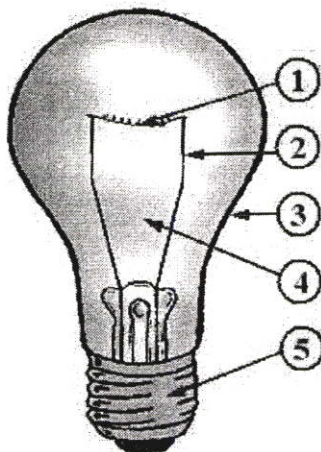
1. นักศึกษาสามารถบอกโครงสร้างและส่วนประกอบของส่วนไฟฟ้าได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของส่วนไฟฟ้าได้
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของส่วนไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
4. นักศึกษาสามารถตรวจสอบส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง
5. นักศึกษามีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบและ ปลอดภัย

2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้า (Electrical Appliance)

เครื่องใช้ไฟฟ้า คือ ตัวที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน สามารถนำพลังงานที่เปลี่ยนแปลงจากพลังงานไฟฟ้าไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เครื่องใช้ไฟฟ้าแตกต่างกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ตรงที่ว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นตัวให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน โดยยังนำไปใช้งานไม่ได้

2.2.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง

อุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงสว่าง เช่น หลอดไฟแบบอินแคนเดสเซนต์ เป็นหลอดที่อาศัยการกำเนิดแสงจากความร้อน โดยการให้กระแสไหลผ่าน บางครั้งเรียกว่าหลอดเผาไส้ หลอดชนิดนี้มีความสะดวกในการติดตั้ง ราคาถูก จุดติดง่าย และยังใช้กับอุปกรณ์ หรือไฟได้ด้วย นิยมติดตั้งภายในบ้านเรือน , ห้องแสดงสินค้า , ห้องอาหาร เป็นต้น ซึ่งมีโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 2.1 หลอดไฟฟ้าแบบอินแคนเดสเซนต์

1. ใยหลอด ในยุคแรกทำจากคาร์บอนแต่พบว่าการระเหิดตัวเป็นไปอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันจึงเปลี่ยนมาใช้ ทังสแตนเนื่องจากมีข้อดี คือ มีจุดหลอมเหลวสูง, การกลายเป็นไอต่ำ, แข็งแรงและสามารถรีดเป็นเส้นได้, เปล่งแสงได้ดี

2. เส้นลวดยึดใยหลอด (Lead in wire) ทำด้วยทองแดงตั้งแต่ขั้วหลอดถึงส่วนที่ซ่อนอยู่ในแก้ว จากนั้นใช้ทองแดงเคลือบ ด้วยนิกเกิลหรือนิกเกิลล้วนๆ ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าไปยังใยหลอด

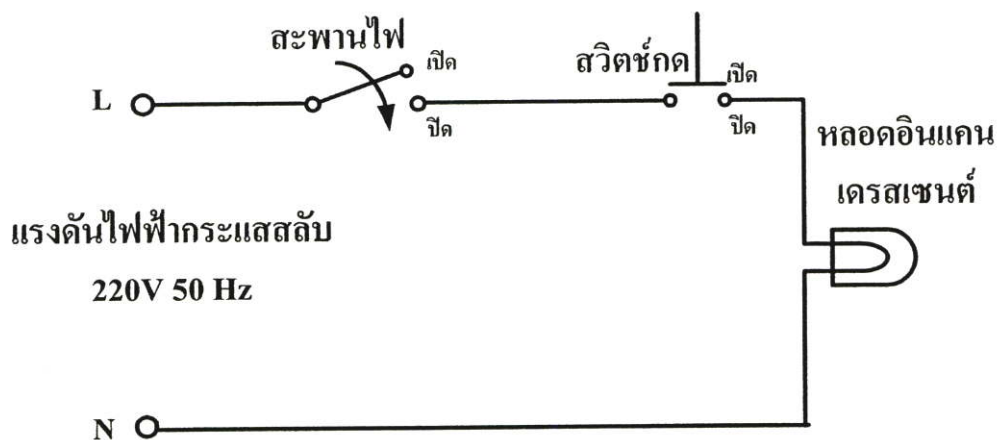
3. กระเปาะแก้ว (Bulb) ทำด้วยแก้วอ่อนธรรมดาสามารถทนต่ออุณหภูมิและความดันขณะหลอดทำงานได้ รูปร่างต่างกันไป ถ้าหลอดมีขนาดวัตต์สูงๆ จึงจะใช้แก้วแข็งแทน ตัวกระเปาะอาจเป็นแก้วใสหรือถูกเคลือบผิวภายในด้วยสารชนิดต่างๆ

4. ก๊าซ (Gas) เป็นก๊าซเฉื่อยเช่น ไนโตรเจน, นีออน, อาร์กอน, คริปทอน ปกติใช้ส่วนผสมของไนโตรเจนและอาร์กอน หรือคริปทอนบ้างเล็กน้อย เพื่อให้ใยหลอดกลายเป็นไอช้าลง

5. ขั้วหลอด (Base) ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าไปจ่ายให้กับหลอดไฟ มีทั้งแบบเกลียวและแบบเขี้ยว อาจทำด้วยทองเหลืองหรืออลูมิเนียม

วงจรหลอดอินแคนเดรสเซนต์

หลอดอินแคนเดรสเซนต์ที่มีการต่อเพื่อใช้งานกันอย่างแพร่หลายนั้น มีรูปแบบวงจรที่ไม่มีความสลับซับซ้อน โดยมีรูปแบบเป็นลักษณะวงจรอนุกรม ดังรูป



รูปที่ 2.2 วงจรหลอดอินแคนเดรสเซนต์

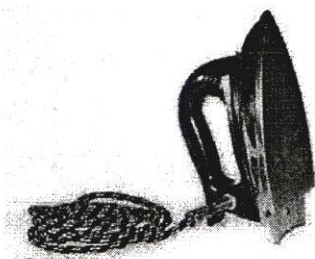
ถ้าต้องการต่อเพิ่มจำนวนหลอดอินแคนเดรสเซนต์สามารถทำได้โดยนำหลอดอินแคนเดรสเซนต์มาต่อขนานเข้าด้วยกันตามจำนวนที่ต้องการ

2.2.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน

อุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน เช่น เตารีดไฟฟ้า ซึ่งเตารีดไฟฟ้าที่ใช้ช่อกันตามบ้านทั่วไปมี 2 ชนิด คือ เตารีดไฟฟ้าแบบธรรมดาและเตารีดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

ก. เตารีดไฟฟ้าแบบธรรมดา

อาศัยหลักการทำงานโดยการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับแผ่นความร้อนโดยตรง ไม่มีชุดเทอร์โมสแตทควบคุมระดับความร้อน เตารีดจะร้อนทันทีเมื่อเสียบปลั๊กไฟ ความร้อนไม่สามารถปรับได้



รูปที่ 2.3 เตารีดไฟฟ้าแบบธรรมดา

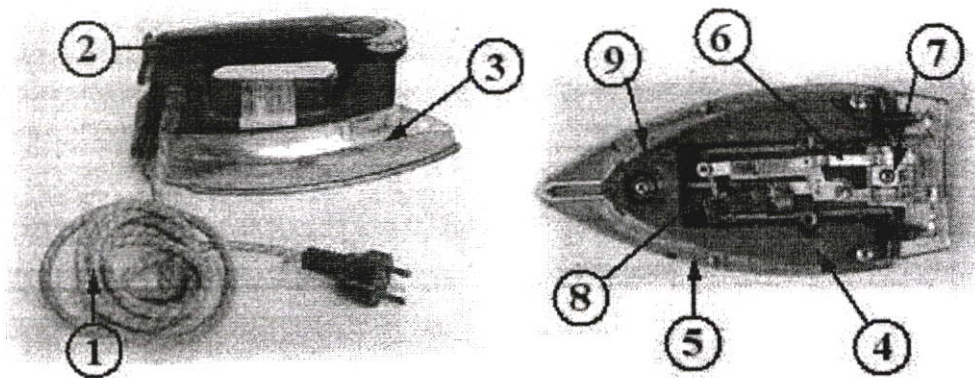
ข.เตารีดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

สามารถควบคุมอุณหภูมิและความร้อนของเตารีดได้ง่าย การควบคุมความร้อนแบบอัตโนมัติจะใช้เทอร์โมสแตทเป็นตัวควบคุม การปรับลดหรือเพิ่มความร้อนอาศัยปุ่มปรับความร้อนซึ่งจะเป็นตัวตั้งระยะห่างของหน้าสัมผัส เพื่อให้ได้ความร้อนที่เหมาะสมกับเนื้อผ้าที่จะรีด



รูปที่ 2.4 เตารีดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

ในส่วนของ โครงสร้างและส่วนประกอบของเตารีดสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.5 โครงสร้างและส่วนประกอบของเตารีดไฟฟ้า

1. สายไฟและปลั๊ก (Plug and Electric Cord) ต้องใช้สายไฟที่สามารถทนต่อความร้อนและอุณหภูมิสูงได้ดี มีปลอกสายไฟหุ้มเพื่อกันฉนวนสายไฟไม่ให้สึกกร่อนง่าย
2. มือจับ (Handle) ใช้จัดเตารีด สามารถปกป้องความร้อนในขณะที่รีดผ้าได้
3. ฝาครอบ (Cover) ปิดและยึดส่วนประกอบต่างๆ มักทำจากเหล็กชุบโครเมียม เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้
4. แผ่นกดความร้อน (Pressure Plate) ทำหน้าที่กดแผ่นความร้อนให้แนบสนิทกับพื้นเตารีด เพื่อไม่ให้กระจายความร้อน

5. พื้นเตารีด (Sole Plate) เป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดของเตารีดเป็นแผ่นเรียบ กระจายความร้อนได้ดี

6. ชุดเทอร์โมสแตท (Thermostate Temperature Control) จะควบคุมความร้อนให้มีระดับความร้อนที่เหมาะสมกับผ้าที่จะรีด ตามความต้องการผู้ใช้ (จะมีอยู่ในเตารีดชนิดอัตโนมัติเท่านั้น)

7. แผ่นตั้งเตารีด (Heel Plate) สำหรับตั้งเตารีดทำจากอลูมิเนียม

8. แผงความร้อน (Heating Element) เป็นตัวทำความร้อนให้แก่เตารีด

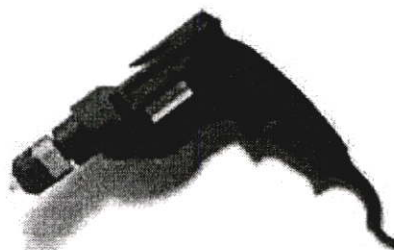
9. แผ่นกั้นความร้อน (Insulation Heating Element) ทำหน้าที่เป็นแผ่นกั้นความร้อน

2.2.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล

อุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความกล เช่น สว่านไฟฟ้า สว่านไฟฟ้าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านอีกประเภทหนึ่งใช้สำหรับเจาะไม้และคอนกรีต ซึ่งสว่านไฟฟ้าที่ใช้อยู่กับตามบ้านทั่วไปมี 2 ชนิด คือ

ก. สว่านไฟฟ้าแบบธรรมดา (Electric Drilling)

สว่านชนิดนี้ใช้งานเจาะแบบธรรมดาทั่วไป ได้แก่งานเจาะไม้ พลาสติก ลักษณะดังรูป



รูปที่ 2.6 สว่านไฟฟ้าแบบธรรมดา

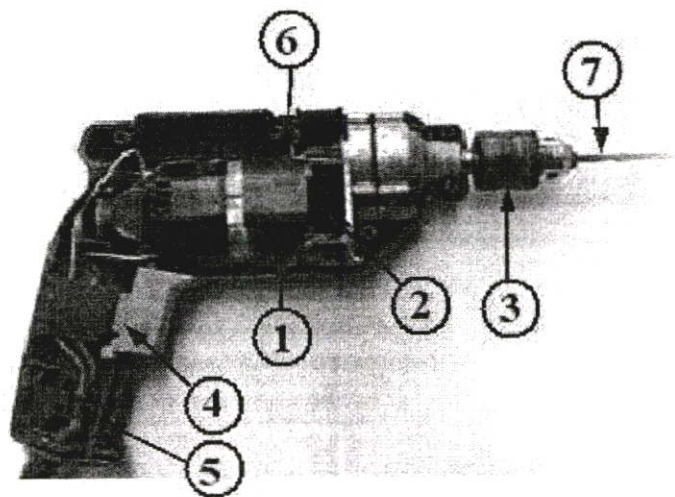
ข. สว่านไฟฟ้าแบบโรตารี (Rotary Electric Drilling)

เหมาะกับงานเจาะประเภทหนักๆ ได้แก่ การเจาะผนังปูน ผนังคอนกรีต โดยสามารถปรับแต่งวิธีการเจาะได้หลายแบบ เช่น เจาะแบบกระแทกหรืองานเจาะแบบธรรมดาทั่วไป ลักษณะดังรูป



รูปที่ 2.7 สว่านไฟฟ้าแบบโรตารี

ในส่วนของโครงสร้างและส่วนประกอบของสว่านไฟฟ้าสามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.8 โครงสร้างและส่วนประกอบของสว่านไฟฟ้า

1. มอเตอร์ เป็นตัวขับเคลื่อนกำลังในการเจาะให้แก่ตัวสว่านไฟฟ้าและถือเป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุด ส่วนใหญ่จะเป็นมอเตอร์แบบ ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor)
2. พัดลมระบายความร้อน ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้แก่มอเตอร์และตัวสว่านไฟฟ้าพัดลมระบายความร้อนจะยึดติดกับแกนโรเตอร์และเฟืองทดรอบ
3. หัวจับดอกสว่าน ทำหน้าที่ยึดดอกสว่านให้แน่น ทำจากเหล็กเหนียวมีแกนหมุนสำหรับปรับหัวจับให้สามารถจับดอกสว่านได้หลายขนาดเมื่อจับยึดดอกสว่านแล้วจะใช้จ๊อปาเป็นตัวขันหัวจับดอกสว่านให้แน่น
4. สวิตช์ควบคุมความเร็วมอเตอร์ (Speed Control Switch) ทำหน้าที่ควบคุมความเร็วของสว่านไฟฟ้า การเพิ่มความเร็วรอบของสว่านไฟฟ้าบางรุ่นสามารถทำได้โดยใช้แรงกดคันของนิ้วมือที่ตัดสวิตช์จะมีปุ่มปรับความเร็วรอบซึ่งจะต่อเข้ากับปลายสายไฟของขดลวดอาร์เมเจอร์ของมอเตอร์

5. ฝาครอบ ทำหน้าที่ห่อหุ้มอุปกรณ์ภายในมอเตอร์ภายในส่วนของสว่าน มีความแข็งแรงทนต่อการกระแทก ทำจากเหล็ก

6. สวิตช์ปรับการเจาะกระแทกทำหน้าที่ ปรับเพื่อให้สว่านไฟฟ้าเจาะงานประเภทหนักๆ ได้แก่ การเจาะผนังปูน คอนกรีต ซึ่งสวิตช์ปรับการเจาะกระแทกนี้จะไม่มียูในสว่านไฟฟ้าแบบธรรมดา

7. ดอกสว่าน ทำหน้าที่เจาะวัตถุประเภทต่างๆ ซึ่งเราจะต้องเลือกใช้ดอกสว่านให้ถูกต้องตามลักษณะของวัตถุ เช่นงานไม้จะต้องเลือกใช้ดอกสว่านสำหรับงานไม้ , งานปูนจะต้องเลือกใช้ดอกสว่านสำหรับงานปูน

2.3 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ(CBST : Competency Based Skill Training)

2.3.1 ความหมายของการฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ

CBST (Competency Based Skill Training) หมายถึง กระบวนการฝึกเพื่อพัฒนาฝีมือแรงงานที่กำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทักษะฝีมือ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้และประสบการณ์ด้วยตนเอง โดยช่วงระยะเวลาการฝึกไม่ถูกกำหนดด้วยเงื่อน ใจของเวลา จำนวนหัวข้อเรื่องหรือหลักสูตร แต่ขึ้นอยู่กับความสามารถและการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกความสามารถหรือรายการความสามารถ ครอบคลุมคุณสมบัติด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและทัศนคติ ของบุคคลที่เป็นผลทำให้เกิดความสามารถในการปฏิบัติงานหรือกระทำสิ่งต่างๆ ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ความสามารถเป็นสิ่งที่สังเกตได้เนื่องจากบุคคลที่มีความสามารถนั้นจะต้องแสดงออกเป็นพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน

การฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ ความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกแสดงให้เห็นได้ด้วยผลการปฏิบัติงาน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านวิชาชีพ ให้มีความรอบรู้และมีความชำนาญ ในทักษะเฉพาะด้านเน้นความสามารถในการปฏิบัติงาน

2.3.2 ลักษณะของการฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ

1. ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้อะไรในการฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกจะฝึกตามจุดประสงค์เชิงปฏิบัติที่สอดคล้องและเป็นไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงานในสาขาอาชีพที่ต้องการจะฝึก

2. วิธีผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้

ผู้เข้ารับการฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะสามารถ เลือกใช้สื่อช่วยในการฝึก ระหว่างชุดการฝึกที่เป็นสิ่งพิมพ์หรือชุดการฝึกที่เป็นซอฟต์แวร์ซึ่งชุดการฝึกทั้ง 2 แบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด

3. การฝึกตามความสามารถย่อยที่ละรายการ

ในการฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถฝึกได้ โดยการฝึกตามรายการความสามารถย่อยๆ ทีละรายการ ดังนั้นเมื่อฝึกมากขึ้น ทักษะตามรายการความสามารถจะถูกรวบรวมและสะสมในตัวผู้เข้ารับการฝึก

4. การวัดและประเมินผลผู้เข้ารับการฝึก

เมื่อผู้เข้ารับการฝึกได้ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด ฝึกปฏิบัติตามใบงาน ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเลือกประเมินความรู้ความสามารถของตนเองได้ โดยการทดสอบความรู้และทดสอบความสามารถด้านปฏิบัติ ครูฝึกจะดูการปฏิบัติงานหรือตรวจคุณภาพชิ้นงานแล้วจึงจะประเมินความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก

2.3.3 ประโยชน์ของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ

การฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ ที่เหมาะกับการพัฒนาผู้ปฏิบัติงานให้มีสมรรถภาพตามมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเน้นที่ความสำคัญของผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคน

2.3.3.1 ประโยชน์ต่อผู้เข้ารับการฝึก

1. ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเลือกฝึกได้ตามความต้องการของตนเองอย่างแท้จริง เพราะก่อนการฝึกทุกคนจะได้สำรวจความสนใจและความถนัดทางวิชาชีพ
2. ผู้เข้ารับการฝึกทุกๆ คน จะได้รับการฝึกที่มีคุณภาพสูงเท่ากันตลอดการฝึกทั้งหลักสูตรและในทุกๆ หลักสูตร ซึ่งจะแตกต่างจากการฝึกแบบดั้งเดิมที่คุณภาพการฝึกมีความแตกต่างกันตามคุณภาพของครูฝึก
3. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเข้าและออกจากระบบการฝึกตามความต้องการและความจำเป็น ทำให้ทุกคนได้รับโอกาสในการฝึกและยังสามารถเลือกเรียนได้ด้วยวิธีที่เหมาะสมกับตนเอง
4. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกที่จบหลักสูตรได้พัฒนาความสามารถในการปฏิบัติงานจนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3.2 ประโยชน์ต่อครูฝึก

1. ครูฝึกที่มีปัญหาในการบรรยายหรือการถ่ายทอดเนื้อหาจะพบว่า การฝึกด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะช่วยลดบทบาทการบรรยาย โดยไม่ต้องเป็นศูนย์กลางของการฝึก แต่ผู้เข้ารับการฝึกจะศึกษาจากชุดการฝึกและสื่อต่างๆ แทน
2. ครูฝึกจะมีเวลาเพิ่มมากขึ้นสำหรับการสังเกตพัฒนาการของผู้เข้ารับการฝึก สามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือแก้ปัญหาผู้เข้ารับการฝึกเป็นรายบุคคลมากยิ่งขึ้น

3. ครูฝึกมีเวลาศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาระบบการฝึกชุดการฝึกและพัฒนาศักยภาพของตนเองมากขึ้น

2.3.4 กระบวนการพัฒนาการฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะที่ใช้อยู่เป็นการพัฒนาตามกระบวนการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ มหาวิทยาลัยบูรพา ประเทศสหรัฐอเมริกาและสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (พิชัย สดภิบาล . 2543 : 52) ได้ร่วมกันออกแบบการพัฒนาการฝึกอบรมระบบซีบีเอสที ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 15 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึก

ก่อนการพัฒนาหลักสูตรระบบซีบีเอสที ผู้ที่ทำการพัฒนาต้องทราบถึงลักษณะหรือคุณสมบัติของผู้รับการฝึกเพื่อเป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบพัฒนาโดยข้อมูลที่จำเป็นประกอบด้วย

1. คุณสมบัติทางการศึกษา เช่น ระดับการศึกษา
2. คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ อายุ เพศ

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์งานและพัฒนาระดับชั้นของการฝึก

เป็นการวิเคราะห์แยกย่อยงานหลักที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องฝึกให้เป็นรายการความสามารถย่อยๆ เรียงลำดับตามขั้นตอนในการวางแผนการฝึก

1. วิเคราะห์งานหลัก
2. วิเคราะห์งานย่อย
3. วิเคราะห์ทักษะ
4. รายการความสามารถ
5. วัตถุประสงค์ย่อย
6. วัตถุประสงค์สุดท้าย
7. การฝึกปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการฝึก

1. การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถเรียนรู้ และกระทำอะไรได้บ้าง โดยการเขียนต้องคำนึงถึง คือต่อไปนี่

- 1.1 ผู้เรียนและผู้เข้ารับการฝึก กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก
- 1.2 พฤติกรรม ให้ทำการระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึก
- 1.3 เงื่อนไขสำหรับประเมินผล
- 1.4 ระดับชั้น

2. เขียนวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์สุดท้ายที่จะจัดกลุ่มความสามารถย่อย

ต่างๆ เข้าด้วยกัน

3. ขอบเขตของการเรียนรู้ของวัตถุประสงค์แต่ละข้อควรได้รับการระบุไปพร้อมกับทักษะบังคับพื้นฐานต่างๆ ที่ผู้เข้ารับการฝึกจำเป็นต้องทำสำเร็จก่อน

4. วัตถุประสงค์สามารถได้รับการระบุโดย 2 วิธีดังต่อไปนี้

4.1 ระบุถึงชนิดของวัตถุประสงค์โดยเรียงขึ้นไปตามลำดับที่สำคัญขึ้นไป เช่น ทักษะการใช้ภาษา การสร้างความสามารถแยกแยะแนวความคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินผลและการแก้ปัญหา

4.2 ระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เช่น ความรู้ ความเข้าใจ หรือการนำมาปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จและความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก สำหรับจุดประสงค์หลักและจุดประสงค์สุดท้าย

การวัดความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด ต้องมีการจัดสร้างศูนย์รวมของข้อสอบซึ่งข้อสอบแต่ละข้อต้องวัดกับจุดประสงค์เชิงปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 5 เป็นการใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึก

การออกแบบระบบการฝึกซีบีเอสทีให้มีคุณภาพ เพื่อการเรียนรู้จำเป็นต้องใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึก แบบจำลองที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. เรียนรู้ (Know) เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนรู้มากที่สุด โดยการศึกษาชุดการฝึกและจากครูฝึกการเรียนรู้ เริ่มจากความสามารถพื้นฐานด้านภาษา และการคิดการเรียนรู้ตามรายการ ความสามารถที่กำหนดไว้ในชุดการฝึก

2. แสดง (Show) ครูฝึกหรือ โปรแกรมซีบีเอสที สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกเข้าใจข้อมูลมากยิ่งขึ้นโดยการยกตัวอย่างที่มีความหมายและเหมาะสมหรือแสดงให้ดูเป็นตัวอย่างการแสดงหรือการนำเสนอตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดีจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกจดจำความหมายได้นาน

3. ปฏิบัติ (Do) ผู้เข้ารับการฝึกต้องลงมือปฏิบัติตามแบบทดสอบวัดรายการความสามารถด้วยตนเอง เพื่อแสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้โดยการทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดในใบงาน

4. ทบทวน (Review) การทบทวนจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ถึงผลตอบสนองของการปฏิบัติระหว่างการฝึกปฏิบัติผู้เข้ารับการฝึกจะรู้ว่า การปรับปรุงการที่ได้นำทักษะต่างๆ มาปฏิบัติจริงและมีการปฏิบัติทักษะนั้นๆ ซ้ำจนกว่าผู้เข้ารับการฝึกจะทำได้ถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตัวเอง

5. ทดสอบ (Test) เมื่อผู้เรียนมีความมั่นใจแล้ว จึงมาขอเข้ารับการทดสอบ โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ประเมินรายการความสามารถ

6. ผ่านระบบการฝึก (Pass Through) หลังจากผู้เข้ารับการฝึกผ่านการทดสอบตามแบบทดสอบวัดรายการความสามารถแล้ว แสดงว่าผู้ฝึกมีทักษะในการปฏิบัติงานในเรื่องนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 6 การจัดวางหน้าจอเพื่อการนำเสนอ

ในการพัฒนาวัสดุฝึกควรรูปแบบการจัดวางหน้าจอที่เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอด ควรใช้รูปแบบเดียวกัน ไม่ควรสร้างหน้าจอพิเศษเกินไป

ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

การฝึกอบรมซีบีเอสที่จำเป็นต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้เป็นระบบเพื่อให้ นำข้อมูลไปได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับการทำงานของระบบการฝึกด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลข้อมูลที่เก็บอยู่ใน ฐานข้อมูล เช่นประวัติผู้สมัคร

ขั้นตอนที่ 8 ควรออกแบบโมดูลให้สร้างสรรค์และสวยงาม

โดยคำนึงถึงลักษณะและคุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกเป็นสำคัญ ต้องนำเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานโดยใช้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวให้มากที่สุด มีการใช้ขนาดและสีตัวอักษรที่เหมาะสมและภาพกราฟิกที่เอื้อต่อการเรียนรู้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 9 การทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ขณะที่เขียนเนื้อหาในชุดการฝึกผู้ออกแบบ จึงควรทำขั้นตอน 8 คือ ออกแบบโมดูลให้สร้างสรรค์และสวยงามไปพร้อมๆ กันด้วยการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จะทำให้ได้ชุดการฝึกที่ถูกต้อง เหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึกและทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายเชิงปฏิบัติได้

ขั้นตอนที่ 10 จัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการออกแบบเอกสารการฝึกและสื่อนำเสนอ ผู้จัดทำต้องออกแบบองค์ประกอบทั้งหมดของเอกสารการฝึกที่จะต้องได้รับการพัฒนาขึ้นประกอบด้วย

1. คู่มือครูฝึก
2. คู่มือผู้เข้ารับการฝึก
3. เอกสารทดสอบ
4. วัสดุนำเสนอ
5. ตารางการฝึกของผู้เข้ารับการฝึก

ลำดับขั้นการออกแบบระบบการฝึก ได้แก่

1. การวางแผนเนื้อหาสาระของหลักสูตร
2. ออกแบบคู่มือ
3. กำหนดการจัดวางรูปแบบของหน้า
4. สร้างต้นแบบ
5. รวบรวมข้อมูลตัวอักษรรูปภาพ และกราฟิกจากแหล่งต่างๆ
6. บรรจुरายละเอียดทั้งหมด พร้อมทั้งแผนภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหา
7. จัดระบบวัสดุโดยใช้แบบฟอร์มวางแผนงานและแผนภาพร่าง

8. เขียนคู่มือให้มีความสวยงาม และเป็นประโยชน์กับผู้ใช้

9. ออกแบบสไลด์การพิมพ์ที่เหมาะสมและสวยงาม

ขั้นตอนที่ 11 จัดทำแบบร่างโมดูลชุดการฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมและสนองความต้องการของผู้เข้ารับการฝึก และโครงการ

แบบร่างโมดูลชุดการฝึกที่จัดทำต้องมีรูปแบบที่เหมาะสมและสนองความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกและของโครงการ โดยมีเนื้อหาที่สมบูรณ์มีองค์ประกอบของโมดูลที่ครบถ้วน และทุกองค์ประกอบต้องได้รับการนำเสนอจัดทำให้เสร็จสิ้น

ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของชุดฝึก

การประเมินผลมาจากการวางแผนที่ดีและมีระบบเพื่อที่จะได้สามารถตรวจสอบการดำเนินงานและทุกๆ องค์ประกอบของโมดูล ต้องให้เวลากับผู้ที่ต้องตรวจสอบทุกๆ หน้ากระดาษหรือทุกจอภาพของโปรแกรมเพื่อหา ข้อผิดพลาดหรือใจความที่ขาดหายไป

ขั้นตอนที่ 13 จัดเก็บข้อมูลการทดลองใช้ชุดการฝึกของผู้เข้ารับการฝึกและผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับจุดประสงค์ปฏิบัติเพื่อจัดทำแก้ไขปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้าย

การทดลองใช้โมดูลกับตัวแทนกลุ่มผู้เข้ารับการฝึก เพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าโมดูลใช้งานได้ดีเพียงใด ควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่สังเกตการทดลอง ปัญหาการใช้ชุดฝึกหรือความผิดพลาดต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ควรตั้งใจสังเกตอย่างละเอียด เพื่อที่จะระบุได้ว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงส่วนใด

ขั้นตอนที่ 14 จัดทำแบบร่างสุดท้ายของชุดฝึกและจัดเข้ารูปเล่มเพื่อการใช้งานจริง

หลังจากได้ข้อมูลของการทดลองใช้ชุดฝึกแล้วควรมีการตรวจสอบชุดฝึกอย่างละเอียดและมีการปรับปรุงโมดูล หลังจากแก้ไขเสร็จแล้ว โมดูลชุดการฝึกก็พร้อมที่จะได้รับการจัดเข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้ฝึกจริง

ขั้นตอนที่ 15 การจัดให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ ใช้การได้และมีประสิทธิผลในการฝึก

ต้องจัดทำชุดฝึกที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ทันสมัยได้ด้วยตนเอง มีการวางแผนเพื่อรักษาชุดฝึกเหล่านั้นให้ทันสมัย คือ จัดตารางการบำรุงรักษาข้อมูล จะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของชุดการฝึกเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 10 ปี

2.3.5 หลักการออกแบบบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ

การออกแบบบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่องงานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในการเป็นผู้ช่วยสอน หรือเป็นผู้นำเสนอแทนผู้สอน จึงต้องมีความละเอียดรอบคอบ และมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ได้นำการพัฒนาบทเรียน IMCCI รูปแบบการสอน (Instruction) มี 5 ขั้นตอนดังนี้

2.3.5.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

1. สร้างแผนภูมिरะดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดานแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ จำนวน 4-5 คนช่วยกันระดมสมองให้หัวเรื่องที่จะสอนในวิชานั้นเขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระหรือหากเป็นหัวเรื่องย่อยก็โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของคำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย เมื่อเสร็จสิ้นการระดมสมองแผนภูมิที่ได้เป็นแผนภูมिरะดมสมอง

2. สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมिरะดมสมองนำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎีหลักการและเหตุผลความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการตัด-เพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผลและความเหมาะสมจนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ผลที่ได้เป็นแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

3. สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวเรื่องต่างๆ จากแผนภูมิ หัวเรื่องสัมพันธ์มาเขียนเป็นโครงข่าย โดยคำนึงถึงความก่อน-หลังต่อเนื่องหรือขนานกันตามหลักการเทคนิคโครงข่าย แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ผลที่ได้จะเป็น โครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ

2.3.5.2 การออกแบบบทเรียน (Design)

1. การกำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) โดยเริ่มจากแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา นำมาพิจารณา กลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนดไว้ดีเป็นกรอบๆ ไว้จนครบหัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นกำหนดเป็นหน่วยๆ และกำหนดอันดับไว้แล้วเขียนกำกับด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอนให้ชัดเจน จากนั้นนำกรอบหน่วย (Module) มาลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart)

2. สร้างแผนภูมิกำหนดนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งเป็นการออกแบบการสอน (Instructional Design) จะต้องออกแบบลำดับ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง

2.3.5.3 การพัฒนาบทเรียน (Development)

1. เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบๆ จะต้องเขียนให้เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น IMMCI จะต้องกำหนดภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์ด้วย

2. จัดทำลำดับเนื้อหา (Story board Development) เป็นการนำกรอบเนื้อหา หรือที่เขียนเป็น Script มาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้สำคัญมาก

3. นำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบความถูกต้อง(Content Correctness) โดยเฉพาะเป็นการสร้าง IMMCI ที่เป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นจะต้องนำเนื้อหาไปทดลองหาค่า Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

4. การสร้างแบบทดสอบส่วนต่างๆ ต้องนำมาหาความยากง่าย อำนาจจำแนกความเที่ยง และความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมดทั้งเนื้อหา (ที่จัดอยู่ในโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว) และแบบทดสอบต่างๆรวมกันจะเป็นตัวบทเรียน (Courseware)

2.3.5.4 การนำเสนอบทเรียน (Implementation)

1. เลือก Software หรือ โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองตอบต่อความต้องการที่กำหนดไว้ เป็นตัวจัดการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2. จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้พร้อมที่จะใช้งาน สร้างไว้เป็นแฟ้มๆ

3. จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความปราณีต และด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน (วิชา) บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลตามที่ต้องการ ((Subject) IMMCI Software)

2.3.5.5 การประเมินผล (Evaluation)

1. การตรวจสอบคุณภาพของ Package (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCI ตรวจสอบคุณภาพของ Package ปรับปรุงให้สมบูรณ์

2. ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายจำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

3. ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของ Package และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน หากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นอันใช้ได้

4. จัดทำคู่มือการใช้ Package (User Manual) หรือ Package Instruction ควรประกอบด้วยหัวข้อเรื่องดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้งานการกำหนดหน้าจอมอนิเตอร์การเริ่มเข้าบทเรียน เป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวังข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่

2.3.6 ทฤษฎี Competency

Competency เป็นคุณสมบัติของการมุ่งผลสัมฤทธิ์ คือ ความสามารถ ความชำนาญ ความเชี่ยวชาญ ความชำนาญ ทักษะ ฝีมือ และความพร้อม

2.3.6.1 ความหมายของ Competency

เนื่องจากยังไม่ได้มีผู้บัญญัติศัพท์ไทยสำหรับ Competency ให้ครอบคลุมตามความหมาย เพราะมีคำที่ใช้กันหลากหลายเช่น ความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ ความชำนาญ ทักษะ ฝีมือ ตลอดจนความพร้อม จึงได้มีการใช้ทับศัพท์ภาษาอังกฤษ และยังมีนักวิชาการที่ได้ให้ความหมายของ Competency ดังนี้

สมภพ สุวรรณรัฐ (2546 : 2) กล่าวว่า Competency หมายถึง สมรรถภาพ การมีความรู้ ทักษะและความสามารถ หรือความสามารถที่จะทำ โดยมุ่งเน้นที่สมรรถนะ

รุจ สากรพันธ์ (2544 : 1) กล่าวว่า Competency หมายถึง สมรรถนะความสามารถที่มาจากตัวคนทั้งหมดที่สะท้อนออกมาในรูปของพฤติกรรมการทำงานที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่สุดยอดที่ต้องการ โดยมีที่มาจากพื้นฐานความรู้ ความชำนาญ วิธีคิด และคุณลักษณะส่วนบุคคล

พิมล ศรีสุภาพ (2546 : 1) ได้ให้คำจำกัดความของ Competency หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถของบุคคลที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานใดงานหนึ่ง ให้บรรลุเป้าหมายในระดับที่แตกต่างกัน แบ่งเป็น 3 นัยสำคัญคือ

1. คุณลักษณะหรือความสามารถ (Underlying Characteristics) วิธีการคิดการกระทำ ที่บุคคลนั้นๆ ใช้เป็นประจำและเป็นไปโดยอัตโนมัติในทุกๆ สถานการณ์
2. ผลการปฏิบัติงาน (Behavior and Performance) โดยการสังเกตและแสดงให้เห็น
3. ระดับที่แตกต่างกัน (Criterion-referenced Effective) ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีคุณภาพ ที่มีประสิทธิภาพ หรือ ดีกว่า

Competency จึงหมายถึง พฤติกรรมการฝึก ซึ่งสามารถกระทำซ้ำเพื่อสู่ความสำเร็จของการกระทำที่ต้องการในอาชีพ เมื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ โดยสมบูรณ์ทำให้มีความสามารถในพฤติกรรม หรือการกระทำตามรายการที่กำหนด

2.3.6.2 องค์ประกอบของ Competency

มี 4 องค์ประกอบ คือ

1. Competency Categories เป็นการวางแผนหรือการกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้
2. Competency Name & Definition เป็นชื่อหัวข้อของ Competency รวมถึงคำจำกัดความของรายการความสามารถ

3. Proficiency Scale คือ ระดับความชำนาญ ซึ่งแบ่งตามระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน

4. Behavioral Indicators คือ พฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ที่สะท้อนว่ามีความชำนาญระดับใด และแบบใด

2.3.6.3 การวัดความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงาน

1. วัดว่าบุคคลนั้นๆ สามารถทำได้ โดยการปฏิบัติงานอย่างไร (Can Do)
2. วัดว่าบุคคลนั้นๆ ทำหรือไม่ การปฏิบัติงานใดที่จะต้องทำ (Will Do)
3. วัดว่าบุคคลนั้นๆ ทำได้ดีหรือไม่อย่างไร (Well Done)

อะไรที่ทำให้เกิดความแตกต่างของการปฏิบัติงาน เพื่อการวัดความสามารถของบุคคลในการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง

สมรรถภาพเกิดขึ้นได้จากความรู้และทักษะจะวัดว่าบุคคลนั้นๆ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างไร การกระทำและพฤติกรรมจะวัดว่าบุคคลนั้นๆ ปฏิบัติงานหรือไม่

สิ่งหนึ่งจากการปฏิบัติมีผลต่อการทำให้เกิดสิ่งที่ดีกว่า ความมีประสิทธิภาพหรือความไม่มีคุณภาพ ซึ่งจะมองได้ถึงความแตกต่างในการปฏิบัติงาน

2.3.6.4 การปฏิบัติงานและความสามารถ

1. การปฏิบัติงาน

1.1 อะไรที่จะต้องปฏิบัติ

1.2 จำกัดจำนวนของวัตถุประสงค์

1.3 กรอบระยะเวลาสั้นมีการกำหนดระยะเวลา 1 ปี หรือการปฏิบัติงาน

ในอดีตผลที่ได้รับ คือ ผลตอบแทน

2. สิ่งที่กำลังถึงในการปฏิบัติ

2.1 ปฏิบัติอย่างไร

2.2 คุณภาพ และ ปริมาณ

2.3 กรอบระยะเวลานาน เป็นการปฏิบัติในปัจจุบันและอนาคตผลที่ได้รับ คือ การพัฒนา (การเปลี่ยนแปลงการกระทำหรือพฤติกรรม)

2.3.6.5 คุณลักษณะความสามารถ

1. สิ่งที่บุคคลรู้และสามารถทำได้อย่างดี (Skill)
2. สิ่งที่บุคคลรู้และเข้าใจในหลักการ หรือแนวคิดในด้านนั้นๆ (Knowledge)
3. สิ่งที่บุคคลสื่อให้เห็นว่าตนมีบทบาทอย่างไรต่อสังคม (Attitudes/values)
4. ภาพพจน์ที่บุคคลมองตนเองว่าเป็นอย่างไร (Self-Image)
5. ลักษณะนิสัยใจคอของบุคคลที่เป็นพฤติกรรมถาวร (Traits)

6. พลังขับเคลื่อนจากภายในจิตใจของบุคคลที่จะส่งผลกระทบต่อความคิด การกระทำให้ไปในวิถีเดียวกัน (Motives)

2.4 โปรแกรม Authorware Professional

2.4.1 Authorware

โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับสร้างงานประยุกต์ในระบบมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอผลงานต่างๆ การสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ด้วยคอมพิวเตอร์ หรือแม้กระทั่งเกมส์ก็ยังสามารถทำได้ด้วยการออกแบบการทำงาน โดยการวางไอคอนบน Flow-line ตามลำดับการทำงานเหมือนกับการเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อที่จะออกแบบ โปรแกรม หรือการวางแผนงานต่างทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็น โปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับภาษาโปรแกรม Authorware มีการพัฒนาตั้งแต่รุ่นแรกๆ ใช้ตั้งแต่ Version 2 ซึ่ง Authorware Version 2 นั้นมีคุณสมบัติที่เด่นกว่าโปรแกรมประเภทเดียวกัน จนกระทั่งปี 2548 ทาง Macromedia ได้มีการออก Authorware Version 7

2.4.2 คุณสมบัติของโปรแกรม Authorware Professional

โปรแกรม Authorware Professional มีคุณสมบัติเด่น 3 ประการที่สนับสนุนการพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ในระบบมัลติมีเดีย รวมทั้งการกระจายบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปยังผู้ใช้ ได้แก่

1. การออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรม หรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตาม สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียน และวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การใช้สัญลักษณ์แทนคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายดาย โดยภายในแต่ละบทเรียนที่สร้างขึ้น สามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,000 ตัว

2. ในโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การฝึกอบรม ได้อย่างดี

3. การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายระบบ ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเป็นบนเครื่องแมคอินทอชหรือภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ที่อยู่บนเครื่องไอบีเอ็ม มีการทำงานเหมือนกันและสามารถที่จะติดต่อไปยังระบบภายนอกได้

2.4.3 เกณฑ์การเลือกใช้โปรแกรม Authorware Professional สำหรับการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้สร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ โดยผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนชื่อ Authorware Professional ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียน โดยมีเกณฑ์การเลือกดังนี้

1. ง่ายต่อการใช้งาน เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ จะใช้ไอคอนจับวางไว้บนเส้น Flow-line หลังจากนั้นก็สามารถจัดการใช้แต่ละไอคอนโดยการเปิด Professional Windows เพื่อสร้างภาพข้อความ การนำเข้าภาพ การโต้ตอบ หรือกระทำอย่างอื่น ๆ ตามลักษณะของการจัดการบทเรียนที่ออกแบบไว้แล้วผู้ที่ไม่มีความรู้เรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถสร้างบทเรียนในขั้นพื้นฐานได้
2. การสนับสนุนระบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพเสียง ภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบ และการนำเข้าภาพจากไฟล์ภายนอกโปรแกรม Authorware Professional สามารถสนับสนุนการสร้างสรรค์งานระบบมัลติมีเดียค่อนข้างสมบูรณ์
3. การสนับสนุนระบบการจัดการฐานข้อมูล มีประโยชน์ในการที่จะอำนวยความสะดวก การคำนวณ ประเมินผลการเรียนรู้ เก็บบันทึกข้อมูล

2.4.4 ลักษณะการใช้งานของ Authorware

ลักษณะของโปรแกรม Authorware จะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผู้สร้างผลงานกับผู้ใช้ผลงาน สำหรับผู้ใช้นั้นเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยากเพียงแต่เล่น โปรแกรมไปตามเนื้อหาที่นำเสนอ แต่ในส่วนของผู้สร้างโปรแกรมจะยุ่งยากและต้องใช้จินตนาการมาก เพื่อที่จะวางเนื้อหาหรือนำเสนอรูปแบบอย่างมีศิลปะ และมีเทคนิคในการนำเสนอที่น่าสนใจ

หลักการของการสร้างหรือการนำเสนอของโปรแกรม Authorware ก็จะมีเส้นให้ผู้สร้างวางเนื้อหาที่จะนำเสนอไปตามลำดับจากบนลงล่าง ถ้าเนื้อหาแตกสาขาก็จะวางเนื้อหาจากซ้ายไปขวาเราเรียกว่าเส้น Flowline เมื่อสร้างเสร็จแล้วในส่วนของผู้ใช้ก็จะเล่นเนื้อหาไปตามลำดับ ตามที่ผู้สร้างกำหนดไว้โดยที่ไม่สามารถแก้ไขเนื้อหาได้

2.4.5 ส่วนประกอบของโปรแกรม Authorware

วีระพันธ์ คำดี (2545 : 2) เมื่อเราเข้าสู่โปรแกรม Authorware จะพบกับหน้าจอที่พร้อมสำหรับการสร้างงาน CAI ซึ่งหน้าจอนี้จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

2.6.3.1 แถบหัวเรื่องโปรแกรม (Titlebar)

2.6.3.2 แถบคำสั่ง (Menubar)

2.6.3.3 แถบเครื่องมือ (Toolbar)

2.6.3.4 แถบเครื่องมือที่ใช้สร้างเนื้อหา (Icon Palette)

2.6.3.5 แถบชื่อแฟ้ม (File) ซึ่งเริ่มแรกยังไม่ได้มีการตั้งชื่อไฟล์นั้น จึงเขียนว่า Untitled (ยังไม่มีชื่อ)

2.6.3.6 เส้น Flowline สำหรับวางเนื้อหาไปตามลำดับ

2.4.6 ข้อจำกัดของโปรแกรม Authorware Professional

ข้อจำกัดของโปรแกรม Authorware Professional ในการใช้งานมีดังนี้

1. เครื่องมือสำหรับการสร้างภาพ Graphic Tool Box มีจำนวนน้อย เครื่องมือที่มีอยู่ในโปรแกรมเหมาะสมสำหรับสร้างภาพขั้นพื้นฐานเท่านั้น เช่นรูปทรงเรขาคณิต
2. การแสดงภาพผลพิเศษ(Effect) มีอยู่น้อย และเป็นขั้นพื้นฐานเท่านั้น เช่นการแสดงภาพซ้ายขวา ขึ้นลง เปิดเข้าออก ทำให้การนำเสนอและลบภาพหรือข้อความมีความเรียบง่าย
3. การเขียน โปรแกรมด้วยฟังก์ชันที่มีอยู่ทำได้ยาก โปรแกรม Authorware Professional มีฟังก์ชันพื้นฐานใช้งานมากกว่า 200 ตัว โดยมีรูปแบบตามมาตรฐานของบริษัท Macromedia ซึ่งยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ดังนั้นการเขียน โปรแกรมจึงเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการโต้ตอบ ในบทเรียนขณะที่มีการอ่านไฟล์เสียง ปัญหาที่พบได้แก่ เกิดภาพซ้อน การโต้ตอบบทเรียนจะทำไม่ได้ และหลุดออกจากโปรแกรม

2.5 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียน

2.5.1 การหาคุณภาพบทเรียน

ภายหลังจากที่ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ จะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ก่อนที่จะนำไปใช้ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างเครื่องมือประเมินเนื้อหา หากพบว่าเนื้อหาส่วนใดไม่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียนควรดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

2. ตรวจสอบและประเมินความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่สร้าง

2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือประเมินให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยใช้วิธีการนำเอาเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของเครื่องมือว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย สำหรับองค์ประกอบภายในของแต่ละรายการ การแสดงความคิดเห็นดังกล่าวเป็นการแสดงทัศนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่จะมองไปที่องค์ประกอบภายในของเครื่องมือว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ หากพบว่าส่วนใดที่ผู้ทรงคุณวุฒิไม่ลงความคิดเห็นให้ขอคำยืนยันว่าประสงค์จะแสดงความคิดเห็นอย่างไร หรือหากได้รับยืนยันว่าไม่ต้องการแสดงความคิดเห็นให้ถือเอาว่าไม่เห็นด้วย

2.2 ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะเนื้อหาบทเรียน แผนการสอน และเครื่องมือเก็บข้อมูลอื่นๆ (ถ้ามี) ด้วยเครื่องมือประเมินที่ผ่าน

กระบวนการตามข้อ 2.1 โดยใช้ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา หรือผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่เกี่ยวข้อง

3. ทำการปรับปรุงแก้ไข และตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็นเป็นอย่างไรให้ปรับปรุงหรือแก้ไขตามนั้น
4. นำเครื่องมือที่ได้รับการปรับปรุงแล้วนั้น ไปทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
5. วิเคราะห์ข้อมูลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ หากพบว่าเครื่องมือใดไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ควรดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไข และทำการทดสอบประสิทธิภาพซ้ำจนกว่าจะได้เกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้

2.5.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

เมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพของสิ่งที่พัฒนา เพื่อที่จะมั่นใจในการนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพมี 2 แนวทางดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 153-156)

1. **แนวทางที่ 1** พิจารณาจากผู้เรียนสามารถบรรลุผลทำคะแนนในระดับร้อยละ 80 ขึ้นไป กรณีนี้เป็นวิธีการวัดผลความสามารถของนักศึกษาหลังจากทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ครูได้สร้างขึ้น แล้วนักศึกษามีผลคะแนนเกินร้อยละ 80 ขึ้นไป ดังแสดงตัวอย่างในตาราง

ตารางที่ 2.2 ผลการสอบวัดผลของผู้เรียน 5 คนหลังจากทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนที่ครูได้สร้างขึ้น

ผู้เรียน	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
ก	8	80
ข	9	90
ค	10	100
ง	8	80
จ	9	90
รวม	44	88

จากตารางที่ 2.2 จะเห็นว่าจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ผู้ที่สอบสามารถทำคะแนนได้ร้อยละ 88 จึงแสดงว่า ผู้เรียนสามารถบรรลุผลทำคะแนนได้ในระดับร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงแสดงว่าชุดการสอนที่ครูได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

2. **แนวทางที่ 2** พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80)

กรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก เช่น 3 บทขึ้นไป มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E2)

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้

2.5.3 การสร้างมาตราส่วนประมาณค่า

การสร้างมาตราส่วนประมาณค่า ก็เช่นเดียวกันกับการสร้างเครื่องมือวัดอื่น ๆ ที่มุ่งให้ค่าวัดหรือค่าที่กะประมาณได้เป็นค่าที่เป็นความเที่ยงตรง และเชื่อมั่นได้สูงเป็นจุดมุ่งหมายสูงสุด และยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ประกอบอีก ความเป็นปรนัยเหมาะสมกับสิ่งที่จะประมาณค่ามีความคลาดเคลื่อนน้อย ข้อเสนอแนะที่สำคัญมีดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอน ในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สังเกตได้ ถ้าทำการกำหนดจุดประสงค์ก่อนการเรียนในพฤติกรรมวัดได้ สังเกตก็จะช่วยให้สามารถนิยามตัวแปรที่จะประมาณค่าได้ชัดเจนในรูปของนิยามเชิงปฏิบัติการได้ง่ายขึ้นแล้วนำไปสร้างมาตราส่วนประมาณค่าได้สะดวกขึ้น

2. เลือกลักษณะที่เป็นตัวกำหนดความสำเร็จ เลือกวัดทักษะหรือตัวแปรย่อยที่เป็นตัวกำหนดค่า ได้รับความสำเร็จหรือล้มเหลวในกิจกรรมนั้น กล่าวคือต้องเลือกตัวแปรสำคัญนั่นเองตามปกติจะเลือกตัวแปรย่อยไว้มากๆ แล้วคัดเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์กับกลุ่มเวลาเครื่องมือ เป็นต้น และพยายามเลือกตัวแปรที่สังเกตยาก

3. นิยามตัวแปรที่เลือกไว้ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ เมื่อเลือกตัวแปรได้แล้วต้องนิยามตัวแปรที่จะวัดเหล่านั้นออกมาเป็นนิยามวัดได้ สังเกตได้ เป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ที่เลือกไว้ การนิยามเชิงปฏิบัติการทำให้มาตราส่วนประมาณค่ามีความเป็นปรนัยดีขึ้น บางกรณีอาจต้องแยกนิยามเชิงปฏิบัติการให้แก่ผู้ประมาณค่า (Rater) ต่างหาก

4. การกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปร ตัวแปรที่เลือกมาประมาณค่ามีน้ำหนักต่อความสำเร็จต่างกัน จึงควรต้องมีการถ่วงน้ำหนักตัวแปรต่าง ๆ การให้น้ำหนักนี้มักใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

5. เลือกและสร้างมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบที่เหมาะสมซึ่งต้องคำนึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 จะนำค่าที่ได้จากการประมาณค่าไปใช้อย่างไร ตัดสินเกรดเปรียบเทียบรวมหรือแยกระหว่างตัวแปรย่อย

5.2 ความสามารถของผู้ประมาณค่าใช้เครื่องมือนั้นสูงต่ำเพียงไร

5.3 ตัวแปรที่จะตัดมีลักษณะเช่นไร แยกกว้าง สังเกตได้ง่ายยากเพียงไร

5.4 สถานการณ์ประมาณค่า เช่น ขณะแข่งขัน ขณะซ้อมกลุ่มเล็กใหญ่ เป็นต้น

5.5 เครื่องมืออุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการประมาณค่า เช่น เครื่องมือในการเล่น ผู้ช่วย เวลา เป็นต้น

6. เลือกจำนวนระดับของมาตราส่วนประมาณค่า การเลือกใช้จำนวนชั้นของมาตราส่วนประมาณค่าขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปรว่าสามารถจำแนกได้อย่างเที่ยงตรงเพียงไร ส่วนใหญ่ใช้ระหว่าง 3 ชั้นหรือ 3 ระดับแล้วใช้จำนวนคี่ เพื่อมีจุดกลางเป็นหลักในการพิจารณาได้ ขั้นตอนในการสร้างมาตราส่วนประเมินค่า ดังนี้

6.1 กำหนดเนื้อหาที่จะประเมินตามธรรมชาติของเนื้อหา หรือคุณลักษณะของกิจกรรมนั้น

6.2 กำหนดจำนวนระดับที่จะประเมินค่า

6.3 กำหนดนิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ

6.4 โอกาสที่จะประเมินผู้เรียนแต่ละระดับเท่ากัน

6.5 ใบบันทึกการประเมินต้องเตรียมให้งาน ต่อการประเมินผู้เรียนแต่ละคน

6.6 จะต้องมีการเลือกและฝึกผู้ที่จะทำการประเมินค่า

Hopkins and Antes (1979 : 175) ได้เสนอแนะสำหรับการสร้างมาตราส่วนประมาณค่า ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ช่วงคะแนน 2-3 ระดับ เนื่องจากจะได้ผลของการวัดที่ยากและเป็นการสิ้นเปลืองเวลาในการสังเกต

2. ระบุความหมายของแต่ละระดับบนมาตราส่วน และทำเครื่องหมายระหว่างคะแนนที่ต้องการจะตีความหมาย

3. เลือกใช้ข้อความที่ผู้สังเกตสามารถเข้าใจได้ตรงกับพฤติกรรมที่จะวัด

2.5.4 การวัดภาคปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึงคุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดผลได้ 2 แบบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและลักษณะวิชาที่สอน คือ (ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 89)

การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เข้ารับการศึกษา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เข้ากับการฝึกได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้การสังเกต

1. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Contest) ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึก รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

2. การวัดภาคปฏิบัติหรือความสามารถในการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึก เป็นการวัดที่ไหนให้ผู้เข้ารับการฝึกได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำ โดยถือว่าปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการวิธีการต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะ (Skill Outcomes)

2.5.4.1 แบบวัดรายการความสามารถ (Checklist)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลอย่างหนึ่ง โดยอาศัยการสังเกต แบบตรวจสอบรายการ ประกอบด้วยรายการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนหรือผู้สังเกตต้องการจะดูว่าพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหรือผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาหรือไม่ หรือแสดงพฤติกรรมนั้นได้หรือไม่ เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมา ผู้สอนจะทำเครื่องหมายบนรายการ แบบสำรวจรายการที่ตีนั้นมุ่งสังเกตเพื่อวัดว่าพฤติกรรมนั้นๆ เกิดขึ้นหรือไม่ มิใช่ประเมินพฤติกรรมที่เกิดขึ้นว่าดีหรือไม่ดี เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม พฤติกรรมที่ระบุในรายการควรจะเป็นพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง โอกาสที่จะวัดผิดมีสูง (Popham , 1981 : 313) แบบวัดรายการความสามารถ มีประโยชน์ในการวัดทักษะในการปฏิบัติ โดยแบ่งการปฏิบัติงานนั้นออกเป็นทักษะย่อยๆ ตามขั้นตอนของการปฏิบัติแบบวัดรายการความสามารถ และยังสามารถวัดกระบวนการที่ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับ

ขั้นในการสร้างแบบวัดรายการความสามารถ ควรจะปฏิบัติดังนี้

- 1.1 แยกแยะ และระบุให้ชัดเจนว่า กระบวนการนั้นประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ อะไรบ้าง
- 1.2 ระบุพฤติกรรมที่ประสงค์ในการปฏิบัติของแต่ละขั้นตอนย่อยๆ นั้น
- 1.3 เรียงลำดับพฤติกรรมที่ประสงค์ตามลำดับขั้นของขั้นตอนต่างๆ ที่หวังว่าจะเกิดขึ้น
- 1.4 ระบุวิธีการ (เช่นกาเครื่องหมายถูก) เพื่อตรวจสอบว่าพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นหรือไม่

2.5.4.2 การตรวจภาคปฏิบัติ

ความยุ่งยากประการหนึ่งในการวัดภาคปฏิบัติ คือ การตรวจให้คะแนน ซึ่งมักจะขาดความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพราะว่าโดยปกติแล้วผู้สอนนิยมให้คะแนนผลงานการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกโดยใช้วิธีการสังเกตแล้วตัดสินใจให้คะแนนทันที ย่อมจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การตรวจภาคปฏิบัติที่ดีนั้นควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ควรตรวจหรือให้คะแนนทั้ง 2 ด้าน คือ

1. วิธีการปฏิบัติ (Procedure or Process) ได้แก่ วิธีการดำเนินการทั้งหลายของการปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนในการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ ทักษะการใช้เครื่องมือ กรรมวิธีในการปฏิบัติ เป็นต้น

2. ผลปฏิบัติ (Product or Output) ได้แก่ ผลผลิตหรือสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติ ควรพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่นจำนวนงานที่ได้ ความงาม ความถูกต้อง ความคิด ริเริ่ม ประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

การตรวจผลงานภาคปฏิบัติในแต่ละรายวิชา ย่อมเน้นความสำคัญของวิธีปฏิบัติผลปฏิบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้สอนต้องพิจารณาก่อนว่าการปฏิบัติของรายวิชานั้น ๆ ควรเน้นหนักทางด้านใด เพื่อจะกำหนดอัตราส่วนของความสำคัญของแต่ละด้านไว้ให้แน่นอน

ควรตั้งหลักเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน โดยกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะให้พิจารณาในการให้คะแนนไว้อย่างครบถ้วนเหมาะสม

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการวัดผลในภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วัดความสามารถด้านทักษะของผู้เข้ารับการฝึกบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ ซึ่งเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติเป็นหลัก ในการประเมินแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้น ใช้วิธีการตรวจสอบผลงานภาคปฏิบัติ โดยใช้วิธีการตรวจให้คะแนนแบบสำรวจรายการ โดยกำหนดรายการต่าง ๆ ของผลปฏิบัติขึ้นมา เพื่อเป็นเกณฑ์การให้คะแนน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศักดิ์ ศศิกุลกมล (2546 : 65) ทำการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่อง การตรวจซ่อม โทรทัศน์ทำการทดลองกับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการจำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่อง การตรวจซ่อม โทรทัศน์ โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยเป็นร้อยละ 91.30/94.16 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล (2546 : 69) ทำการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่อง การมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่อง การมอดูเลชันแบบแอมพลิจูด มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

วิชา โคนิล (2547 : 62) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง วงจรลอจิกแบบลำดับ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องวงจรลอจิกแบบลำดับ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ

87.82/89.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $E1/E2 = 80/80$ สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

อรไท ก้อนมณี (2548 : 71) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้เข้ารับการฝึกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของแต่ละหน่วยการฝึก และสามารถผ่านการทดสอบได้ร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมด

ณรงค์ ตันจินชุย (2548 : 84) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมพนักงาน เรื่องเครื่องทดสอบไอซี ADVANTEST TESTER รุ่น T3347A VLSI ผลการวิจัยปรากฏว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือร้อยละ 100 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เมื่อฝึกปฏิบัติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมพนักงานที่สร้างขึ้น สามารถผ่านการทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้วยระดับคะแนนร้อยละ 94.75

ประกอบ เจริญศิลป์ (2548 : 61) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมเรื่องการซ่อมบำรุงเครื่องโทรศัพท์บ้านแบบไร้สาย ทำการทดลองกับนักเรียนนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่3 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน ผลการประเมินพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริม เรื่องการซ่อมบำรุงเครื่องโทรศัพท์บ้านแบบไร้สาย คิดเป็นร้อยละ 95 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากเนื้อหา และเกิดทักษะจากการฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถเรียนและทบทวนบทเรียนได้ เมื่อผู้เรียนพบปัญหาสามารถสอบถามได้จากครูฝึก ทำการฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญและปฏิบัติงานจริงได้ สามารถประเมินผลผู้เรียนจากการวัดความสามารถของผู้เรียนได้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน ทั้งการทดสอบในภาคทฤษฎี และแบบทดสอบวัดรายการความสามารถภาคปฏิบัติ

ในการพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะคือ โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยาย เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้การใช้โปรแกรม Microsoft Power Point เป็น โปรแกรมที่ช่วยสร้างบทเรียนสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยผู้บรรยาย ไม่ต้องมีผู้ช่วย สามารถสร้างงานได้โดยง่าย มีโปรแกรมสนับสนุนการสร้างข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์วีดีโอ และกราฟิก สามารถใช้เสียงประกอบบทเรียน ทำให้สามารถสร้างบทเรียนที่เป็นระบบมัลติมีเดียได้

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเองที่ละขั้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน สามารถเป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สอนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 40 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์และวัสดุฝึกมีจำนวนจำกัดผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลากจากประชากร คิดเป็นร้อยละ 50

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยทำการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ในเรื่องหลอดอินแคนเดสเซนต์ เตารีดไฟฟ้า และสว่านไฟฟ้า
2. แบบทดสอบวัดรายการความสามารถทางการเรียนวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องที่ใช้ในการวิจัยดังต่อไปนี้

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 รวบรวมข้อมูล ในส่วนเนื้อหาของเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยหลอดอินแคนเดรสเซนต์, เตารีดไฟฟ้า และสว่านไฟฟ้า มาเป็นเนื้อหาในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ(CBST) โดยเลือกโปรแกรม Authorware โปรแกรม Flash MX ซึ่งมีระบบต่างๆที่สร้างได้ง่าย มีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย การเผยแพร่ทำได้โดยง่ายบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์

3.2.1.2 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นมาตรฐานการวัด โดยต้องเขียนวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาของหลอดอินแคนเดรสเซนต์, เตารีดไฟฟ้า และสว่านไฟฟ้า เพื่อเป็นแนวทางกำหนดการออกแบบหน้าจอ CBST

3.2.1.3 สร้างต้นแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการต่างๆ จึงดำเนินการจัดเนื้อหาไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แบ่งขั้นตอนการสร้างได้ดังนี้

ขั้นที่1 การออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม
4. การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน

ขั้นที่2 การสร้างสตอรี่บอร์ดของบทเรียน เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อยเรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และสตอรี่บอร์ดนี้ยังระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหา กับเฟรมอื่นๆ ของบทเรียน

ขั้นที่3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการตามสตอรี่บอร์ดที่วางไว้ทั้งหมดตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่ใช้งานจริง รูปแบบและขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร

3.2.1.4 ผู้วิจัยได้นำต้นร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.5 สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กำหนดเป็นแนวทางสร้างแบบประเมินคุณภาพ

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพ จำนวน 2 ชุด

ชุดที่ 1 แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สร้างขึ้น

ชุดที่ 2 แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สร้างขึ้น

3. ปรึกษาผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ โดยนำแบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นทั้ง 3 ชุดให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อมูลที่ได้รับ

4. ทดลองใช้แบบประเมิน โดยใช้ทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมชัดเจนของคำถาม

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมิน โดยนำข้อมูลจากที่ได้ทดลองใช้มาทำการแก้ไขปรับปรุงโดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจัดเตรียมแบบประเมินฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมเก็บข้อมูลต่อไป

3.2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ | รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์
วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์บุญญา วาสี | อาจารย์ประจำภาควิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ |
| 3. อาจารย์ไมตรี วรุทธิจรรยากุล | ภาควิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา |

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบด้วย

1. ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. นายชูธรรนา สุวรรณลักษณ์ หัวหน้าศูนย์พัฒนามัลติมีเดียทางการศึกษา โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี. เทคโนโลยี)

แบบประเมินแต่ละด้าน จะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิ เลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็น (พรณี ลิกิจวิวัฒน์. 2541 : 128) ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวกมีคะแนนเป็น 5,4,3,2, และ 1 ในแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะนั้น ผู้วิจัยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ จากการแสดงความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมิน มาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน

การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ (\bar{X})	หมายถึง	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	หมายถึง	ดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	ดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	พอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้น เป็นการประเมินแยกกัน ระหว่างด้านด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้แต่ละด้านจะต้องได้เกณฑ์เฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

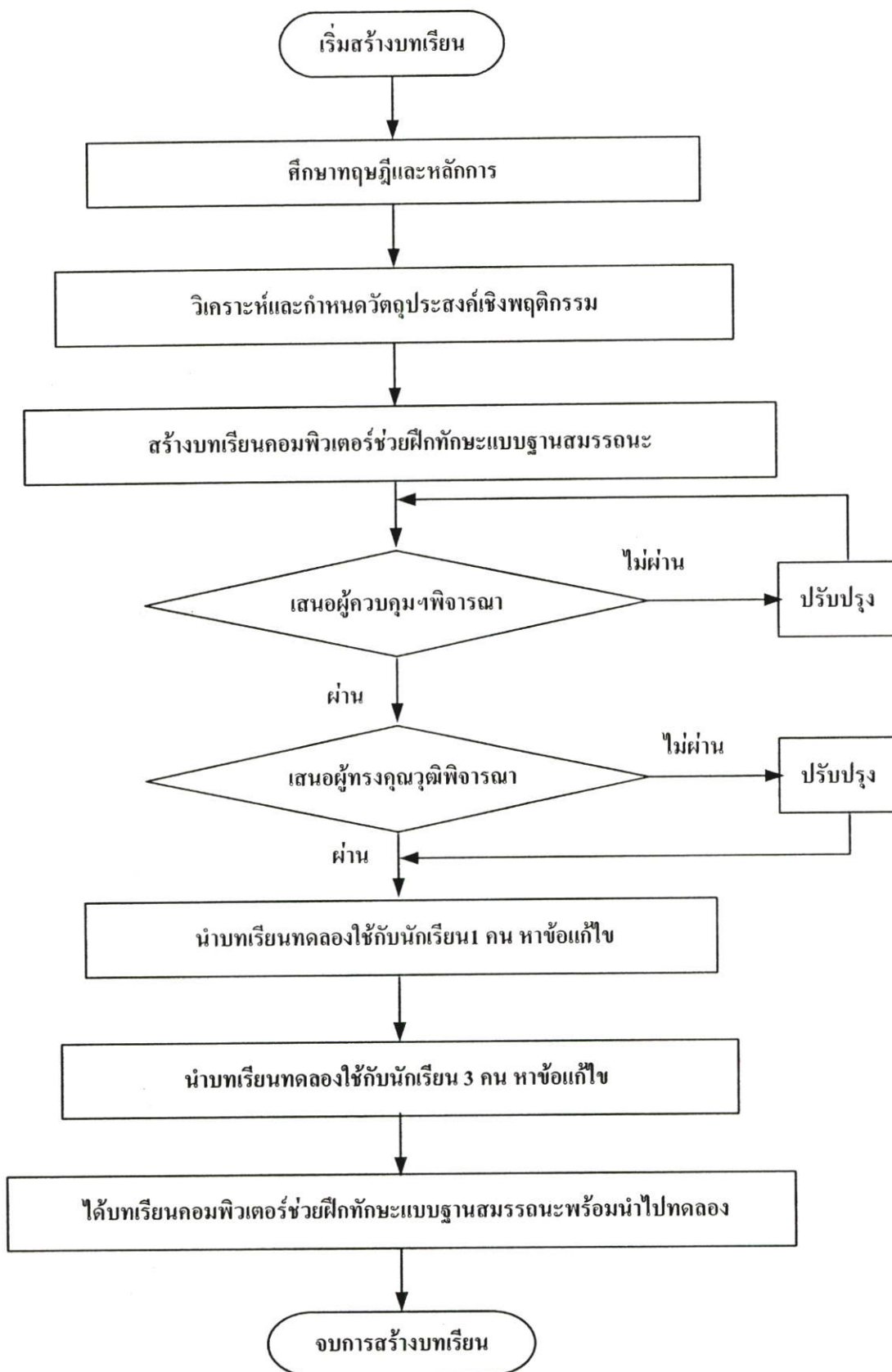
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนในด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทั้งบทเรียนเท่ากับ 4.66 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยทั้งบทเรียนเท่ากับ 4.66 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก (ดังภาคผนวก ก.)

3.2.1.6 เมื่อปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า แล้วผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 1 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย ซึ่งเป็นนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าไปทดลองใช้กับนักศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งจำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเลือกสุ่มอย่างเจาะจง ซึ่งเป็นนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง เลือกนักศึกษาที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละหนึ่งคน โดยดูจากผลการเรียนที่ผ่านมาแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.8 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียดตามรูปที่ 3.1 ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ

3.2.2.1 ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

3.2.2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย (Competency) เพื่อสร้างแบบประเมินวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติงานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า (ดังภาคผนวก จ)

3.2.2.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ ในการประเมินกลุ่มตัวอย่าง ว่าสามารถแสดงพฤติกรรม แต่ละพฤติกรรมได้หรือไม่ได้ หากกลุ่มตัวอย่างทำได้เองด้วยความมั่นใจถูกต้องสมบูรณ์กำหนดให้ 3 คะแนน หากทำได้เองแต่ต้องสอบถามผู้วิจัยเป็นบางครั้งจึงทำได้ถูกต้องกำหนดให้ 2 คะแนน หากทำได้ เมื่อผู้ควบคุมแนะนำอย่างละเอียด กำหนดให้ 1 คะแนน หากทำไม่ได้เลยกำหนดให้ 0 คะแนน

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถที่สร้างขึ้นไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ | รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์บุญญา วาสี | อาจารย์ประจำภาควิชาไฟฟ้าอุตสาหกรรม
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ |
| 3. อาจารย์ไมตรี วรุฒิจรรยากุล | ภาควิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา |

การตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็น ดังนี้

- +1 เห็นว่าข้อทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 เห็นว่าข้อทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

จากการประเมินเพื่อหาค่า IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้
ผลของการหาค่า IOC ในเรื่องหลอดอินแคนเดสเซนต์ ที่มีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 87 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 9 ข้อ

ผลของการหาค่า IOC ในเรื่องเตารีดไฟฟ้า ที่มีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 114 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 6 ข้อ

ผลของการหาค่า IOC ในเรื่องส่วนไฟฟ้า ที่มีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 67 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 1 ข้อ

แบบทดสอบวัดรายการความสามารถที่สร้างขึ้นจะต้องมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นมีค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.3.1 ดำเนินการขอหนังสือ จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้ทรงคุณวุฒิในงานวิจัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการทำวิจัยในครั้งนี้

3.3.2 ดำเนินการขอหนังสือ จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการทำวิจัยครั้งนี้ ขึ้นต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี

3.3.3 เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย สำหรับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ พร้อมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าและแบบวัดความสามารถทางการเรียน

3.3.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 20 คน

3.3.5 แนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.3.6 ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะโดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ด้วยตนเอง

3.3.7 นักศึกษาลงมือทดลองปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อเป็นการฝึกซ้อม ทำให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงาน จากการทดลองทำแบบฝึกหัดทำยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.3.8 เมื่อเรียนจบบทเรียน และทบทวนบทเรียนจนมีความมั่นใจแล้ว ให้นักศึกษาเข้ารับการทดสอบความสามารถการฝึกปฏิบัติครั้งละ 1 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมิน โดยใช้แบบทดสอบวัดรายการความสามารถการเรียน และนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าความสามารถทางการเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138) คำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ	IOC	=	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	ΣR	=	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	=	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)

ค่าเฉลี่ย (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 164) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย
	Σx	=	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.3 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179) ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ	$S.D.$	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	\bar{x}	=	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
	Σ	=	ผลรวม
	n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป โดยทำการวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

4.2 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ได้ดำเนินการ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	\bar{X}	S.D.
1. ด้านเนื้อหา	4.66	0.27
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.66	0.45

จากตารางที่ 4.1 สรุปผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ซึ่งอยู่ในระดับ

ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสัมพันธ์กันมาก และผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสัมพันธ์กันมาก

4.2 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก ภาคผนวก ง ในตารางที่.1-ง.3 นำมารวมเข้าด้วยกันทั้ง 3 เรื่องลงในตารางที่ 4.2 โดยมีผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังแสดงรายละเอียดตามตาราง

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

คนที่	ผลคูณอินแดน เครตเซนต์	เดารีดไฟฟ้า	ส่วนไฟฟ้า	รวม	ร้อยละ	ผล
	288	360	204	852	100	
1	252	304	166	722	84.74	ผ่าน
2	259	328	180	767	90.00	ผ่าน
3	264	333	186	783	91.90	ผ่าน
4	250	317	169	736	86.38	ผ่าน
5	253	325	178	756	88.73	ผ่าน
6	267	332	188	787	92.37	ผ่าน
7	262	326	187	775	90.96	ผ่าน
8	236	293	166	695	81.57	ผ่าน
9	270	336	181	787	92.37	ผ่าน
10	261	318	182	761	89.31	ผ่าน
11	243	296	169	708	83.09	ผ่าน
12	251	321	183	755	88.61	ผ่าน
13	248	316	176	740	86.85	ผ่าน
14	252	312	181	745	87.44	ผ่าน
15	256	318	177	751	88.14	ผ่าน
16	266	333	183	782	91.78	ผ่าน
17	252	310	175	737	86.50	ผ่าน

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

คนที่	หลอดอินแคน เครสเซนต์	เตารีดไฟฟ้า	สว่านไฟฟ้า	รวม	ร้อยละ	ผล
	288	360	204	852		
18	241	313	178	732	85.91	ผ่าน
19	249	302	168	719	84.38	ผ่าน
20	266	324	180	770	90.37	ผ่าน
เฉลี่ย				750.40	88.07	ผ่าน

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน ที่ผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถได้คะแนนเกินเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไปทุกคน และมีผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.07 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.2 สมมุติฐานการวิจัย
- 5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.7 สรุปผลการวิจัย
- 5.8 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.9 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างหลังจากผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

พุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีประสิทธิภาพ

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวนประมาณ 40 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์และวัสดุฝึกมีจำนวนจำกัด ผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลากจากประชากร คิดเป็นร้อยละ 50

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

5.4.2 แบบทดสอบวัดรายการความสามารถ

5.4.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

1. ดำเนินการขอหนังสือ จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้ทรงคุณวุฒิในงานวิจัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการทำวิจัยในครั้งนี้

2. ดำเนินการขอหนังสือ จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการทำวิจัยครั้งนี้ ยื่นต่อผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี

3. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย สำหรับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ พร้อมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าและแบบวัดความสามารถทางการเรียน

4. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 20 คน
5. แนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
6. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะโดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ด้วยตนเอง
7. นักศึกษาลงมือทดลองปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อเป็นการฝึกซ้อม ทำให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงาน จากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
8. เมื่อเรียนจบบทเรียน และทบทวนบทเรียนจนมีความมั่นใจแล้ว ให้นักศึกษาเข้ารับการทดสอบความสามารถการฝึกปฏิบัติครั้งละ 1 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดรายการความสามารถการเรียนรู้ และนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าความสามารถทางการเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แบ่งเป็นด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนทั้ง 2 ด้าน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบวัดรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งมีผลการประเมินดังนี้
 - 2.1 ผลของการหาค่า IOC ในเรื่องหลอดอินแคนเดรสเซนต์ ที่มีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 87 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 9 ข้อ
 - 2.2 ผลของการหาค่า IOC ในเรื่องเตารีดไฟฟ้า ที่มีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 114 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 6 ข้อ
 - 2.3 ผลของการหาค่า IOC ในเรื่องสว่านไฟฟ้า ที่มีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 67 ข้อ และแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.67 จำนวน 1 ข้อ
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิเคราะห์จากคะแนนของนักศึกษา จะต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.66 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.66 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า พบว่านักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน ที่ผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถได้คะแนนเกินเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไปทุกคน และมีผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.07 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับนักศึกษา หรือผู้สนใจทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าพบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในระดับดี ขึ้นไป เห็นได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยจากทุกด้านที่ประเมินอยู่ในระดับ 4.66 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก เนื่องจากบทเรียนมีเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีความถูกต้องของเนื้อหา มีความความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา มีความขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาที่ถูกต้อง มีความความน่าสนใจของเนื้อหา มีความเหมาะสมของภาพกับตัวอักษรบรรยาย มีวิดีโอถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา มีความถูกต้องของภาพที่ใช้กับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนศึกษาได้โดยไม่ผิดวัตถุประสงค์ และจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ของผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.66 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก เนื่องจากบทเรียนมีความชัดเจนของรูปภาพประกอบ มีความสัมพันธ์ของรูปภาพกับคำอธิบาย มีความชัดเจนของภาพวิดีโอ มีความชัดเจนของเสียงบรรยาย มีความชัดเจนของสีตัวอักษร มีความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร มีความเหมาะสมของสีพื้นหลัง มีความเหมาะสมของรูปแบบเมนูหลัก มีการออกแบบหน้าจอ มีความสะดวกในการเข้าถึงแต่ละเนื้อหา การออกแบบบทเรียนโดยรวม มีความเหมาะสมของเวลาในการ

นำเสนอ มีความน่าสนใจของบทเรียน มีความสมบูรณ์ของบทเรียน ทำให้ผู้เรียนศึกษาได้ สะดวกสบายและง่ายต่อการเข้าใจ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือจากการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เป็นนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง พบว่าสามารถทำแบบทดสอบวัดรายการความสามารถได้คะแนนเกินเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไปทุกคน และมีผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.07 ผลที่เป็นเช่นนี้ อันเนื่องมาจากการที่ผู้รับการฝึกได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบบทเรียนที่ใช้รูปแบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึก ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) **ขั้นเรียนรู้ (Know)** ในเนื้อหาบทเรียนที่มีการนำเสนอที่เหมาะสม การการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ชัดเจน ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ภาพกราฟิก ความชัดเจนของรูปภาพ 2) **ขั้นแสดง (Show)** ได้ใช้เทคนิคการนำเสนอรูปภาพนิ่ง และแสดงวิดีโอสาธิต มีการใส่เสียงบรรยายในวิดีโอทุกขั้นตอน 3) **ขั้นปฏิบัติงานจริง (Do)** ในบทเรียนมีลำดับขั้นตอนการฝึกปฏิบัติที่ชัดเจน ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติตามได้ทุกขั้นตอน 4) **ขั้นทบทวน (Review)** ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกสามารถทบทวนซ้ำได้ในส่วนที่ไม่เข้าใจ โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งและข้อจำกัดในด้านเวลาจนกว่าจะมีความมั่นใจในตัวเอง 5) **ขั้นทดสอบ (Test and Pass Through)** เมื่อผู้เข้ารับการฝึกมีความพร้อมแล้วจึงมาขอเข้ารับการทดสอบ โดยมีแบบวัดรายการความสามารถตามลำดับขั้นตอนที่ฝึกมา จึงทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยเก็บได้ข้อมูลในครั้งนี้พบว่า มีนักศึกษาบางส่วนทำคะแนนขั้นตอนการตรวจซ่อมในช่วงแรกๆ ได้น้อยกว่าในช่วงหลังๆ สามารถอภิปรายว่าอาจมีสาเหตุเนื่องจากยังไม่เคยชินกับการศึกษาเรียนรู้ด้วยตัวเองด้วยคอมพิวเตอร์ ตลอดจนยังขาดทักษะในการถอดประกอบเครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องจากมีขั้นตอนและรายละเอียดมาก ผู้เข้ารับการฝึกไม่ได้ปฏิบัติเป็นไปตามลำดับขั้นตอน จึงทำให้นักศึกษาทำคะแนนขั้นตอนการตรวจซ่อมในช่วงแรกๆ ได้น้อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรไท ก้อนมณี (2548 : 71) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น ทำการทดลองกับนักศึกษานักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน ผลการประเมินพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน

คอมพิวเตอร์สอนเสริม เรื่องการซ่อมบำรุงเครื่องโทรศัพท์บ้านแบบไร้สาย คิดเป็นร้อยละ 95 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับนักศึกษาหรือผู้ที่มีความสนใจในเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มสมรรถนะความสามารถของนักเรียนให้เต็มตามศักยภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน
2. ระยะเวลาในการประเมินนักเรียนในการปฏิบัติ ไม่ควรห่างกันมากนักเพราะอาจจะมีผลทำให้เกิดการลืมขั้นตอนการปฏิบัติบางส่วนได้
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถใช้เป็นสื่อเพื่อสอนให้กับนักศึกษา สาขางานไฟฟ้ากำลัง ที่เรียนวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ได้

5.9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการใช้สีเพื่อเน้นข้อความที่มีความสำคัญในบทเรียน และควรใช้น้ำเสียงบรรยายวิดีโอ ไม่ร่าบเรียบจนเกินไป
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะในเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆอีก เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ควรมีการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ในรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. ควรมีการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้าไปทดลองเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. การฝึกอบรมหลักสูตรการออกแบบและพัฒนา COURSEWARE.

โครงการ พัฒนาบุคลากร ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : บริษัท มัลติมีเดีย เอเชีย จำกัด.

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)

พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ.

จำนง พรายเข้มแข. 2535. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับการสอนซ่อมเสริม (ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

เฉลิมชัย สุขสมบูรณ์. 2548. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะแบบสมรรถนะฐาน เรื่องการประกอบเครื่องขยายเสียงทรานซิสเตอร์ หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พ.ศ.2540. กรุงเทพฯ. วิทยาลัยพณิชยศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินติ้งเฮาส์.

ณรงค์ ต้นจินชอุย. 2548. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมพนักงาน เรื่องเครื่องทดสอบไอซี ADVANTEST TESTER รุ่น T3347A VLSI. กรุงเทพฯ. วิทยาลัยพณิชยศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : หลักการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia ToolBook. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ธวัชชัย จารุจิตร. 2545. งานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์วังอักษร
บุญชู ใจชื่อสกุล. 2543. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการผลิตสื่อการสอน
วิทยาศาสตร์สุขภาพ. ฉะเชิงเทรา : สำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา.
เอกสารอัดสำเนา.

บุญชม ศรีสะอาด. 2546. การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2542. สถิติการวิจัย I. กรุงเทพฯ : หจก.พี.เอ็น.การพิมพ์.

บูรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- ประกอบ เจริญศิลป์. 2548. **บทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมเรื่องการซ่อมบำรุงเครื่องโทรศัพท์บ้านแบบไร้สายพานาโซนิค รุ่น KX-TC2000.** กรุงเทพฯ. วิทยาลัยพณิชยการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ประกิจ รัตนสุวรรณ. 2526. **การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- พิชัย สดภิบาล. 2543. **คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST.** กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. กระทรวงแรงงาน และสวัสดิการสังคม. ประเทศไทย.
- พงษ์ศักดิ์ รักตพงศ์ไพศาล. 2546. **คำบรรยายพิเศษ เรื่องทิศทางการปฏิรูปครุศาสตร์อุตสาหกรรม :** คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรณี ลีกิจวัฒน์. 2541. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ยิ่งศักดิ์ และเลิศผล. 2546. **บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่อง การมอดูเลชั่นและดีมอดูเลชั่นแบบแอมพลิจูด.** กรุงเทพฯ. วิทยาลัยพณิชยการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยีน กุวัตรณ. 2531. **การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีรวิตรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : บริษัท ที.พี.พี.รินทร์ จำกัด.
- วิชา โคนิล. 2547. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องวงจร ลอจิกแบบลำดับ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.** กรุงเทพฯ. วิทยาลัยพณิชยการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วีระพันธ์ คำดี. 2545. **เทคนิคในการสร้างงานมัลติมีเดียอย่างมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วีระศักดิ์ วงษ์สมบัติ. 2547. **เส้นทางสู่คุณภาพการอาชีวศึกษา.** กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- ศักดิ์ ศศิกลุภมล. 2546. **บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่องการตรวจซ่อมโทรศัพท์.** วิทยาลัยพณิชยการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- สุขสันต์ ตีลาสุวณิชย์. 2546. ชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ รุ่น FW-V720/21M. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2530. การสอนทักษะปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรไท ก้อนมณี. 2548. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540. กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Alessi, Stephen M. and Stanley R, Trollip. Computer Base Instruction. New Jersey : Prentice-hall , Eaglewood Cliffs.
- Jeseoph Ganci. 1993. Macromedia Authorware International Function Professional Reference. Indiapolis : New Rider
- Macromedia. 1993. Authorware Professional for windows user guide. San Francisco : Macromedia.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 1222

วันที่ ๘ มีนาคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

ด้วย นายพรณ โรจนพันธ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๔๖ สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร้อยโท พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพรณ โรจนพันธ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบและแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 1222 วันที่ 3๑ มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

ด้วย นายพรรณ โรจนพันธ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร้อยโท พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายพรรณ โรจนพันธ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี
 เลขรับ..... 114 58
 วันที่..... 15 ส.ค. 2550
 เวลา..... 09.00



ที่ ศธ 0524.04/ 2335

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/2 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
 2. แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายพรณ โรจนพันธ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
 มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการบดและผสม
 เครื่องใช้ไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงาน
 คณะกรรมการการอาชีวศึกษา" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติ
 หัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2549 คณะกรรมการอุตสาหกรรม จึงขอ
 ความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายพรณ โรจนพันธ์ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึก
 กับนักเรียนระดับชั้นปวช. 2 กลุ่ม 1-2 สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง และใช้แบบทดสอบเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
 ภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เรียนเสนอ ผอ.วช.ปจ.

เพื่อโปรดทราบ โปรดพิจารณาสั่งการ

()

()

[Signature]
 75.2/วช.

ขอแสดงความนับถือ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
 รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
 ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
 โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
 โทรสาร. 02- 326-4325

ทราบ/สั่งการ

()

() *[Signature]*

() *[Signature]*



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายพรณ โรจนพันธ์ รหัสประจำตัว 46065510 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (COMPETENCIES BASED SKILL TRAINING ON ELECTRICAL APPLIANCE REPAIRS CURRICULUM IN THE CERTIFICATE OF VOCATIONAL EDUCATION 2546 POWER ELECTRICAL DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATIONAL)” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ร.ท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2549

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2549

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มจักษ์)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แบบประเมินและรายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง
แบบทดสอบวัดรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

แบบประเมินรายการความสามารถสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำอธิบาย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องแต่ละรายการความสามารถ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่าแบบประเมินสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณา ดังนี้

- +1 ท่านคิดว่ารายการความสามารถข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่ารายการความสามารถข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 ท่านคิดว่ารายการความสามารถข้อนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
1. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบภายในหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง	1.1) จงบอกชนิดของหลอดอินแคนเดสเซนต์			
	1.2) จงบอกตำแหน่งของไส้หลอด			
	1.3) จงบอกตำแหน่งของเส้นลวดยึดไส้หลอด			
	1.4) จงบอกตำแหน่งของกระเปาะแก้ว			
	1.5) จงบอกชนิดของก๊าซที่บรรจุภายในหลอด			
	1.6) จงบอกตำแหน่งของขั้วหลอด			
	1.7) จงบอกชนิดของขั้วหลอด			
2. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง	2.1) จงบอกอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์			
	2.2) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าสะพานไฟ			
	2.3) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าเข็มขัดรัดสายไฟ			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
2. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง	2.4) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าสวิตช์			
	2.5) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าขั้วใส่หลอด			
	2.6) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าหลอดอินแคนเดสเซนต์			
3. นักศึกษาสามารถติดตั้งวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์เพื่อใช้งานได้อย่างถูกต้อง	3.1) วางแผนจุดติดตั้ง			
	3.2) ติดตั้งเข็มขัดรัดสาย			
	3.3) นำสายไฟที่จะต่อเข้ากับขั้วหลอดมาตัดปลายสาย			
	3.4) ขันยึดสายไฟเข้ากับขั้วหลอด			
	3.5) ขันน็อตยึดขั้วหลอดเข้ากับจุดติดตั้ง			
	3.6) ติดตั้งสวิตช์			
	3.7) ใช้เข็มขัดรัดสายรัดสายไฟ			
	3.8) ติดตั้งสายไฟเข้าสะพานไฟ			
	3.9) ใส่หลอดอินแคนเดสเซนต์			
	3.10) ยกสะพานไฟ			
	3.11) กดสวิตช์			
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง	4.1) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดไม่ติด			
	4.2) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดให้แสงไม่สม่ำเสมอ			
	4.3) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดติดๆ ดับๆ			
5. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อมวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง	5.1 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุขั้วหลอดไม่แน่น			
	5.1.1) ใช้มือขยับหลอด			
	5.2 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุไม่มีแรงดันไฟเข้าหลอด			
	5.2.1) ถอดหลอด			
	5.2.2) ใช้ไขควงวัดไฟตรวจสอบแรงดันไฟเข้าหลอด			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
5. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อมวงจร หลอดอินแคนเดสเซนต์ที่ชำรุด เสียหายได้อย่างถูกต้อง	5.2.3) กดสวิตช์OFF			
	5.2.4) ยกสะพานไฟลง			
	5.2.5) ถอดขั้วหลอด			
	5.2.6) ตรวจสอบความเรียบร้อยของสาย			
	5.2.7) ขันน็อตยึดสายให้แน่น			
	5.2.8) ติดตั้งขั้วหลอด			
	5.2.9) ยกสะพานไฟขึ้น			
	5.2.10) ใช้ไขควงวัดไฟตรวจสอบ แรงดันไฟเข้าหลอด			
	5.2.11) ใส่หลอด			
	5.3 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุสวิตช์เปิดปิดชำรุด			
	5.3.1) ยกสะพานไฟลง			
	5.3.2) ถอดฝาครอบสวิตช์			
	5.3.3) ตั้งย่านวัดมิเตอร์			
	5.3.4) ปรับตั้งซีโรโหม้ม			
	5.3.5) วัดตรวจสอบสวิตช์			
	5.3.6) ถอดสวิตช์			
	5.3.7) ติดตั้งสวิตช์ตัวใหม่			
	5.3.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ			
	5.3.9) ยกสะพานไฟขึ้น			
	5.3.10) กดสวิตช์ ON			
	5.4 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุหลอดขาด			
5.4.1) กดสวิตช์ OFF				
5.4.2) ยกสะพานไฟลง				
5.4.3) ถอดหลอด				
5.4.4) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				
5.4.5) ปรับตั้งซีโรโหม้ม				

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
5. นักศึกษาสามารถตรวจสอบวงจร หลอดอินแคนเดสเซนต์ที่ชำรุด เสียหายได้อย่างถูกต้อง	5.4.6) วัดตรวจสอบหลอด			
	5.4.7) จับเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ			
	5.4.8) ใส่หลอดใหม่			
	5.4.9) ยกสะพานไฟขึ้น			
	5.4.10) กดสวิตช์ ON			
	5.5 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุ ขั้วหลอดไม่แน่น (กรณีหลอดติดๆดับๆ)			
	5.5.1) กดสวิตช์ OFF			
	5.5.2) ขยับหลอด			
	5.5.3) กดสวิตช์ ON			
	5.6 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุหน้าสัมผัสสวิตช์สกปรก			
	5.6.1) ยกสะพานไฟลง			
	5.6.2) ถอดฝาครอบสวิตช์			
	5.6.3) ทำความสะอาดสวิตช์			
	5.6.4) ใส่ฝาครอบสวิตช์			
	5.6.5) ยกสะพานไฟขึ้น			
	5.7 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุมีฝุ่นละอองจับหลอด			
	5.7.1) กดสวิตช์ OFF			
	5.7.2) ยกสะพานไฟลง			
	5.7.3) ถอดหลอด			
	5.7.4) ทำความสะอาดหลอด			
	5.7.5) ใส่หลอด			
	5.7.6) ยกสะพานไฟขึ้น			
	5.7.7) กดสวิตช์ ON			
	5.8 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุแรงดันไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ			
	5.8.1) ตั้งย่านวัดมิเตอร์			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
5. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อมวงจร หลอดอินแคนเดสเซนต์ที่ชำรุด เสียหายได้อย่างถูกต้อง	5.8.2) วัดแรงดันที่ออกมาจาก สะพานไฟ			
	5.8.3) กดสวิตช์ OFF			
	5.8.4) ยกสะพานไฟลง			
	5.8.5) ทำความสะอาดสะพานไฟ			
	5.8.6) ยกสะพานไฟขึ้น			
	5.8.7) วัดแรงดันที่ออกมาจาก สะพานไฟ			
	5.8.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ			
	5.8.9) กดสวิตช์ ON			
	5.9 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุหลอดไฟฟ้าใกล้เสื่อมสภาพ			
	5.9.1) กดสวิตช์ OFF			
	5.9.2) ยกสะพานไฟลง			
	5.9.3) ถอดหลอด			
	5.9.4) ตั้งย่านวัดมิเตอร์			
	5.9.5) ปรับตั้งซีโรโอม			
	5.9.6) วัดตรวจสอบหลอด			
	5.9.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ			
	5.9.8) ใส่หลอดใหม่			
	5.9.9) ยกสะพานไฟขึ้น			
	5.9.10) กดสวิตช์ ON			
	6. นักศึกษามีกิจนิสัยในการทำงาน ด้วยความละเอียด รอบคอบและ ปลอดภัย	6.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง กับงาน		
6.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน				
6.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้ง หลังใช้งานเสร็จ				

แบบประเมินรายการความสามารถสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำอธิบาย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องแต่ละรายการความสามารถ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่าแบบประเมินสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณา ดังนี้

- +1 ท่านคิดว่ารายการความสามารถข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่ารายการความสามารถข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 ท่านคิดว่ารายการความสามารถข้อนั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
1. นักศึกษาสามารถบอกโครงสร้างและส่วนประกอบของเตาไรด์ได้	1.1) จงบอกชนิดของเตาไรด์			
	1.2) จงบอกตำแหน่งของสายไฟและปลั๊ก			
	1.3) จงบอกตำแหน่งของมือจับ			
	1.4) จงบอกตำแหน่งของฝาครอบเตาไรด์			
	1.5) จงบอกตำแหน่งของชุดเทอร์โมสตัท			
	1.6) จงบอกตำแหน่งของแผ่นกักความร้อน			
	1.7) จงบอกตำแหน่งของแผ่นความร้อน			
	1.8) จงบอกตำแหน่งของแผ่นตั้งเตาไรด์			
	1.9) จงบอกตำแหน่งของแผ่นกันความร้อน			
	1.10) จงบอกตำแหน่งของพื้นเตาไรด์			
2. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของเตาไรด์ ไฟฟ้าได้	2.1) จงบอกข้อแตกต่างของเตาไรด์ ไฟฟ้าแบบธรรมดา กับเตาไรด์ ไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ			
	2.2) จงบอกหน้าที่ของสายไฟและปลั๊ก			
	2.3) จงบอกหน้าที่ของมือจับ			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
2. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ ทำงานของเตาเรียดไฟฟ้าได้	2.4) จงบอกหน้าที่ของฝาครอบเตาเรียด			
	2.5) จงบอกหน้าที่ของชุดเทอร์โมสแตท			
	2.6) จงบอกหน้าที่ของแผ่นกดความร้อน			
	2.7) จงบอกหน้าที่ของแผ่นความร้อน			
	2.8) จงบอกหน้าที่ของแผ่นตั้งเตาเรียด			
	2.9) จงบอกหน้าที่ของฉนวนกันความร้อน			
	2.10) จงบอกหน้าที่ของพื้นเตาเรียด			
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุ การชำรุดของเตาเรียดไฟฟ้าได้ อย่างถูกต้อง	3.1) จงบอกสาเหตุของอาการเตาเรียดคูค หรือมีไฟรั่วขณะใช้งาน			
	3.2) จงบอกสาเหตุของอาการเตาเรียดร้อน จัดปรับความร้อนไม่ได้			
	3.3) จงบอกสาเหตุของอาการเตาเรียดไม่ ร้อน			
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อม เตาเรียดไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้ อย่างถูกต้อง	4.1 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุแผ่นความร้อนรั่วลงโครงของ เตาเรียด			
	4.1.1) ถอดฝาครอบท้ายเตาเรียด			
	4.1.2) ถอดสายไฟเข้าเตาเรียด			
	4.1.3) ถอดหลอดตาแมว			
	4.1.4) ถอดส่วนมือจับของเตาเรียด			
	4.1.5) ดัดขั้วของสายไฟเข้าไม่ให้ สัมผัสกับโครงของเตาเรียด			
	4.1.6) ใส่ส่วนมือจับของเตาเรียด			
	4.1.7) ใส่หลอดตาแมว			
	4.1.8) ใส่สายไฟเข้าเตาเรียด			
	4.1.9) ใส่ฝาครอบท้ายเตาเรียด			
4.1.10) ทดลองใช้งาน				

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง	4.2 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟสัมผัสกับโครงของเตารีด			
	4.2.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.2.2) ใช้ไขควงจัดสายไฟไม่ให้สัมผัสกับโครงเตารีด			
	4.2.3) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.2.4) ทดลองใช้งาน			
	4.3 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุเทอร์โมสแตทสกปรก			
	4.3.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.3.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด			
	4.3.3) ถอดหลอดคาแมว			
	4.3.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด			
	4.3.5) ถอดฝาครอบ โครงเตารีด			
	4.3.6) ถอดแผ่นกคความร้อน			
	4.3.7) ถอดชุดเทอร์โมสแตท			
	4.3.8) ทำความสะอาดชุดเทอร์โมสแตท			
	4.3.9) ใส่ชุดเทอร์โมสแตท			
	4.3.10) ใส่แผ่นกคความร้อน			
	4.3.11) ใส่ฝาครอบ โครงเตารีด			
	4.3.12) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด			
	4.3.13) ใส่หลอดคาแมว			
	4.3.14) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด			
4.3.15) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.3.16) ทดลองใช้งาน				

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง	4.4 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหน้าสัมผัสของชุดเทอร์โมสตัทละลายติดกัน			
	4.4.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.4.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด			
	4.4.3) ถอดหลอดตาแมว			
	4.4.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด			
	4.4.5) ถอดฝาครอบโครงเตารีด			
	4.4.6) ถอดแผ่นกดความร้อน			
	4.4.7) กดและปล่อยสลับกับใช้แปรงปัดทำความสะอาดหน้าสัมผัสชุดเทอร์โมสตัทที่ละลายติดกัน			
	4.4.8) ใส่แผ่นกดความร้อน			
	4.4.9) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด			
	4.4.10) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด			
	4.4.11) ใส่หลอดตาแมว			
	4.4.12) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด			
	4.4.13) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.4.14) ทดลองใช้งาน			
	4.5 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุการตัดต่อหน้าสัมผัสของชุดเทอร์โมสตัทชำ			
	4.5.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.5.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด			
	4.5.3) ถอดหลอดตาแมว			
	4.5.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด			
	4.5.5) ถอดฝาครอบโครงเตารีด			
	4.5.6) ปรับจูนหน้าสัมผัสของเทอร์โมสตัท			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อม เตาไรด์ไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้ อย่างถูกต้อง	4.5.7) ไล่ฝ้าครอบ โครมเตาไรด์			
	4.5.8) ไล่ส่วนมือจับของเตาไรด์			
	4.5.9) ไล่หลอดตาแมว			
	4.5.10) ประกอบสายไฟเข้าเตาไรด์			
	4.5.11) ไล่ฝ้าครอบท้ายเตาไรด์			
	4.5.12) ทดลองใช้งาน			
	4.6 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุชุดเทอร์โมสแตทชำรุด			
	4.6.1) ถอดฝ้าครอบท้ายเตาไรด์			
	4.6.2) ถอดสายไฟเข้าเตาไรด์			
	4.6.3) ถอดหลอดตาแมว			
	4.6.4) ถอดส่วนมือจับของเตาไรด์			
	4.6.5) ถอดฝ้าครอบ โครมเตาไรด์			
	4.6.6) ถอดแผ่นกดความร้อน			
	4.6.7) ถอดชุดเทอร์โมสแตทเปลี่ยน			
	4.6.8) ไล่ชุดเทอร์โมสแตทใหม่			
	4.6.9) ไล่แผ่นกดความร้อน			
	4.6.10) ไล่ฝ้าครอบ โครมเตาไรด์			
	4.6.11) ไล่ส่วนมือจับของเตาไรด์			
	4.6.12) ไล่หลอดตาแมว			
	4.6.13) ประกอบสายไฟเข้าเตาไรด์			
	4.6.14) ไล่ฝ้าครอบท้ายเตาไรด์			
	4.6.15) ทดลองใช้งาน			
	4.7 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุแผ่นความร้อนชำรุด			
	4.7.1) ถอดฝ้าครอบท้ายเตาไรด์			
	4.7.2) ถอดสายไฟเข้าเตาไรด์			
	4.7.3) ถอดหลอดตาแมว			
	4.7.4) ถอดส่วนมือจับของเตาไรด์			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง	4.7.5) ถอดฝาครอบ โครงเตารีด			
	4.7.6) ถอดแผ่นกดความร้อน			
	4.7.7) ถอดชุดเทอร์โมสตัท			
	4.7.8) เปลี่ยนแผ่นความร้อนแผ่นใหม่			
	4.7.9) ใส่ชุดเทอร์โมสตัท			
	4.7.10) ใส่แผ่นกดความร้อน			
	4.7.11) ใส่ฝาครอบ โครงเตารีด			
	4.7.12) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด			
	4.7.13) ใส่หลอดตาแมว			
	4.7.14) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด			
	4.7.15) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.7.16) ทดลองใช้งาน			
	4.8 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟฟ้าชำรุด			
	4.8.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด			
	4.8.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์			
	4.8.3) วัดแรงดันไฟฟ้าที่เข้าเตารีด			
4.8.4) เปลี่ยนชุดสายไฟฟ้าเข้าเตารีด				
4.8.5) วัดแรงดันไฟฟ้าที่เข้าเตารีดอีกครั้ง				
4.8.6) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.8.7) ทดลองใช้งาน				
5. นักศึกษามีทัศนคติในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบและปลอดภัย	5.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน			
	5.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน			
	5.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ			

แบบประเมินรายการความสามารถสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำอธิบาย

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องแต่ละรายการความสามารถ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านว่าแบบประเมินสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาดังนี้

- +1 ท่านคิดว่ารายการความสามารถข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่ารายการความสามารถข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 ท่านคิดว่ารายการความสามารถข้อนั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
1. นักศึกษาสามารถบอก โครงสร้าง และส่วนประกอบของส่วนไฟฟ้าได้	1.1) จงบอกชนิดของส่วนไฟฟ้า			
	1.2) จงบอกตำแหน่งของฝาครอบส่วน			
	1.3) จงบอกตำแหน่งของสายไฟเข้าส่วน			
	1.4) จงบอกตำแหน่งของพัดลมระบายความร้อน			
	1.5) จงบอกตำแหน่งของหัวจับคอกส่วน			
	1.6) จงบอกตำแหน่งของคอกส่วน			
	1.7) จงบอกตำแหน่งของสวิตช์ควบคุมความเร็วมอเตอร์			
	1.8) จงบอกตำแหน่งของสวิตช์ปรับการเจาะกระแทก			
	1.9) จงบอกตำแหน่งของมอเตอร์			
2. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของส่วนไฟฟ้าได้	2.1) จงบอกหน้าที่ส่วนไฟฟ้าแบบธรรมดา			
	2.2) จงบอกหน้าที่ส่วนไฟฟ้าแบบโรตารี			
	2.3) จงบอกหน้าที่ฝาครอบส่วน			
	2.4) จงบอกหน้าที่ของสายไฟเข้าส่วน			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
2. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ ทำงานของสว่านไฟฟ้าได้	2.5) จงบอกหน้าที่ของพัดลมระบาย ความร้อน			
	2.6) จงบอกหน้าที่ของหัวจับดอกสว่าน			
	2.7) จงบอกหน้าที่ของดอกสว่าน			
	2.8) จงบอกหน้าที่ของสวิตช์ควบคุม ความเร็วมอเตอร์			
	2.9) จงบอกหน้าที่ของสวิตช์ปรับการ เจาะกระแทก			
	2.10) จงบอกหน้าที่ของมอเตอร์			
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุ การชำรุดของสว่านไฟฟ้าได้อย่าง ถูกต้อง	3.1) จงบอกสาเหตุของอาการสว่าน ไฟฟ้ามีแรงดันไฟรั่วลงโครง			
	3.2) จงบอกสาเหตุของอาการสว่าน ไฟฟ้าเจาะกระแทกไม่ได้			
	3.3) จงบอกสาเหตุของอาการสว่าน ไฟฟ้าไม่หมุน			
	3.4) จงบอกสาเหตุของอาการสว่าน ไฟฟ้าหมุนผิด			
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อม สว่านไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้ อย่างถูกต้อง	4.1 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุ สายไฟฟ้าสัมผัสกับโครงของสว่าน			
	4.1.1) ถอดฝาครอบ โครงของสว่าน			
	4.1.2) ตรวจสอบตำแหน่งสายไฟเข้า มอเตอร์			
	4.1.3) จัดสายไฟไม่ให้สัมผัสกับ โครงของสว่านไฟฟ้า			
	4.1.4) ใส่ฝาครอบ โครงของสว่าน			
	4.1.5) ทดลองใช้งาน			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อม สว่านไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้ อย่างถูกต้อง	4.2 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุสวิตช์เจาะกระแทกติดขัดกับ โครงของสว่าน			
	4.2.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน			
	4.2.2) ใช้มือขยับสวิตช์ที่ติดขัดอยู่ กับโครงสว่าน			
	4.2.3) ทดลองกดสวิตช์เปิดปิดย้าไป ย้ามา			
	4.2.4) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน			
	4.2.5) ทดลองใช้งาน			
	4.3 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุมอเตอร์ขาด			
	4.3.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน			
	4.3.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์			
	4.3.3) ปรับตั้งซีโรโอห์ม			
	4.3.4) วัดตรวจสอบมอเตอร์			
	4.3.5) ถอดเปลี่ยนมอเตอร์อย่าง ระมัดระวัง			
	4.3.6) ใส่มอเตอร์ตัวใหม่อย่าง ระมัดระวัง			
	4.3.7) วัดตรวจสอบมอเตอร์ตัวใหม่			
	4.3.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ			
	4.3.9) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน			
	4.3.10) ทดลองใช้งาน			
	4.4 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุสวิตช์ควบคุมสว่านไฟฟ้าชำรุด			
	4.4.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน			
	4.4.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์			
	4.4.3) ปรับตั้งซีโรโอห์ม			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
4. นักศึกษาสามารถตรวจซ่อม สว่านไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้ อย่างถูกต้อง	4.4.4) วัดตรวจสอบสวิตช์			
	4.4.5) ถอดเปลี่ยนสวิตช์อย่าง ระมัดระวัง			
	4.4.6) ใส่สวิตช์ตัวใหม่อย่าง ระมัดระวัง			
	4.4.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ			
	4.4.8) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน			
	4.4.9) ทดลองใช้งาน			
	4.5 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุสายไฟชำรุด			
	4.5.1) ถอดฝาครอบ โครงของสว่าน			
	4.5.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์			
	4.5.3) วัดตรวจสอบตำแหน่ง แรงดันไฟเข้าสว่าน			
	4.5.4) ถอดเปลี่ยนสายไฟเข้าสว่าน อย่างระมัดระวัง			
	4.5.5) ใส่สายไฟเส้นใหม่เข้าสว่าน อย่างระมัดระวัง			
	4.5.6) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ			
	4.5.7) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน			
	4.5.8) ทดลองใช้งาน			
	4.6 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจาก สาเหตุหัวยึดดอกสว่านผิด			
	4.6.1) ถอดฝาครอบ โครงของสว่าน			
	4.6.2) ใช้น้ำมันหล่อลื่นหยอดตรง บริเวณส่วนที่หมุนได้ใน ตำแหน่งหัวยึดดอกสว่าน			
	4.6.3) ใช้มือหมุนหัวยึดดอกสว่าน			
	4.6.4) ใส่ฝาครอบ โครงของสว่าน			
	4.6.5) ทดลองใช้งาน			

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการความสามารถ (Competency)	ความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
5. นักศึกษามีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบและปลอดภัย	5.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน			
	5.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน			
	5.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ			

ตารางที่ ข.1 แสดงการประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (แสงสว่าง)

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
1.1	1	1	0	2	0.67
1.2	1	1	0	2	0.67
1.3	1	1	1	3	1
1.4	1	1	1	3	1
1.5	1	1	1	3	1
1.6	1	1	1	3	1
1.7	1	1	1	3	1
2.1	1	1	1	3	1
2.2	1	1	1	3	1
2.3	1	1	1	3	1
2.4	1	1	0	2	0.67
2.5	1	1	1	3	1
2.6	1	1	0	2	0.67
3.1	1	1	1	3	1
3.2	1	1	1	3	1
3.3	1	1	1	3	1
3.4	1	1	1	3	1
3.5	1	1	1	3	1
3.6	1	1	1	3	1
3.7	1	1	1	3	1
3.8	1	1	1	3	1
3.9	1	1	1	3	1
3.10	1	1	1	3	1
3.11	1	1	1	3	1
4.1	1	1	1	3	1
4.2	1	1	0	2	0.67
4.3	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
5.1.1	1	1	1	3	1
5.2.1	1	1	1	3	1
5.2.2	1	1	1	3	1
5.2.3	1	1	1	3	1
5.2.4	1	1	1	3	1
5.2.5	1	1	1	3	1
5.2.6	1	1	1	3	1
5.2.7	1	1	1	3	1
5.2.8	1	1	1	3	1
5.2.9	1	1	1	3	1
5.2.10	1	1	1	3	1
5.2.11	1	1	1	3	1
5.3.1	1	1	1	3	1
5.3.2	1	1	1	3	1
5.3.3	1	1	1	3	1
5.3.4	1	1	1	3	1
5.3.5	1	1	1	3	1
5.3.6	1	1	1	3	1
5.3.7	1	1	1	3	1
5.3.8	1	1	0	2	0.67
5.3.9	1	1	1	3	1
5.3.10	1	1	1	3	1
5.4.1	1	1	1	3	1
5.4.2	1	1	1	3	1
5.4.3	1	1	1	3	1
5.4.4	1	1	1	3	1
5.4.5	1	1	1	3	1
5.4.6	1	1	1	3	1
5.4.7	1	1	0	2	0.67

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
5.4.8	1	1	1	3	1
5.4.9	1	1	1	3	1
5.4.10	1	1	1	3	1
5.5.1	1	1	1	3	1
5.5.2	1	1	1	3	1
5.5.3	1	1	1	3	1
5.6.1	1	1	1	3	1
5.6.2	1	1	1	3	1
5.6.3	1	1	1	3	1
5.6.4	1	1	1	3	1
5.6.5	1	1	1	3	1
5.7.1	1	1	1	3	1
5.7.2	1	1	1	3	1
5.7.3	1	1	1	3	1
5.7.4	1	1	1	3	1
5.7.5	1	1	1	3	1
5.7.6	1	1	1	3	1
5.7.7	1	1	1	3	1
5.8.1	1	1	1	3	1
5.8.2	1	1	1	3	1
5.8.3	1	1	1	3	1
5.8.4	1	1	1	3	1
5.8.5	1	1	1	3	1
5.8.6	1	1	1	3	1
5.8.7	1	1	1	3	1
5.8.8	1	1	0	2	0.67
5.8.9	1	1	1	3	1
5.9.1	1	1	1	3	1
5.9.2	1	1	1	3	1
5.9.3	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
5.9.4	1	1	1	3	1
5.9.5	1	1	1	3	1
5.9.6	1	1	1	3	1
5.9.7	1	1	0	2	0.67
5.9.8	1	1	1	3	1
5.9.9	1	1	1	3	1
5.9.10	1	1	1	3	1
6.1	1	1	1	3	1
6.2	1	1	1	3	1
6.3	1	1	1	3	1

ตารางที่ ข.2 แสดงการประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (เตารีด)

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
1.1	1	1	0	2	0.67
1.2	1	1	0	2	0.67
1.3	1	1	1	3	1
1.4	1	1	1	3	1
1.5	1	1	1	3	1
1.6	1	1	1	3	1
1.7	1	1	1	3	1
1.8	1	1	1	3	1
1.9	1	1	1	3	1
1.10	1	1	1	3	1
2.1	1	1	0	2	0.67
2.2	1	1	0	2	0.67
2.3	1	1	0	2	0.67
2.4	1	1	1	3	1
2.5	1	1	1	3	1
2.6	1	1	1	3	1
2.7	1	1	1	3	1
2.8	1	1	1	3	1
2.9	1	1	1	3	1
2.10	1	1	1	3	1
3.1	1	1	1	3	1
3.2	1	1	1	3	1
3.3	1	1	0	2	0.67
4.1.1	1	1	1	3	1
4.1.2	1	1	1	3	1
4.1.3	1	1	1	3	1
4.1.4	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
4.1.5	1	1	1	3	1
4.1.6	1	1	1	3	1
4.1.7	1	1	1	3	1
4.1.8	1	1	1	3	1
4.1.9	1	1	1	3	1
4.1.10	1	1	1	3	1
4.2.1	1	1	1	3	1
4.2.2	1	1	1	3	1
4.2.3	1	1	1	3	1
4.2.4	1	1	1	3	1
4.3.1	1	1	1	3	1
4.3.2	1	1	1	3	1
4.3.3	1	1	1	3	1
4.3.4	1	1	1	3	1
4.3.5	1	1	1	3	1
4.3.6	1	1	1	3	1
4.3.7	1	1	1	3	1
4.3.8	1	1	1	3	1
4.3.9	1	1	1	3	1
4.3.10	1	1	1	3	1
4.3.11	1	1	1	3	1
4.3.12	1	1	1	3	1
4.3.13	1	1	1	3	1
4.3.14	1	1	1	3	1
4.3.15	1	1	1	3	1
4.3.16	1	1	1	3	1
4.4.1	1	1	1	3	1
4.4.2	1	1	1	3	1
4.4.3	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
4.4.4	1	1	1	3	1
4.4.5	1	1	1	3	1
4.4.6	1	1	1	3	1
4.4.7	1	1	1	3	1
4.4.8	1	1	1	3	1
4.4.9	1	1	1	3	1
4.4.10	1	1	1	3	1
4.4.11	1	1	1	3	1
4.4.12	1	1	1	3	1
4.4.13	1	1	1	3	1
4.4.14	1	1	1	3	1
4.5.1	1	1	1	3	1
4.5.2	1	1	1	3	1
4.5.3	1	1	1	3	1
4.5.4	1	1	1	3	1
4.5.5	1	1	1	3	1
4.5.6	1	1	1	3	1
4.5.7	1	1	1	3	1
4.5.8	1	1	1	3	1
4.5.9	1	1	1	3	1
4.5.10	1	1	1	3	1
4.5.11	1	1	1	3	1
4.5.12	1	1	1	3	1
4.6.1	1	1	1	3	1
4.6.2	1	1	1	3	1
4.6.3	1	1	1	3	1
4.6.4	1	1	1	3	1
4.6.5	1	1	1	3	1
4.6.6	1	1	1	3	1
4.6.7	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
4.6.8	1	1	1	3	1
4.6.9	1	1	1	3	1
4.6.10	1	1	1	3	1
4.6.11	1	1	1	3	1
4.6.12	1	1	1	3	1
4.6.13	1	1	1	3	1
4.6.14	1	1	1	3	1
4.6.15	1	1	1	3	1
4.7.1	1	1	1	3	1
4.7.2	1	1	1	3	1
4.7.3	1	1	1	3	1
4.7.4	1	1	1	3	1
4.7.5	1	1	1	3	1
4.7.6	1	1	1	3	1
4.7.7	1	1	1	3	1
4.7.8	1	1	1	3	1
4.7.9	1	1	1	3	1
4.7.10	1	1	1	3	1
4.7.11	1	1	1	3	1
4.7.12	1	1	1	3	1
4.7.13	1	1	1	3	1
4.7.14	1	1	1	3	1
4.7.15	1	1	1	3	1
4.7.16	1	1	1	3	1
4.8.1	1	1	1	3	1
4.8.2	1	1	1	3	1
4.8.3	1	1	1	3	1
4.8.4	1	1	1	3	1
4.8.5	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
4.8.6	1	1	1	3	1
4.8.7	1	1	1	3	1
5.1	1	1	1	3	1
5.2	1	1	1	3	1
5.3	1	1	1	3	1

ตารางที่ ข.3 แสดงการประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างรายการความสามารถกับวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (ส่วน ไฟฟ้า)

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
1.1	1	1	0	2	0.67
1.2	1	1	1	3	1
1.3	1	1	1	3	1
1.4	1	1	1	3	1
1.5	1	1	1	3	1
1.6	1	1	1	3	1
1.7	1	1	1	3	1
1.8	1	1	1	3	1
1.9	1	1	1	3	1
2.1	1	1	1	3	1
2.2	1	1	1	3	1
2.3	1	1	1	3	1
2.4	1	1	1	3	1
2.5	1	1	1	3	1
26	1	1	1	3	1
2.7	1	1	1	3	1
2.8	1	1	1	3	1
2.9	1	1	1	3	1
2.10	1	1	1	3	1
3.1	1	1	1	3	1
3.2	1	1	1	3	1
3.3	1	1	1	3	1
3.4	1	1	1	3	1
4.1.1	1	1	1	3	1
4.1.2	1	1	1	3	1
4.1.3	1	1	1	3	1
4.1.4	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
4.1.5	1	1	1	3	1
4.2.1	1	1	1	3	1
4.2.2	1	1	1	3	1
4.2.3	1	1	1	3	1
4.2.4	1	1	1	3	1
4.2.5	1	1	1	3	1
4.3.1	1	1	1	3	1
4.3.2	1	1	1	3	1
4.3.3	1	1	1	3	1
4.3.4	1	1	1	3	1
4.3.5	1	1	1	3	1
4.3.6	1	1	1	3	1
4.3.7	1	1	1	3	1
4.3.8	1	1	1	3	1
4.3.9	1	1	1	3	1
4.3.10	1	1	1	3	1
4.4.1	1	1	1	3	1
4.4.2	1	1	1	3	1
4.4.3	1	1	1	3	1
4.4.4	1	1	1	3	1
4.4.5	1	1	1	3	1
4.4.6	1	1	1	3	1
4.4.7	1	1	1	3	1
4.4.8	1	1	1	3	1
4.4.9	1	1	1	3	1
4.5.1	1	1	1	3	1
4.5.2	1	1	1	3	1
4.5.3	1	1	1	3	1
4.5.4	1	1	1	3	1
4.5.5	1	1	1	3	1

รายการ ความสามารถที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่1	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่2	ผู้ทรงคุณวุฒิ ท่านที่3	ผลรวมคะแนน ΣR	<i>IOC</i>
4.5.6	1	1	1	3	1
4.5.7	1	1	1	3	1
4.5.8	1	1	1	3	1
4.6.1	1	1	1	3	1
4.6.2	1	1	1	3	1
4.6.3	1	1	1	3	1
4.6.4	1	1	1	3	1
4.6.5	1	1	1	3	1
5.1	1	1	1	3	1
5.2	1	1	1	3	1
5.3	1	1	1	3	1

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงการประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S.D.	ระดับ
	x1	x2	x3			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	5	0	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5	0	ดีมาก
3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
5. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	4	4	4	0	ดี
6. ความเหมาะสมของภาพกับตัวอักษรบรรยาย	3	5	4	4	1	ดี
7. วิธีโอถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	0	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาพที่ใช้กับเนื้อหา	5	5	5	5	0	ดีมาก
รวม	37	39	36	4.66	0.27	ดีมาก

ตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			\bar{X}	S.D.	ระดับ
	x1	x2	x3			
1. ความชัดเจนของรูปภาพประกอบ	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
2. ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับตัวอักษร	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
3. ความชัดเจนของภาพวิธีโอ	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
4. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	5	4	4.33	0.56	ดี
5. ความชัดเจนของสีตัวอักษร	5	4	5	4.66	0.58	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	5	4	4	4.33	0.56	ดี
7. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	5	4	4	4.33	0.56	ดี
8. ความเหมาะสมของรูปแบบเมนูหลัก	5	5	5	5	0	ดีมาก
9. การออกแบบหน้าจอ	4	5	5	4.66	0.58	ดีมาก
10. ความสะดวกในการเข้าถึงแต่ละเนื้อหา	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
11. การออกแบบบทเรียนโดยรวม	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
12. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	5	5	5	5	0	ดีมาก
13. ความน่าสนใจของบทเรียน	5	5	5	5	0	ดีมาก
14. ความสมบูรณ์ของบทเรียน	5	5	4	4.66	0.58	ดีมาก
รวม	68	67	61	4.66	0.45	ดีมาก

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

ตารางที่ ง.1 แสดงผลคะแนนความสามารถของนักศึกษาที่ประเมินจากแบบทดสอบวัดรายการ
ความสามารถ (Check List) ในเรื่องหลอดอินแคนเดรสเซนส์

คนที่	หลอดอินแคนเดรสเซนส์						รวม
	เรื่องที่1	เรื่องที่2	เรื่องที่3	เรื่องที่4	เรื่องที่5	เรื่องที่6	
	21	18	33	9	198	9	288
1	20	17	30	6	173	6	252
2	20	17	26	6	184	6	259
3	21	17	30	7	183	6	264
4	17	17	26	6	178	6	250
5	18	17	28	7	177	6	253
6	19	17	31	9	184	7	267
7	19	17	28	9	182	7	262
8	16	15	24	6	169	6	236
9	20	17	30	8	188	7	270
10	19	17	29	8	181	7	261
11	18	16	26	6	171	6	243
12	17	17	26	6	178	7	251
13	19	16	30	7	170	6	248
14	18	17	29	7	174	7	252
15	18	17	28	8	178	7	256
16	21	18	30	8	181	8	266
17	19	17	28	9	172	7	252
18	16	16	26	6	171	6	241
19	19	17	29	7	171	6	249
20	19	17	31	8	183	8	266

ตารางที่ ง.2 แสดงผลคะแนนความสามารถของนักศึกษาที่ประเมินจากแบบทดสอบวัดรายการ
ความสามารถ (Check List) ในเรื่องเตารีดไฟฟ้า

คนที่	เตารีดไฟฟ้า					รวม
	เรื่องที่1	เรื่องที่2	เรื่องที่3	เรื่องที่4	เรื่องที่5	
	30	30	9	282	9	360
1	26	24	6	242	6	304
2	26	28	6	262	6	328
3	26	28	7	266	6	333
4	24	25	6	256	6	317
5	26	27	7	259	6	325
6	27	30	8	259	8	332
7	27	28	8	256	7	326
8	23	24	6	234	6	293
9	28	28	8	264	8	336
10	25	27	8	251	7	318
11	24	26	6	233	7	296
12	24	27	7	256	7	321
13	26	27	6	250	7	316
14	25	27	7	246	7	312
15	25	26	6	254	7	318
16	28	28	8	261	8	333
17	25	25	8	244	8	310
18	24	27	6	248	8	313
19	26	25	6	239	6	302
20	27	29	8	252	8	324

ตารางที่ ง.3 แสดงผลคะแนนความสามารถของนักศึกษาที่ประเมินจากแบบทดสอบวัดรายการ
ความสามารถ (Check List) ในเรื่องส่วนไฟฟ้า

คนที่	ส่วนไฟฟ้า					รวม
	เรื่องที่1	เรื่องที่2	เรื่องที่3	เรื่องที่4	เรื่องที่5	
	27	30	12	126	9	204
1	26	26	8	100	6	166
2	26	30	10	108	6	180
3	27	29	11	112	7	186
4	23	26	9	105	6	169
5	23	28	11	110	6	178
6	27	29	11	113	8	188
7	30	29	11	109	8	187
8	24	24	8	104	6	166
9	25	28	12	108	8	181
10	27	30	11	106	8	182
11	24	27	9	103	6	169
12	25	29	11	111	7	183
13	27	29	10	103	7	176
14	25	29	10	110	7	181
15	25	27	11	107	7	177
16	27	30	11	107	8	183
17	25	28	10	104	8	175
18	25	29	10	107	7	178
19	25	27	8	102	6	168
20	27	30	11	104	8	180

ตารางที่ ง.4 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐาน
สมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

คนที่	หลอดอินแคน เดรสเซนต์	เตารีดไฟฟ้า	สว่านไฟฟ้า	รวม	ร้อยละ	ผล
	288	360	204	852	100	
1	252	304	166	722	84.74	ผ่าน
2	259	328	180	767	90.00	ผ่าน
3	264	333	186	783	91.90	ผ่าน
4	250	317	169	736	86.38	ผ่าน
5	253	325	178	756	88.73	ผ่าน
6	267	332	188	787	92.37	ผ่าน
7	262	326	187	775	90.96	ผ่าน
8	236	293	166	695	81.57	ผ่าน
9	270	336	181	787	92.37	ผ่าน
10	261	318	182	761	89.31	ผ่าน
11	243	296	169	708	83.09	ผ่าน
12	251	321	183	755	88.61	ผ่าน
13	248	316	176	740	86.85	ผ่าน
14	252	312	181	745	87.44	ผ่าน
15	256	318	177	751	88.14	ผ่าน
16	266	333	183	782	91.78	ผ่าน
17	252	310	175	737	86.50	ผ่าน
18	241	313	178	732	85.91	ผ่าน
19	249	302	168	719	84.38	ผ่าน
20	266	324	180	770	90.37	ผ่าน
เฉลี่ย				750.40	88.07	ผ่าน

ภาคผนวก จ

ขั้นตอนการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย
เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดรายการความสามารถ

ขั้นตอนการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย (Competency)

เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติงาน

1) หลอดอินแคนเดสเซนส์

1.1) นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบภายในหลอดอินแคนเดสเซนส์ได้อย่างถูกต้อง

1.1.1) จงบอกชนิดของหลอดอินแคนเดสเซนส์

1.1.2) จงบอกตำแหน่งของไส้หลอด

1.1.3) จงบอกตำแหน่งของเส้นลวดขี้ด ไส้หลอด

1.1.4) จงบอกตำแหน่งของกระเปาะแก้ว

1.1.5) จงบอกชนิดของก๊าซที่บรรจุภายในหลอด

1.1.6) จงบอกตำแหน่งของขั้วหลอด

1.1.7) จงบอกชนิดของขั้วหลอด

1.2) นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของวงจรหลอดอินแคนเดสเซนส์ได้อย่างถูกต้อง

1.2.1) จงบอกอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งวงจรหลอดอินแคนเดสเซนส์

1.2.2) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าสะพานไฟ

1.2.3) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าเข็มขัดรัดสายไฟ

1.2.4) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าสวิตช์

1.2.5) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าขั้วใส่หลอด

1.2.6) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าหลอดอินแคนเดสเซนส์

1.3) นักศึกษาสามารถติดตั้งวงจรหลอดอินแคนเดสเซนส์เพื่อใช้งานได้อย่างถูกต้อง

1.3.1) วางแผนจุดติดตั้ง

1.3.2) ติดตั้งเข็มขัดรัดสาย

1.3.3) นำสายไฟที่จะต่อเข้ากับขั้วหลอดมาตัดปลายสาย

1.3.4) ขันยึดสายไฟเข้ากับขั้วหลอด

1.3.5) ขันน็อตยึดขั้วหลอดเข้ากับจุดติดตั้ง

1.3.6) ติดตั้งสวิตช์

1.3.7) ใช้เข็มขัดรัดสายรัดสายไฟ

1.3.8) ติดตั้งสายไฟเข้าสะพานไฟ

1.3.9) ใส่หลอดอินแคนเดสเซนส์

1.3.10) ยกสะพานไฟ

1.3.11) กดสวิตช์

1.4) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ได้อย่างถูกต้อง

1.4.1) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดไม่ติด

1.4.2) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดให้แสงไม่สม่ำเสมอ

1.4.3) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดติดๆดับๆ

1.5) นักศึกษาสามารถตรวจสอบวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์ที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง

1.5.1) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุขั้วหลอดไม่แน่น

1.5.1.1) ใช้มือจย้ำหลอด

1.5.2) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุไม่มีแรงดันไฟเข้าหลอด

1.5.2.1) ถอดหลอด

1.5.2.2) ใช้ไขควงวัดไฟตรวจสอบแรงดันไฟเข้าหลอด

1.5.2.3) กดสวิตช์OFF

1.5.2.4) ยกสะพานไฟลง

1.5.2.5) ถอดขั้วหลอด

1.5.2.6) ตรวจสอบความเรียบร้อยของสาย

1.5.2.7) ขันน็อตยึดสายให้แน่น

1.5.2.8) ดัดตั้งขั้วหลอด

1.5.2.9) ยกสะพานไฟขึ้น

1.5.2.10) ใช้ไขควงวัดไฟตรวจสอบแรงดันไฟเข้าหลอด

1.5.2.11) ใส่หลอด

1.5.3) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสวิตช์เปิดปิดชำรุด

1.5.3.1) ยกสะพานไฟลง

1.5.3.2) ถอดฝาครอบสวิตช์

1.5.3.3) ตั้งย่านวัดมิเตอร์

1.5.3.4) ปรับตั้งซีโรโอห์ม

1.5.3.5) วัดตรวจสอบสวิตช์

1.5.3.6) ถอดสวิตช์

- 1.5.3.7) ติดตั้งสวิตช์ตัวใหม่
 - 1.5.3.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ
 - 1.5.3.9) ยกสะพานไฟขึ้น
 - 1.5.3.10) กดสวิตช์ ON
- 1.5.4) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหลอดขาด
- 1.5.4.1) กดสวิตช์ OFF
 - 1.5.4.2) ยกสะพานไฟลง
 - 1.5.4.3) ถอดหลอด
 - 1.5.4.4) ตั้งย่านวัดมิเตอร์
 - 1.5.4.5) ปรับตั้งซีโรโอม
 - 1.5.4.6) วัดตรวจสอบหลอด
 - 1.5.4.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ
 - 1.5.4.8) ใส่หลอดใหม่
 - 1.5.4.9) ยกสะพานไฟขึ้น
 - 1.5.4.10) กดสวิตช์ ON
- 1.5.5) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุขั้วหลอดไม่แน่น (กรณีหลอดติดๆ คับๆ)
- 1.5.5.1) กดสวิตช์ OFF
 - 1.5.5.2) ขยับหลอด
 - 1.5.5.3) กดสวิตช์ ON
- 1.5.6) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหน้าสัมผัสสวิตช์สกปรก
- 1.5.6.1) ยกสะพานไฟลง
 - 1.5.6.2) ถอดฝาครอบสวิตช์
 - 1.5.6.3) ทำความสะอาดสวิตช์
 - 1.5.6.4) ใส่ฝาครอบสวิตช์
 - 1.5.6.5) ยกสะพานไฟขึ้น
- 1.5.7) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุมีฝุ่นละอองจับหลอด
- 1.5.7.1) กดสวิตช์ OFF
 - 1.5.7.2) ยกสะพานไฟลง
 - 1.5.7.3) ถอดหลอด

- 1.5.7.4) ทำความสะอาดหลอด
- 1.5.7.5) ใส่หลอด
- 1.5.7.6) ยกสะพานไฟขึ้น
- 1.5.7.7) กดสวิตช์ ON
- 1.5.8) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุแรงดันไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอ
 - 1.5.8.1) ตั้งย่านวัดมิเตอร์
 - 1.5.8.2) วัดแรงดันที่ออกมาจากสะพานไฟ
 - 1.5.8.3) กดสวิตช์ OFF
 - 1.5.8.4) ยกสะพานไฟลง
 - 1.5.8.5) ทำความสะอาดสะพานไฟ
 - 1.5.8.6) ยกสะพานไฟขึ้น
 - 1.5.8.7) วัดแรงดันที่ออกมาจากสะพานไฟ
 - 1.5.8.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ
 - 1.5.8.9) กดสวิตช์ ON
- 1.5.9) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหลอดไฟฟ้าใกล้เสื่อมสภาพ
 - 1.5.9.1) กดสวิตช์ OFF
 - 1.5.9.2) ยกสะพานไฟลง
 - 1.5.9.3) ถอดหลอด
 - 1.5.9.4) ตั้งย่านวัดมิเตอร์
 - 1.5.9.5) ปรับตั้งซีโรโอห์ม
 - 1.5.9.6) วัดตรวจสอบหลอด
 - 1.5.9.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ
 - 1.5.9.8) ใส่หลอดใหม่
 - 1.5.9.9) ยกสะพานไฟขึ้น
 - 1.5.9.10) กดสวิตช์ ON
- 1.6) นักศึกษามีทัศนคติในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย
 - 1.6.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน
 - 1.6.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน
 - 1.6.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้ง หลังใช้งานเสร็จ

2) เตารีดไฟฟ้า

2.1) นักศึกษาสามารถบอกโครงสร้างและส่วนประกอบของเตารีดได้

- 2.1.1) จงบอกชนิดของเตารีด
- 2.1.2) จงบอกตำแหน่งของสายไฟและปลั๊ก
- 2.1.3) จงบอกตำแหน่งของมือจับ
- 2.1.4) จงบอกตำแหน่งของฝาครอบเตารีด
- 2.1.5) จงบอกตำแหน่งของชุดเทอร์โมสตัท
- 2.1.6) จงบอกตำแหน่งของแผ่นกดความร้อน
- 2.1.7) จงบอกตำแหน่งของแผ่นความร้อน
- 2.1.8) จงบอกตำแหน่งของแผ่นตั้งเตารีด
- 2.1.9) จงบอกตำแหน่งของแผ่นกันความร้อน
- 2.1.10) จงบอกตำแหน่งของพื้นเตารีด

2.2) นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของเตารีดไฟฟ้าได้

- 2.2.1) บอกข้อแตกต่างของเตารีดไฟฟ้าแบบธรรมดา กับเตารีดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ
- 2.2.2) จงบอกหน้าที่ของสายไฟและปลั๊ก
- 2.2.3) จงบอกหน้าที่ของมือจับ
- 2.2.4) จงบอกหน้าที่ของฝาครอบเตารีด
- 2.2.5) จงบอกหน้าที่ของชุดเทอร์โมสตัท
- 2.2.6) จงบอกหน้าที่ของแผ่นกดความร้อน
- 2.2.7) จงบอกหน้าที่ของแผ่นความร้อน
- 2.2.8) จงบอกหน้าที่ของแผ่นตั้งเตารีด
- 2.2.9) จงบอกหน้าที่ของฉนวนกันความร้อน
- 2.2.10) จงบอกหน้าที่ของพื้นเตารีด

2.3) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของเตารีดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

- 2.3.1) จงบอกสาเหตุของอาการเตารีดคูคหรือมีไฟรั่วขณะใช้งาน
- 2.3.2) จงบอกสาเหตุของอาการเตารีดร้อนจัดปรับความร้อนไม่ได้
- 2.3.3) จงบอกสาเหตุของอาการเตารีดไม่ร้อน

- 2.4) นักศึกษาสามารถตรวจซ่อมเตารีดไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง
- 2.4.1) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุแผ่นความร้อนร่วลง โครงของเตารีด
- 2.4.1.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด
- 2.4.1.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด
- 2.4.1.3) ถอดหลอดตาแมว
- 2.4.1.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด
- 2.4.1.5) ดัดขั้วของสายไฟเข้าไม่ให้สัมผัสกับ โครงของเตารีด
- 2.4.1.6) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด
- 2.4.1.7) ใส่หลอดตาแมว
- 2.4.1.8) ใส่สายไฟเข้าเตารีด
- 2.4.1.9) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด
- 2.4.1.10) ทดลองใช้งาน
- 2.4.2) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟสัมผัสกับ โครงของเตารีด
- 2.4.2.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด
- 2.4.2.2) ใช้ไขควงจัดสายไฟไม่ให้สัมผัสกับ โครงเตารีด
- 2.4.2.3) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด
- 2.4.2.4) ทดลองใช้งาน
- 2.4.3) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุเทอร์โมสแตทสกปรก
- 2.4.3.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด
- 2.4.3.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด
- 2.4.3.3) ถอดหลอดตาแมว
- 2.4.3.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด
- 2.4.3.5) ถอดฝาครอบ โครงเตารีด
- 2.4.3.6) ถอดแผ่นกดความร้อน
- 2.4.3.7) ถอดชุดเทอร์โมสแตท
- 2.4.3.8) ทำความสะอาดชุดเทอร์โมสแตท
- 2.4.3.9) ใส่ชุดเทอร์โมสแตท
- 2.4.3.10) ใส่แผ่นกดความร้อน
- 2.4.3.11) ใส่ฝาครอบ โครงเตารีด

2.4.3.12) ใ้ส่วนมือจับของเตารีด

2.4.3.13) ใ้หลอดตาแมว

2.4.3.14) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด

2.4.3.15) ใ้ฝาครอบท้ายเตารีด

2.4.3.16) ทดลองใช้งาน

2.4.4) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหน้าสัมผัสของชุดเทอร์โมสตัทละลาย
ติดกัน

2.4.4.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด

2.4.4.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด

2.4.4.3) ถอดหลอดตาแมว

2.4.4.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด

2.4.4.5) ถอดฝาครอบ โครงเตารีด

2.4.4.6) ถอดแผ่นกดความร้อน

2.4.4.7) กดและปล่อยสลับกับใช้แปรงปัดทำความสะอาดหน้าสัมผัสของชุด
เทอร์โมสตัทที่ละลายติดกัน

2.4.4.8) ใ้แผ่นกดความร้อน

2.4.4.9) ใ้ฝาครอบ โครงเตารีด

2.4.4.10) ใ้ส่วนมือจับของเตารีด

2.4.4.11) ใ้หลอดตาแมว

2.4.4.12) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด

2.4.4.13) ใ้ฝาครอบท้ายเตารีด

2.4.4.14) ทดลองใช้งาน

2.4.5) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุการตัดต่อหน้าสัมผัสของชุด
เทอร์โมสตัทซ้ำ

2.4.5.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด

2.4.5.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด

2.4.5.3) ถอดหลอดตาแมว

2.4.5.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด

2.4.5.5) ถอดฝาครอบ โครงเตารีด

- 2.4.5.6) ปรับจูนหน้าสัมผัสของเทอร์โมสแตท
- 2.4.5.7) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด
- 2.4.5.8) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด
- 2.4.5.9) ใส่หลอดตาแมว
- 2.4.5.10) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด
- 2.4.5.11) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด
- 2.4.5.12) ทดลองใช้งาน
- 2.4.6) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุชุดเทอร์โมสแตทชำรุด
 - 2.4.6.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด
 - 2.4.6.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด
 - 2.4.6.3) ถอดหลอดตาแมว
 - 2.4.6.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด
 - 2.4.6.5) ถอดฝาครอบโครงเตารีด
 - 2.4.6.6) ถอดแผ่นกดความร้อน
 - 2.4.6.7) ถอดชุดเทอร์โมสแตทเปลี่ยน
 - 2.4.6.8) ใส่ชุดเทอร์โมสแตทใหม่
 - 2.4.6.9) ใส่แผ่นกดความร้อน
 - 2.4.6.10) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด
 - 2.4.6.11) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด
 - 2.4.6.12) ใส่หลอดตาแมว
 - 2.4.6.13) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด
 - 2.4.6.14) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด
 - 2.4.6.15) ทดลองใช้งาน
- 2.4.7) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุแผ่นความร้อนชำรุด
 - 2.4.7.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด
 - 2.4.7.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด
 - 2.4.7.3) ถอดหลอดตาแมว
 - 2.4.7.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด
 - 2.4.7.5) ถอดฝาครอบโครงเตารีด

- 2.4.7.6) ถอดแผ่นกดความร้อน
- 2.4.7.7) ถอดชุดเทอร์โมสแตท
- 2.4.7.8) เปลี่ยนแผ่นความร้อนแผ่นใหม่
- 2.4.7.9) ใส่ชุดเทอร์โมสแตท
- 2.4.7.10) ใส่แผ่นกดความร้อน
- 2.4.7.11) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด
- 2.4.7.12) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด
- 2.4.7.13) ใส่หลอดตาแมว
- 2.4.7.14) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด
- 2.4.7.15) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด
- 2.4.7.16) ทดลองใช้งาน
- 2.4.8) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟฟ้าชำรุด
 - 2.4.8.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด
 - 2.4.8.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์
 - 2.4.8.3) วัดแรงดันไฟฟ้าที่เข้าเตารีด
 - 2.4.8.4) เปลี่ยนชุดสายไฟฟ้าเข้าเตารีด
 - 2.4.8.5) วัดแรงดันไฟฟ้าที่เข้าเตารีดอีกครั้ง
 - 2.4.8.6) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด
 - 2.4.8.7) ทดลองใช้งาน
- 2.5) นักศึกษามีทัศนคติในการทำงาน ด้วยความละเอียด รอบคอบและปลอดภัย
 - 2.5.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน
 - 2.5.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน
 - 2.5.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ

3) ส่วนไฟฟ้า

- 3.1) นักศึกษาสามารถบอกโครงสร้างและส่วนประกอบของส่วนไฟฟ้าได้
 - 3.1.1) จงบอกชนิดของส่วนไฟฟ้า
 - 3.1.2) จงบอกตำแหน่งของฝาครอบส่วน
 - 3.1.3) จงบอกตำแหน่งของสายไฟเข้าส่วน
 - 3.1.4) จงบอกตำแหน่งของพัดลมระบายความร้อน
 - 3.1.5) จงบอกตำแหน่งของหัวจับคอกส่วน
 - 3.1.6) จงบอกตำแหน่งของคอกส่วน
 - 3.1.7) จงบอกตำแหน่งของสวิตช์ควบคุมความเร็วมอเตอร์
 - 3.1.8) จงบอกตำแหน่งของสวิตช์ปรับการเจาะกระทก
 - 3.1.9) จงบอกตำแหน่งของมอเตอร์
- 3.2) นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานของส่วนไฟฟ้าได้
 - 3.2.1) จงบอกหน้าที่ส่วนไฟฟ้าแบบธรรมดา
 - 3.2.2) จงบอกหน้าที่ส่วนไฟฟ้าแบบโรตารี
 - 3.2.3) จงบอกหน้าที่ฝาครอบส่วน
 - 3.2.4) จงบอกหน้าที่ของสายไฟเข้าส่วน
 - 3.2.5) จงบอกหน้าที่ของพัดลมระบายความร้อน
 - 3.2.6) จงบอกหน้าที่ของหัวจับคอกส่วน
 - 3.2.7) จงบอกหน้าที่ของคอกส่วน
 - 3.2.8) จงบอกหน้าที่ของสวิตช์ควบคุมความเร็วมอเตอร์
 - 3.2.9) จงบอกหน้าที่ของสวิตช์ปรับการเจาะกระทก
 - 3.2.10) จงบอกหน้าที่ของมอเตอร์
- 3.3) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์สาเหตุการชำรุดของส่วนไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
 - 3.3.1) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้ามีแรงดันไฟรั่วลงโครง
 - 3.3.2) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้าเจาะกระทกไม่ได้
 - 3.3.3) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้าไม่หมุน
 - 3.3.4) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้าหมุนฝืด

- 3.4) นักศึกษาสามารถตรวจสอบส่วนไฟฟ้าที่ชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้อง
- 3.4.1) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟฟ้าสัมผัสกับโครงของส่วน
- 3.4.1.1) ถอดฝาครอบโครงของส่วน
- 3.4.1.2) ตรวจสอบตำแหน่งสายไฟเข้ามอเตอร์
- 3.4.1.3) จัดสายไฟไม่ให้สัมผัสกับโครงของส่วนไฟฟ้า
- 3.4.1.4) ใส่ฝาครอบโครงของส่วน
- 3.4.1.5) ทดลองใช้งาน
- 3.4.2) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสวิตช์เจาะกระแทกติดขัดกับโครงของส่วน
- 3.4.2.1) ถอดฝาครอบโครงของส่วน
- 3.4.2.2) ใช้มือขยับสวิตช์ที่ติดขัดอยู่กับโครงส่วน
- 3.4.2.3) ทดลองกดสวิตช์เปิดปิดย้าไปย้ามา
- 3.4.2.4) ใส่ฝาครอบโครงของส่วน
- 3.4.2.5) ทดลองใช้งาน
- 3.4.3) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุมอเตอร์ขาด
- 3.4.3.1) ถอดฝาครอบโครงของส่วน
- 3.4.3.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์
- 3.4.3.3) ปรับตั้งซีโรโอห์ม
- 3.4.3.4) วัดตรวจสอบมอเตอร์
- 3.4.3.5) ถอดเปลี่ยนมอเตอร์อย่างระมัดระวัง
- 3.4.3.6) ใส่มอเตอร์ตัวใหม่อย่างระมัดระวัง
- 3.4.3.7) วัดตรวจสอบมอเตอร์ตัวใหม่
- 3.4.3.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ
- 3.4.3.9) ใส่ฝาครอบโครงของส่วน
- 3.4.3.10) ทดลองใช้งาน
- 3.4.4) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสวิตช์ควบคุมส่วนไฟฟ้าชำรุด
- 3.4.4.1) ถอดฝาครอบโครงของส่วน
- 3.4.4.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์
- 3.4.4.3) ปรับตั้งซีโรโอห์ม

- 3.4.4.4) วัดตรวจสอบสวิตช์
- 3.4.4.5) ถอดเปลี่ยนสวิตช์อย่างระมัดระวัง
- 3.4.4.6) ใส่สวิตช์ตัวใหม่อย่างระมัดระวัง
- 3.4.4.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ
- 3.4.4.8) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน
- 3.4.4.9) ทดลองใช้งาน
- 3.4.5) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟชำรุด
 - 3.4.5.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน
 - 3.4.5.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์
 - 3.4.5.3) วัดตรวจสอบตำแหน่งแรงดันไฟเข้าสว่าน
 - 3.4.5.4) ถอดเปลี่ยนสายไฟเข้าสว่านอย่างระมัดระวัง
 - 3.4.5.5) ใส่สายไฟเส้นใหม่เข้าสว่านอย่างระมัดระวัง
 - 3.4.5.6) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ
 - 3.4.5.7) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน
 - 3.4.5.8) ทดลองใช้งาน
- 3.4.6) การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหัวยึดดอกสว่านฝืด
 - 3.4.6.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน
 - 3.4.6.2) ใช้น้ำมันหล่อลื่นหยอดตรงบริเวณส่วนที่หมุนได้ในตำแหน่งหัวยึดดอกสว่าน
 - 3.4.6.3) ใช้มือหมุนหัวยึดดอกสว่าน
 - 3.4.6.4) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน
 - 3.4.6.5) ทดลองใช้งาน
- 3.5) นักศึกษามีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบและปลอดภัย
 - 3.5.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน
 - 3.5.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน
 - 3.5.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ

ภาคผนวก ฉ

แบบทดสอบวัดรายการความสามารถ

**แบบทดสอบวัดรายการความสามารถหลังการทดลองใช้บทเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

คำอธิบาย

- โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน แต่ละรายการ โดยมีเกณฑ์ระดับคะแนนดังนี้
- 3 คะแนน = ทำได้เองด้วยความมั่นใจ ถูกต้องสมบูรณ์ รวดเร็ว ตามวัตถุประสงค์
- 2 คะแนน = ทำได้เองแต่ต้องสอบถามผู้ควบคุมเป็นบางครั้ง จึงทำได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน = จะทำได้เมื่อผู้ควบคุมแนะนำอย่างละเอียด
- 0 คะแนน = ทำไม่ได้เลย

รายการวัดความสามารถบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
หลอดอินแคนเดรสเซนต์				
1. ส่วนประกอบภายในหลอดอินแคนเดรสเซนต์				
1.1) จงบอกชนิดของหลอดอินแคนเดรสเซนต์				
1.2) จงบอกตำแหน่งของไส้หลอด				
1.3) จงบอกตำแหน่งของเส้นลวดยึดไส้หลอด				
1.4) จงบอกตำแหน่งของกระเปาะแก้ว				
1.5) จงบอกชนิดของก๊าซที่บรรจุภายในหลอด				
1.6) จงบอกตำแหน่งของขั้วหลอด				
1.7) จงบอกชนิดของขั้วหลอด				
2. ส่วนประกอบของวงจรหลอดอินแคนเดรสเซนต์				
2.1) จงบอกอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งวงจรหลอด อินแคนเดรสเซนต์				
2.2) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าสะพานไฟ				
2.3) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าเข็มขัดรัดสายไฟ				
2.4) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าสวิตช์				
2.5) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าขั้วไส้หลอด				
2.6) จงบอกอุปกรณ์ที่เรียกว่าหลอดอินแคนเดรสเซนต์				

รายการวัดความสามารถทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
3. การติดตั้งวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์				
3.1) วางแผนจุดติดตั้ง				
3.2) ติดตั้งเข็มขัดรัดสาย				
3.3) นำสายไฟที่จะต่อเข้ากับขั้วหลอดมาตัดปลายสาย				
3.4) ขันยึดสายไฟเข้ากับขั้วหลอด				
3.5) ขันน็อตยึดขั้วหลอดเข้ากับจุดติดตั้ง				
3.6) ติดตั้งสวิตช์				
3.7) ใช้เข็มขัดรัดสายรัดสายไฟ				
3.8) ติดตั้งสายไฟเข้าสะพานไฟ				
3.9) ใส่หลอดอินแคนเดสเซนต์				
3.10) ยกสะพานไฟ				
3.11) กดสวิตช์				
4. การวิเคราะห์สาเหตุของอาการชำรุด				
4.1) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดไม่ติด				
4.2) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดให้แสงไม่สม่ำเสมอ				
4.3) จงบอกสาเหตุของอาการหลอดติดๆดับๆ				
5. การตรวจซ่อมวงจรหลอดอินแคนเดสเซนต์				
5.1 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุขั้วหลอด ไม่แน่น				
5.1.1) ใช้มือขยับหลอด				
5.2 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุไม่มีแรงดันไฟ เข้าหลอด				
5.2.1) ถอดหลอด				
5.2.2) ใช้ไขควงวัดไฟตรวจสอบแรงดันไฟเข้าหลอด				
5.2.3) กดสวิตช์OFF				
5.2.4) ยกสะพานไฟลง				
5.2.5) ถอดขั้วหลอด				
5.2.6) ตรวจสอบความเรียบร้อยของสาย				
5.2.7) ขันน็อตยึดสายให้แน่น				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
5.2.8) ติดตั้งขั้วหลอด				
5.2.9) ยกสะพานไฟขึ้น				
5.2.10) ใช้ไขควงวัดไฟตรวจสอบแรงดันไฟเข้าหลอด				
5.2.11) ใส่หลอด				
5.3 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสวิตช์เปิดปิด ชำรุด				
5.3.1) ยกสะพานไฟลง				
5.3.2) ถอดฝาครอบสวิตช์				
5.3.3) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				
5.3.4) ปรับตั้งซีโรโอห์ม				
5.3.5) วัดตรวจสอบสวิตช์				
5.3.6) ถอดสวิตช์				
5.3.7) ติดตั้งสวิตช์ตัวใหม่				
5.3.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ				
5.3.9) ยกสะพานไฟขึ้น				
5.3.10) กดสวิตช์ ON				
5.4 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหลอดขาด				
5.4.1) กดสวิตช์ OFF				
5.4.2) ยกสะพานไฟลง				
5.4.3) ถอดหลอด				
5.4.4) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				
5.4.5) ปรับตั้งซีโรโอห์ม				
5.4.6) วัดตรวจสอบหลอด				
5.4.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ				
5.4.8) ใส่หลอดใหม่				
5.4.9) ยกสะพานไฟขึ้น				
5.4.10) กดสวิตช์ ON				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
5.5 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุขั้วหลวมไม่ แน่น (กรณีหลอดติดๆดับๆ)				
5.5.1) กดสวิตช์ OFF				
5.5.2) ขยับหลอด				
5.5.3) กดสวิตช์ ON				
5.6 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหน้าสัมผัส สวิตช์สกปรก				
5.6.1) ยกสะพานไฟลง				
5.6.2) ถอดฝาครอบสวิตช์				
5.6.3) ทำความสะอาดสวิตช์				
5.6.4) ใส่ฝาครอบสวิตช์				
5.6.5) ยกสะพานไฟขึ้น				
5.7 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุมีฝุ่นละออง จับหลอด				
5.7.1) กดสวิตช์ OFF				
5.7.2) ยกสะพานไฟลง				
5.7.3) ถอดหลอด				
5.7.4) ทำความสะอาดหลอด				
5.7.5) ใส่หลอด				
5.7.6) ยกสะพานไฟขึ้น				
5.7.7) กดสวิตช์ ON				
5.8 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุแรงดันไฟฟ้า ไม่สม่ำเสมอ				
5.8.1) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				
5.8.2) วัดแรงดันที่ออกมาจากสะพานไฟ				
5.8.3) กดสวิตช์ OFF				
5.8.4) ยกสะพานไฟลง				
5.8.5) ทำความสะอาดสะพานไฟ				
5.8.6) ยกสะพานไฟขึ้น				

รายการวัดความสามารถทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
5.8.7) วัดแรงดันที่ออกมาจากสะพานไฟ				
5.8.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ				
5.8.9) กดสวิตซ์ ON				
5.9 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหลอดไฟฟ้า ใกล้เสื่อมสภาพ				
5.9.1) กดสวิตซ์ OFF				
5.9.2) ยกสะพานไฟลง				
5.9.3) ถอดหลอด				
5.9.4) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				
5.9.5) ปรับตั้งซีโรโอห์ม				
5.9.6) วัดตรวจสอบหลอด				
5.9.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ				
5.9.8) ใส่หลอดใหม่				
5.9.9) ยกสะพานไฟขึ้น				
5.9.10) กดสวิตซ์ ON				
6. กิจนิสัยในการทำงาน				
6.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน				
6.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน				
6.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ				

แบบทดสอบวัดรายการความสามารถหลังการทดลองใช้บทเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำอธิบาย

- โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน แต่ละรายการ โดยมีเกณฑ์ระดับคะแนนดังนี้
- 3 คะแนน = ทำได้เองด้วยความมั่นใจ ถูกต้องสมบูรณ์ รวดเร็ว ตามวัตถุประสงค์
- 2 คะแนน = ทำได้เองแต่ต้องสอบถามผู้ควบคุมเป็นบางครั้ง จึงทำได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน = จะทำได้เมื่อผู้ควบคุมแนะนำอย่างละเอียด
- 0 คะแนน = ทำไม่ได้เลย

รายการวัดความสามารถบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
เตารีดไฟฟ้า				
1. โครงสร้างและส่วนประกอบของเตารีด				
1.1) จงบอกชนิดของเตารีด				
1.2) จงบอกตำแหน่งของสายไฟและปลั๊ก				
1.3) จงบอกตำแหน่งของมือจับ				
1.4) จงบอกตำแหน่งของฝาครอบเตารีด				
1.5) จงบอกตำแหน่งของชุดเทอร์โมสตัท				
1.6) จงบอกตำแหน่งของแผ่นกดความร้อน				
1.7) จงบอกตำแหน่งของแผ่นความร้อน				
1.8) จงบอกตำแหน่งของแผ่นตั้งเตารีด				
1.9) จงบอกตำแหน่งของแผ่นกันความร้อน				
1.10) จงบอกตำแหน่งของพื้นเตารีด				
2. หลักการทำงานของเตารีด ไฟฟ้า				
2.1) จงบอกข้อแตกต่างของเตารีด ไฟฟ้าแบบธรรมดา กับเตารีด ไฟฟ้าแบบอัด โนมัลติ				
2.2) จงบอกหน้าที่ของสายไฟและปลั๊ก				
2.3) จงบอกหน้าที่ของมือจับ				
2.4) จงบอกหน้าที่ของฝาครอบเตารีด				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
2.5) จงบอกหน้าที่ของชุดเทอร์โมสแตท				
2.6) จงบอกหน้าที่ของแผ่นกดความร้อน				
2.7) จงบอกหน้าที่ของแผ่นความร้อน				
2.8) จงบอกหน้าที่ของแผ่นตั้งเตาเร็ด				
2.9) จงบอกหน้าที่ของฉนวนกันความร้อน				
2.10) จงบอกหน้าที่ของพื้นเตาเร็ด				
3. การวิเคราะห์สาเหตุของอาการชำรุด				
3.1) จงบอกสาเหตุของอาการเตาเร็ดคูคหรือมีไฟรั่ว ขณะใช้งาน				
3.2) จงบอกสาเหตุของอาการเตาเร็ดร้อนจัดปรับความ ร้อนไม่ได้				
3.3) จงบอกสาเหตุของอาการเตาเร็ดไม่ร้อน				
4. การตรวจซ่อมเตาเร็ด				
4.1 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุแผ่นความร้อน รั่วลงโครงของเตาเร็ด				
4.1.1) ถอดฝาครอบท้ายเตาเร็ด				
4.1.2) ถอดสายไฟเข้าเตาเร็ด				
4.1.3) ถอดหลอดตาแมว				
4.1.4) ถอดส่วนมือจับของเตาเร็ด				
4.1.5) ดัดขั้วของสายไฟเข้าไม่ให้สัมผัสกับโครงของ เตาเร็ด				
4.1.6) ใส่ส่วนมือจับของเตาเร็ด				
4.1.7) ใส่หลอดตาแมว				
4.1.8) ใส่สายไฟเข้าเตาเร็ด				
4.1.9) ใส่ฝาครอบท้ายเตาเร็ด				
4.1.10) ทดลองใช้งาน				
4.2 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟสัมผัส กับโครงของเตาเร็ด				
4.2.1) ถอดฝาครอบท้ายเตาเร็ด				
4.2.2) ใช้ไขควงจัดสายไฟไม่ให้สัมผัสกับโครงเตาเร็ด				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
4.2.3) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.2.4) ทดลองใช้งาน				
4.3 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุเทอร์โมสตัท สกปรก				
4.3.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด				
4.3.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด				
4.3.3) ถอดหลอดตาแมว				
4.3.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด				
4.3.5) ถอดฝาครอบโครงเตารีด				
4.3.6) ถอดแผ่นกดความร้อน				
4.3.7) ถอดชุดเทอร์โมสตัท				
4.3.8) ทำความสะอาดชุดเทอร์โมสตัท				
4.3.9) ใส่ชุดเทอร์โมสตัท				
4.3.10) ใส่แผ่นกดความร้อน				
4.3.11) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด				
4.3.12) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด				
4.3.13) ใส่หลอดตาแมว				
4.3.14) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด				
4.3.15) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.3.16) ทดลองใช้งาน				
4.4 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหน้าสัมผัสของ ชุดเทอร์โมสตัทละลายติดกัน				
4.4.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด				
4.4.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด				
4.4.3) ถอดหลอดตาแมว				
4.4.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด				
4.4.5) ถอดฝาครอบโครงเตารีด				
4.4.6) ถอดแผ่นกดความร้อน				
4.4.7) กัดและปล่อยสลักกับใช้แปลงปิดทำความสะอาด หน้าสัมผัสของชุดเทอร์โมสตัทที่ละลายติดกัน				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
4.4.8) ใส่แผ่นกดความร้อน				
4.4.9) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด				
4.4.10) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด				
4.4.11) ใส่หลอดตาแมว				
4.4.12) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด				
4.4.13) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.4.14) ทดลองใช้งาน				
4.5 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุการตัดต่อหน้า สัมผัสของชุดเทอร์โมสแตทซ์				
4.5.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด				
4.5.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด				
4.5.3) ถอดหลอดตาแมว				
4.5.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด				
4.5.5) ถอดฝาครอบ โครงเตารีด				
4.5.6) ปรับจูนหน้าสัมผัสของเทอร์โมสแตท				
4.5.7) ใส่ฝาครอบ โครงเตารีด				
4.5.8) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด				
4.5.9) ใส่หลอดตาแมว				
4.5.10) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด				
4.5.11) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.5.12) ทดลองใช้งาน				
4.6 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุชุดเทอร์โมสแตท ชำรุด				
4.6.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด				
4.6.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด				
4.6.3) ถอดหลอดตาแมว				
4.6.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด				
4.6.5) ถอดฝาครอบ โครงเตารีด				
4.6.6) ถอดแผ่นกดความร้อน				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
4.6.7) ถอดชุดเทอร์โมสตัทเปลี่ยน				
4.6.8) ใส่ชุดเทอร์โมสตัทใหม่				
4.6.9) ใส่แผ่นกดความร้อน				
4.6.10) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด				
4.6.11) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด				
4.6.12) ใส่หลอดตาแมว				
4.6.13) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด				
4.6.14) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.6.15) ทดลองใช้งาน				
4.7 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุแผ่นความร้อน ชำรุด				
4.7.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด				
4.7.2) ถอดสายไฟเข้าเตารีด				
4.7.3) ถอดหลอดตาแมว				
4.7.4) ถอดส่วนมือจับของเตารีด				
4.7.5) ถอดฝาครอบโครงเตารีด				
4.7.6) ถอดแผ่นกดความร้อน				
4.7.7) ถอดชุดเทอร์โมสตัท				
4.7.8) เปลี่ยนแผ่นความร้อนแผ่นใหม่				
4.7.9) ใส่ชุดเทอร์โมสตัท				
4.7.10) ใส่แผ่นกดความร้อน				
4.7.11) ใส่ฝาครอบโครงเตารีด				
4.7.12) ใส่ส่วนมือจับของเตารีด				
4.7.13) ใส่หลอดตาแมว				
4.7.14) ประกอบสายไฟเข้าเตารีด				
4.7.15) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.7.16) ทดลองใช้งาน				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
4.8 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟฟ้าชำรุด				
4.8.1) ถอดฝาครอบท้ายเตารีด				
4.8.2) ตั้งข่านวัดมิเตอร์				
4.8.3) วัดแรงดันไฟฟ้าที่เข้าเตารีด				
4.8.4) เปลี่ยนชุดสายไฟฟ้าเข้าเตารีด				
4.8.5) วัดแรงดันไฟฟ้าที่เข้าเตารีดอีกครั้ง				
4.8.6) ใส่ฝาครอบท้ายเตารีด				
4.8.7) ทดลองใช้งาน				
5. กิจนิสัยในการทำงาน				
5.1) นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน				
5.2) นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน				
5.3) นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ				

แบบทดสอบวัดรายการความสามารถหลังการทดลองใช้บทเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สาขางานไฟฟ้ากำลัง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำอธิบาย

- โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน แต่ละรายการ โดยมีเกณฑ์ระดับคะแนนดังนี้
- 3 คะแนน = ทำได้เองด้วยความมั่นใจ ถูกต้องสมบูรณ์ รวดเร็ว ตามวัตถุประสงค์
- 2 คะแนน = ทำได้เองแต่ต้องสอบถามผู้ควบคุมเป็นบางครั้ง จึงทำได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน = จะทำได้เมื่อผู้ควบคุมแนะนำอย่างละเอียด
- 0 คะแนน = ทำไม่ได้เลย

รายการวัดความสามารถบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
ส่วนไฟฟ้า				
1. โครงสร้างและส่วนประกอบของส่วนไฟฟ้า				
1.1) จงบอกชนิดของส่วนไฟฟ้า				
1.2) จงบอกตำแหน่งของฝาครอบส่วน				
1.3) จงบอกตำแหน่งของสายไฟเข้าส่วน				
1.4) จงบอกตำแหน่งของพัดลมระบายความร้อน				
1.5) จงบอกตำแหน่งของหัวจับคอกส่วน				
1.6) จงบอกตำแหน่งของคอกส่วน				
1.7) จงบอกตำแหน่งของสวิตช์ควบคุมความเร็วมอเตอร์				
1.8) จงบอกตำแหน่งของสวิตช์ปรับการเจาะกระแทก				
1.9) จงบอกตำแหน่งของมอเตอร์				
2. หลักการทำงานของส่วนไฟฟ้า				
2.1) จงบอกหน้าที่ที่ส่วนไฟฟ้าแบบธรรมดา				
2.2) จงบอกหน้าที่ที่ส่วนไฟฟ้าแบบโรตารี				
2.3) จงบอกหน้าที่ที่ฝาครอบส่วน				
2.4) จงบอกหน้าที่ของสายไฟเข้าส่วน				
2.5) จงบอกหน้าที่ของพัดลมระบายความร้อน				
2.6) จงบอกหน้าที่ของหัวจับคอกส่วน				

รายการวัดความสามารถทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
2.7) จงบอกหน้าที่ของคอกส่วน				
2.8) จงบอกหน้าที่ของสวิตช์ควบคุมความเร็วมอเตอร์				
2.9) จงบอกหน้าที่ของสวิตช์ปรับการเจาะกระแทก				
2.10) จงบอกหน้าที่ของมอเตอร์				
3. การวิเคราะห์สาเหตุของอาการชำรุด				
3.1) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้ามีแรงดันไฟ รั่วลงโครง				
3.2) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้าเจาะ กระแทกไม่ได้				
3.3) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้าไม่หมุน				
3.4) จงบอกสาเหตุของอาการส่วนไฟฟ้าหมุนฝืด				
4. การตรวจซ่อมส่วนไฟฟ้า				
4.1 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟฟ้าสัมผัส กับโครงของส่วน				
4.1.1) ถอดฝาครอบโครงของส่วน				
4.1.2) ตรวจสอบตำแหน่งสายไฟเข้ามอเตอร์				
4.1.3) จัดสายไฟไม่ให้สัมผัสกับโครงของส่วนไฟฟ้า				
4.1.4) ใส่ฝาครอบโครงของส่วน				
4.1.5) ทดลองใช้งาน				
4.2 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสวิตช์เจาะ กระแทกติดขัดกับ โครงของส่วน				
4.2.1) ถอดฝาครอบโครงของส่วน				
4.2.2) ใช้มือขยับสวิตช์ที่ติดขัดอยู่กับ โครงส่วน				
4.2.3) ทดลองกดสวิตช์เปิดปิดซ้ำไปซ้ำมา				
4.2.4) ใส่ฝาครอบโครงของส่วน				
4.2.5) ทดลองใช้งาน				
4.3 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุมอเตอร์ขาด				
4.3.1) ถอดฝาครอบ โครงของส่วน				
4.3.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				

รายการวัดความสามารถทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
4.3.3) ปรับตั้งซีโรโอห์ม				
4.3.4) วัดตรวจสอบมอเตอร์				
4.3.5) ถอดเปลี่ยนมอเตอร์อย่างระมัดระวัง				
4.3.6) ใส่มอเตอร์ตัวใหม่อย่างระมัดระวัง				
4.3.7) วัดตรวจสอบมอเตอร์ตัวใหม่				
4.3.8) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ				
4.3.9) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน				
4.3.10) ทดลองใช้งาน				
4.4 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสวิตช์ควบคุม สว่านไฟฟ้าชำรุด				
4.4.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน				
4.4.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				
4.4.3) ปรับตั้งซีโรโอห์ม				
4.4.4) วัดตรวจสอบสวิตช์				
4.4.5) ถอดเปลี่ยนสวิตช์อย่างระมัดระวัง				
4.4.6) ใส่สวิตช์ตัวใหม่อย่างระมัดระวัง				
4.4.7) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ				
4.4.8) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน				
4.4.9) ทดลองใช้งาน				
4.5 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุสายไฟชำรุด				
4.5.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน				
4.5.2) ตั้งย่านวัดมิเตอร์				
4.5.3) วัดตรวจสอบตำแหน่งแรงดันไฟเข้าสว่าน				
4.5.4) ถอดเปลี่ยนสายไฟเข้าสว่านอย่างระมัดระวัง				
4.5.5) ใส่สายไฟเส้นใหม่เข้าสว่านอย่างระมัดระวัง				
4.5.6) จัดเก็บมิเตอร์เมื่อใช้งานเสร็จ				
4.5.7) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน				
4.5.8) ทดลองใช้งาน				

รายการวัดความสามารถที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะ แบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	คะแนน			
	3	2	1	0
4.6 การซ่อมอาการชำรุดที่เกิดจากสาเหตุหัวยึดดอก สว่านฝืด				
4.6.1) ถอดฝาครอบโครงของสว่าน				
4.6.2) ใช้น้ำมันหล่อลื่นหยอดตรงบริเวณส่วนที่หมุน ได้ในตำแหน่งหัวยึดดอกสว่าน				
4.6.3) ใช้มือหมุนหัวยึดดอกสว่าน				
4.6.4) ใส่ฝาครอบโครงของสว่าน				
4.6.5) ทดลองใช้งาน				
5. กิจนิสัยในการทำงาน				
5.1 นักศึกษาใช้เครื่องมือได้ถูกต้องกับงาน				
5.2 นักศึกษาปฏิบัติงานตามขั้นตอน				
5.3 นักศึกษาเก็บเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ				

ภาคผนวก ช

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
- ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความน่าสนใจของเนื้อหา					
2. ภาพและตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของภาพกับตัวอักษรบรรยาย					
- วิธีโอถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา					
- ความถูกต้องของภาพที่ใช้กับเนื้อหา					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเนื้อหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความเหมาะสมของภาพ เสียง และตัวอักษร					
- ความชัดเจนของรูปภาพประกอบ					
- ความสัมพันธ์ของรูปภาพกับตัวอักษร					
- ความชัดเจนของภาพวีดีโอ					
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
- ความชัดเจนของสีตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
2. การออกแบบบทเรียนโดยรวม					
- ความเหมาะสมของรูปแบบเมนูหลัก					
- การออกแบบหน้าจอ					
- ความสะดวกในการเข้าถึงแต่ละเนื้อหา					
- การออกแบบบทเรียนโดยรวม					
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ					
- ความน่าสนใจของบทเรียน					
- ความสมบูรณ์ของบทเรียน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ความเหมาะสมของ ภาพ เสียง และตัวอักษร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การออกแบบบทเรียน โดยรวม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

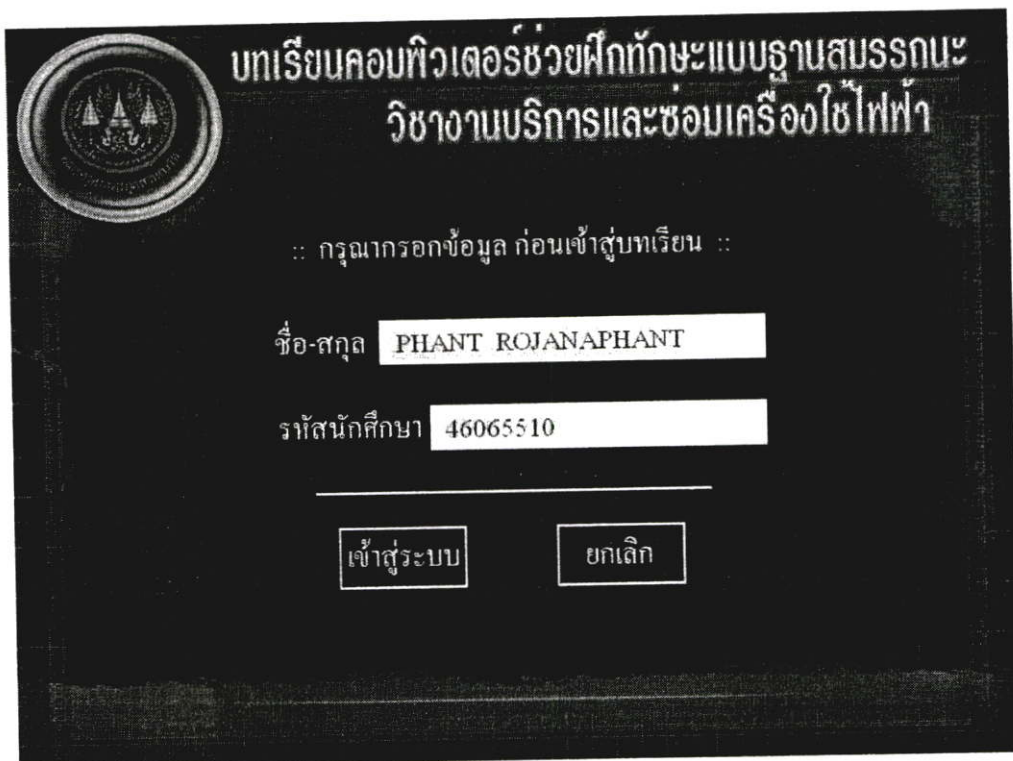
ภาคผนวก ซ

คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐาน
สมรรถนะวิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

การเรียกใช้โปรแกรม

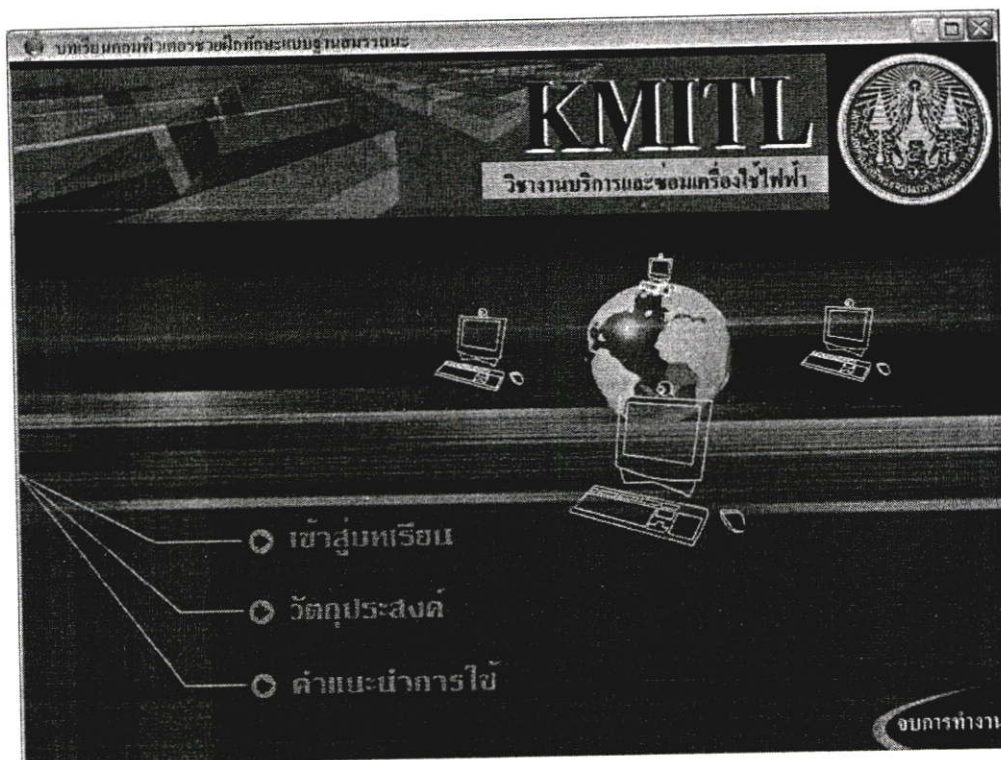
เป็นโปรแกรมที่บรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม เป็นแบบ Auto Run ซึ่งหมายความว่าเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์เปิดอยู่ แล้วใส่แผ่นซีดีลงในเครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม โปรแกรมก็จะถูกเรียกขึ้นมาเองอัตโนมัติ สักครู่จะเข้าสู่ตัวโปรแกรมดังรูปที่ 1 จากนั้นให้ผู้เรียนทำการพิมพ์ชื่อ และรหัสนักศึกษา เพื่อ Log in เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 1 หน้าแรกของโปรแกรม


หากใส่แผ่นซีดีรอมแล้ว โปรแกรมยังไม่ถูกเรียกขึ้นมา สาเหตุอาจมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ถูกกำหนด ให้ยกเลิกการทำ Auto Run ดังนั้นให้เปิดไฟล์ในแผ่นซีดีรอมแล้วดับเบิลคลิกไฟล์ CBST13.EXE โปรแกรมก็จะเปิดขึ้นมาดังรูป

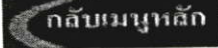
หลังจากผู้เรียนคลิกเข้าสู่ระบบแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าจอเข้าสู่เมนูหลักดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงเมนูหลัก

ในหน้าเมนูหลักจะประกอบด้วยส่วนประกอบอยู่ 3 ส่วนคือ เข้าสู่บทเรียน , วัตถุประสงค์ , คำแนะนำการใช้ สำหรับให้ผู้เรียนคลิกเลือก

ถ้าผู้เรียนคลิกเพื่อเลือกอ่านวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 3 แต่ถ้าผู้เรียนคลิกเพื่อเลือกอ่านคำแนะนำการใช้ โปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 4 ซึ่งผู้เรียนสามารถคลิกเพื่อเปลี่ยนหน้าด้วยปุ่ม   หลังจากผู้เรียนเลือกอ่านวัตถุประสงค์

และ คำแนะนำการใช้เสร็จ ให้ผู้เรียนคลิกปุ่ม “กลับเมนูหลัก”  เพื่อกลับมาซึ่งหน้าเมนูหลักอีกครั้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

KMITTL
วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการที่งานของเครื่องใช้ไฟฟ้า
2. เพื่อให้มีความสามารถในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

กลับเมนูหลัก

รูปที่ 3 วัตถุประสงค์รายวิชา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

KMITTL
วิชางานบริการและซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

คำแนะนำการใช้

2/4

เนื้อหาที่ศึกษาแบ่งเป็น 3 ตอน
ผู้จัดทำได้กำหนดหัวข้อที่ต้องศึกษาก่อนหลัง
ตามลำดับ

กลับเมนูหลัก

รูปที่ 4 คำแนะนำการใช้

จากหน้าเมนูหลัก เมื่อผู้เรียนคลิกเลือก เข้าสู่บทเรียน โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าหัวข้อบทเรียนดังรูปที่ 5

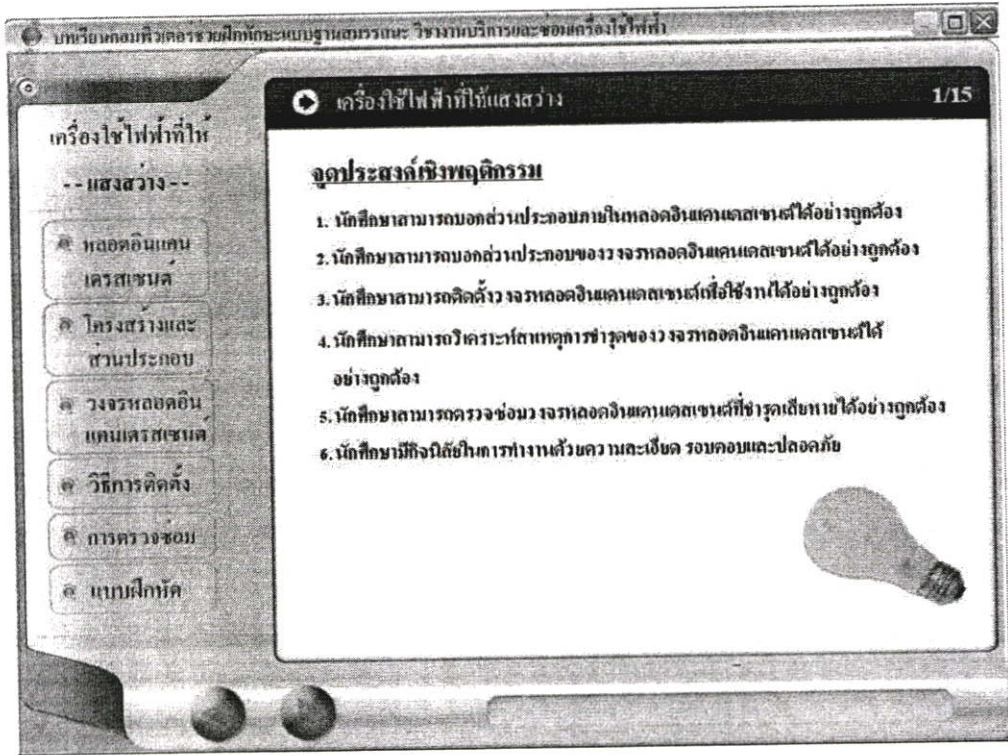


รูปที่ 5 หัวข้อบทเรียน

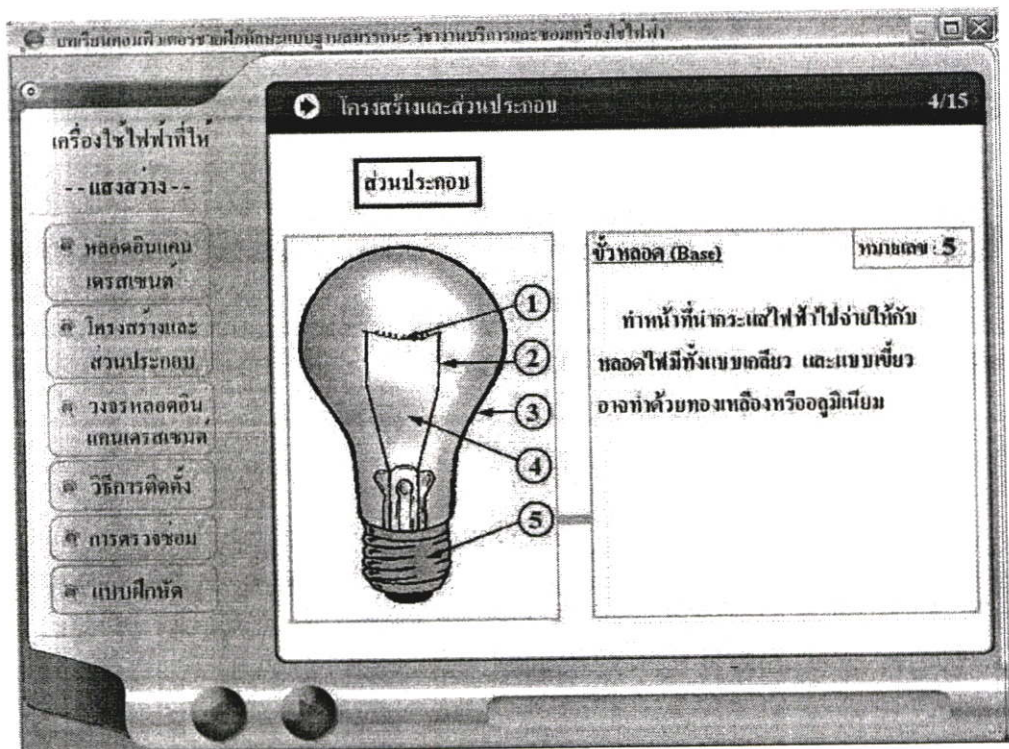
ในหน้าหัวข้อบทเรียนจะแสดงชนิดของเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้ง 3 ชนิดสำหรับผู้เรียนเลือกเรียนทีละหัวข้อซึ่งประกอบด้วย

- 1) เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง
- 2) เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อน
- 3) เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล

จากหน้าหัวข้อบทเรียน เมื่อผู้เรียนคลิกเลือกเรียนในหัวข้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่าง บทเรียนจะแสดงหน้าจอตามลำดับการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้คลิกเปลี่ยนหน้าด้วยตนเอง

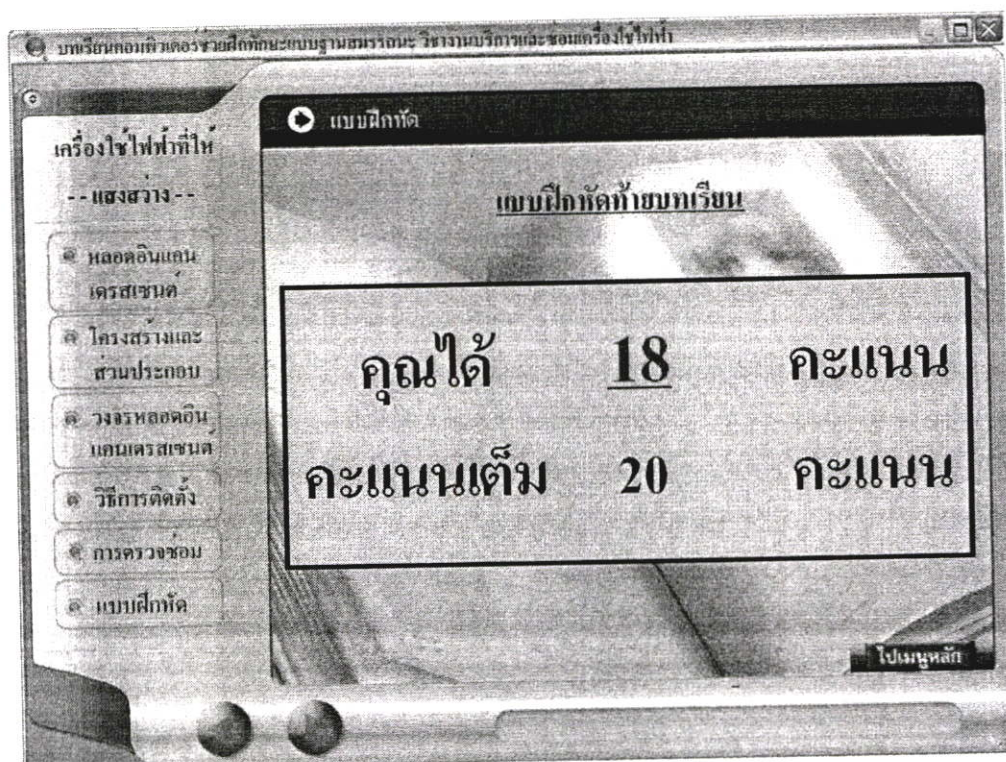


รูปที่ 6 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม



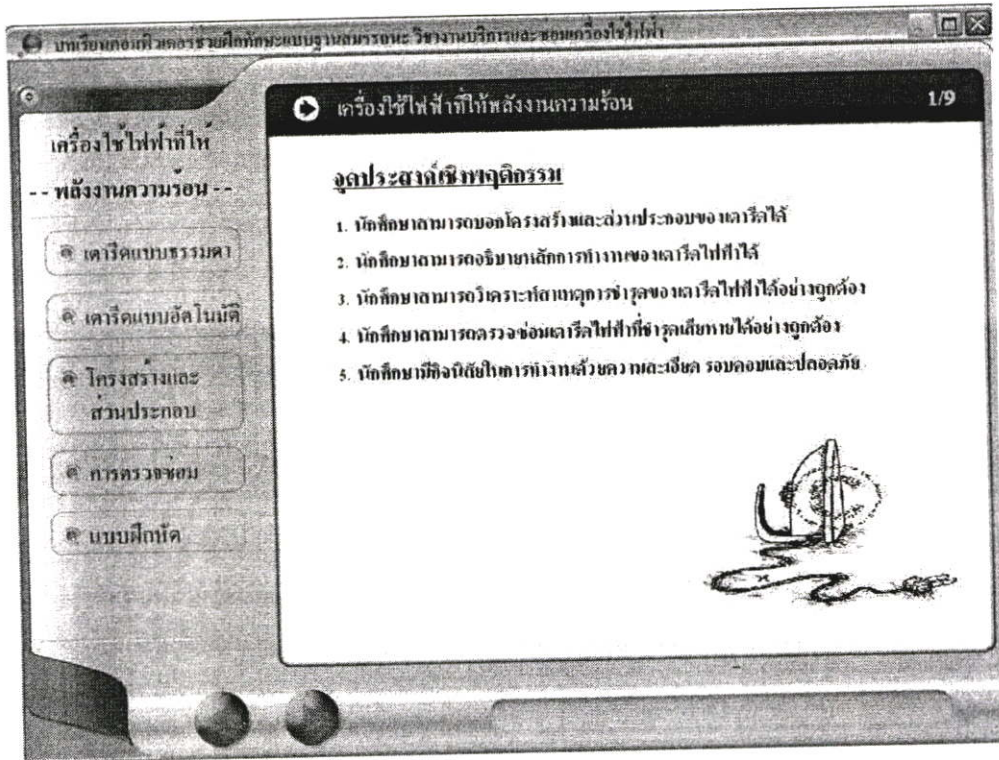
รูปที่ 7 แสดงเนื้อหาบทเรียน

เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะแสดงคะแนนแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำได้ และให้ผู้เรียนคลิกปุ่ม “ไปเมนูหลัก” **ไปเมนูหลัก** จากนั้นให้ผู้เรียนเลือกเข้าสู่บทเรียนอีกครั้ง

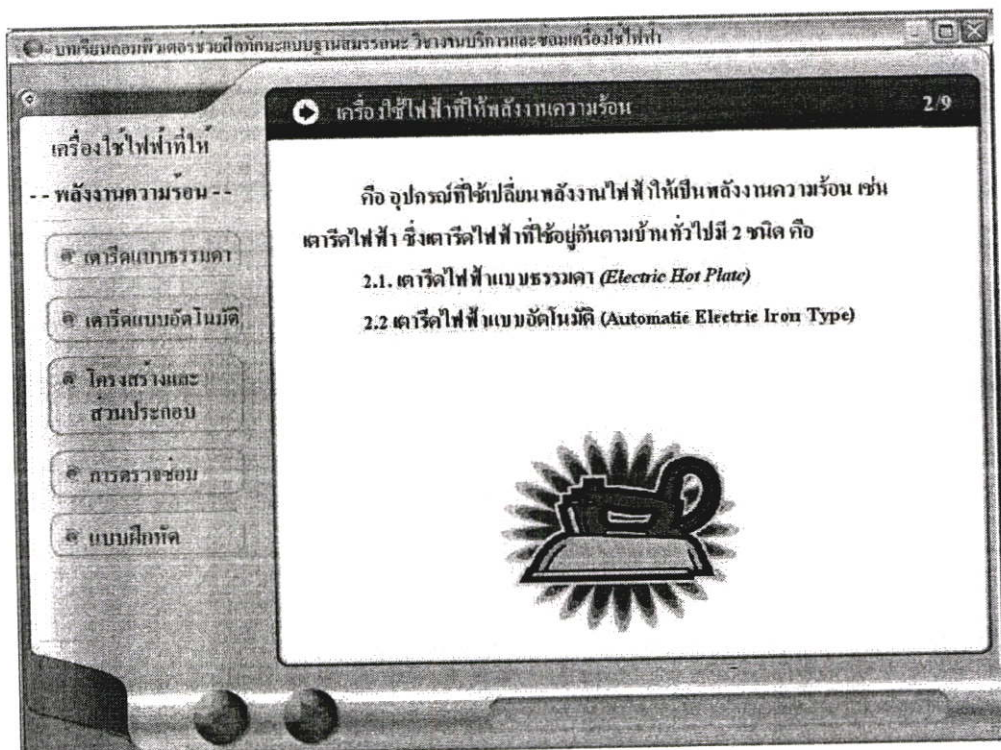


รูปที่ 10 แสดงคะแนนแบบฝึกหัด และปุ่มกลับเมนูหลัก

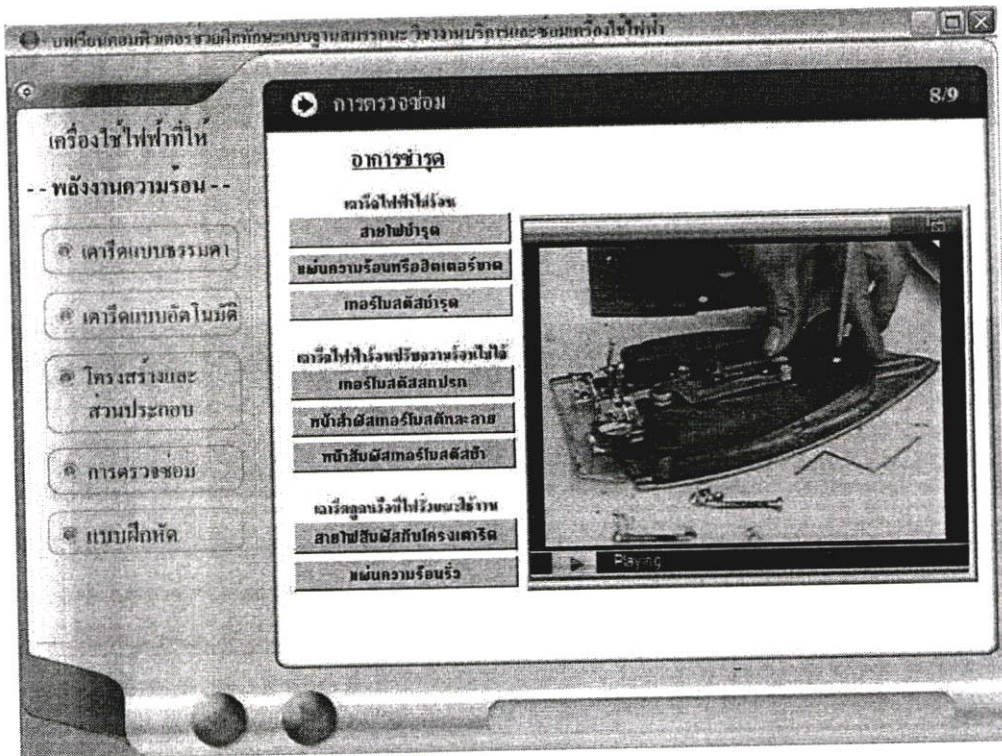
เมื่อผู้เรียนกลับมาข้างหน้าหัวข้อบทเรียน แล้วทำการคลิกเลือกเรียนในหัวข้อเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่ให้พลังงานความร้อน บทเรียนจะแสดงหน้าจอตามลำดับการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้คลิกเปลี่ยนหน้าด้วยตนเองเหมือนกับหัวข้อแรก



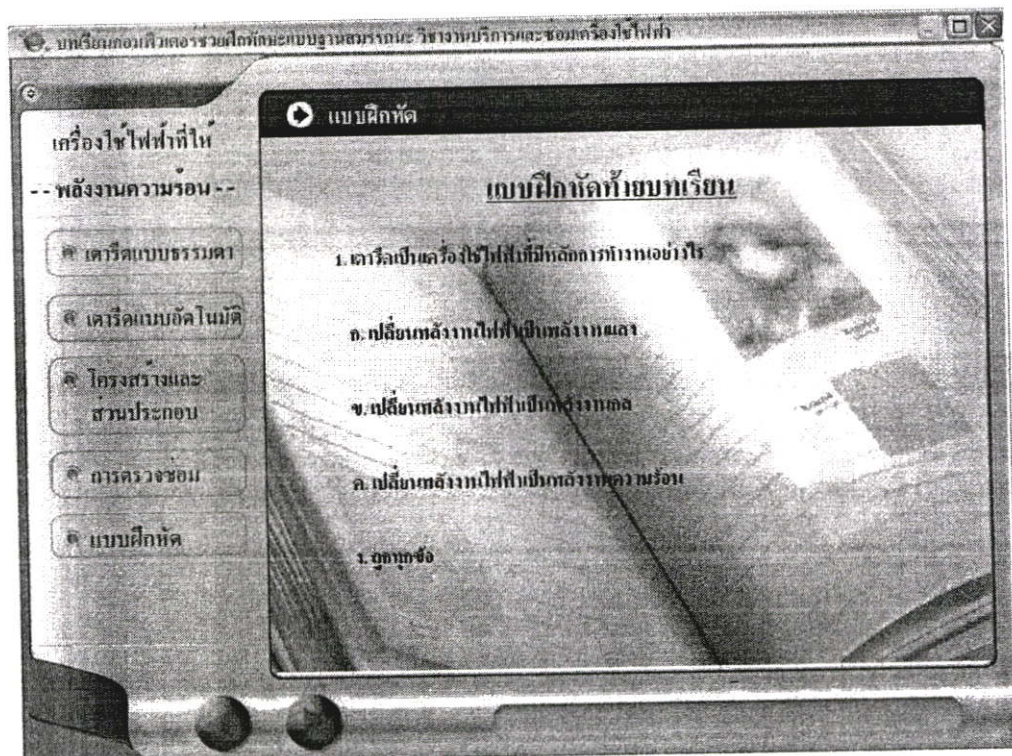
รูปที่ 11 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม



รูปที่ 12 แสดงเนื้อหาบทเรียน



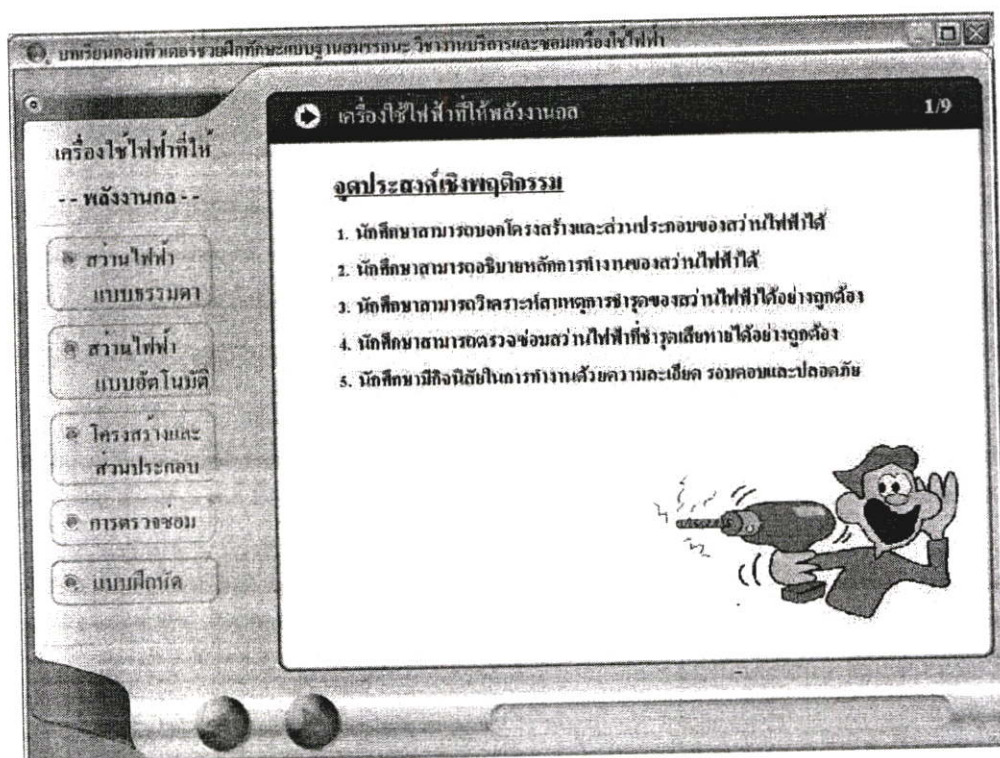
รูปที่ 13 แสดงวิดีโอการตรวจซ่อม



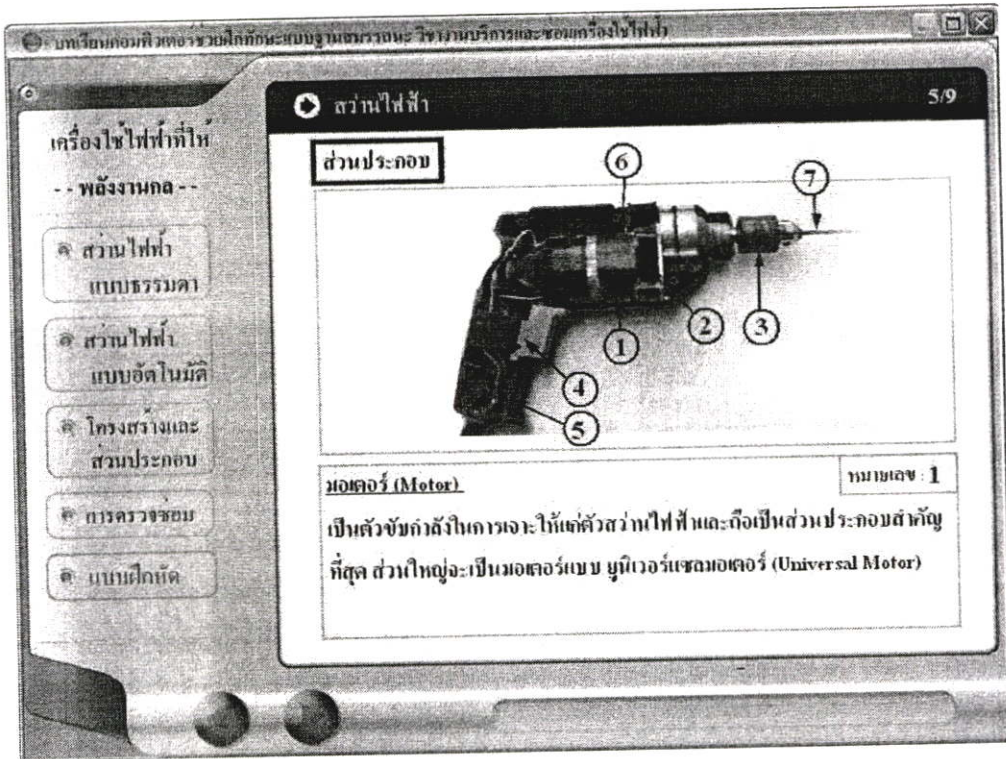
รูปที่ 14 แสดงแบบฝึกหัด

เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะแสดงคะแนนแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำได้ และให้ผู้เรียนคลิกปุ่ม “ไปเมนูหลัก” **ไปเมนูหลัก** จากนั้นให้ผู้เรียนเลือกเข้าสู่บทเรียนอีกครั้ง

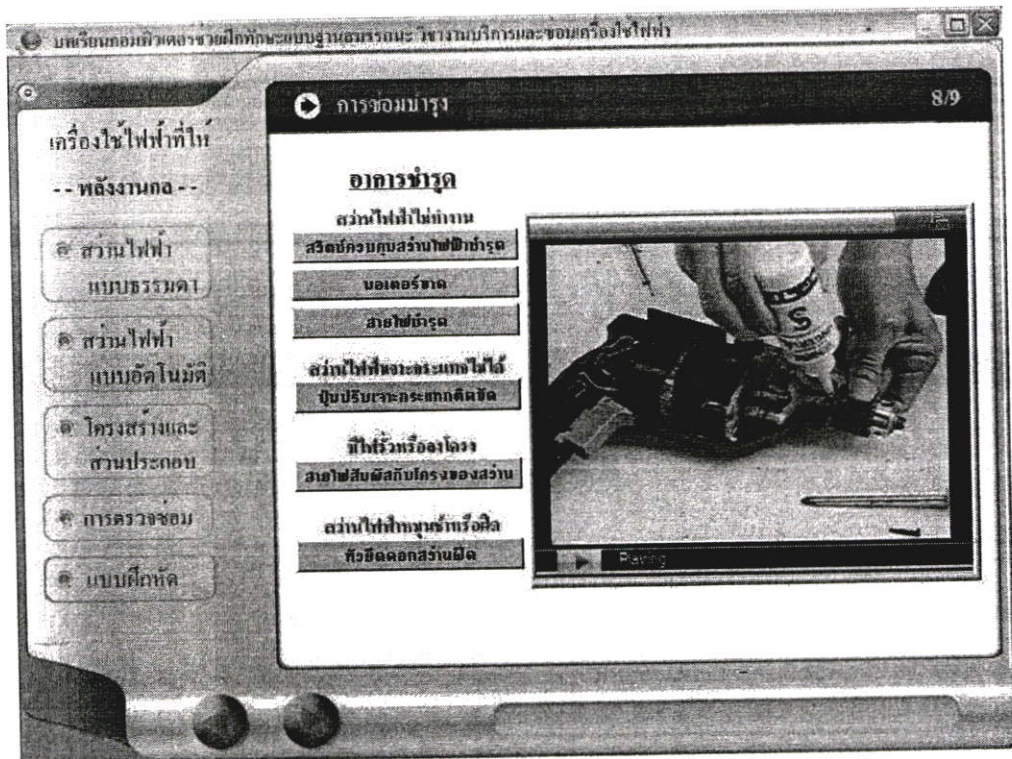
เมื่อผู้เรียนกลับมายังหน้าหัวข้อบทเรียนแล้ว ทำการคลิกเลือกเรียนในหัวข้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้พลังงานกล บทเรียนจะแสดงหน้าจอตามลำดับการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะเป็นผู้คลิกเปลี่ยนหน้าด้วยตนเองเหมือนกับหัวข้อที่ผ่านมา



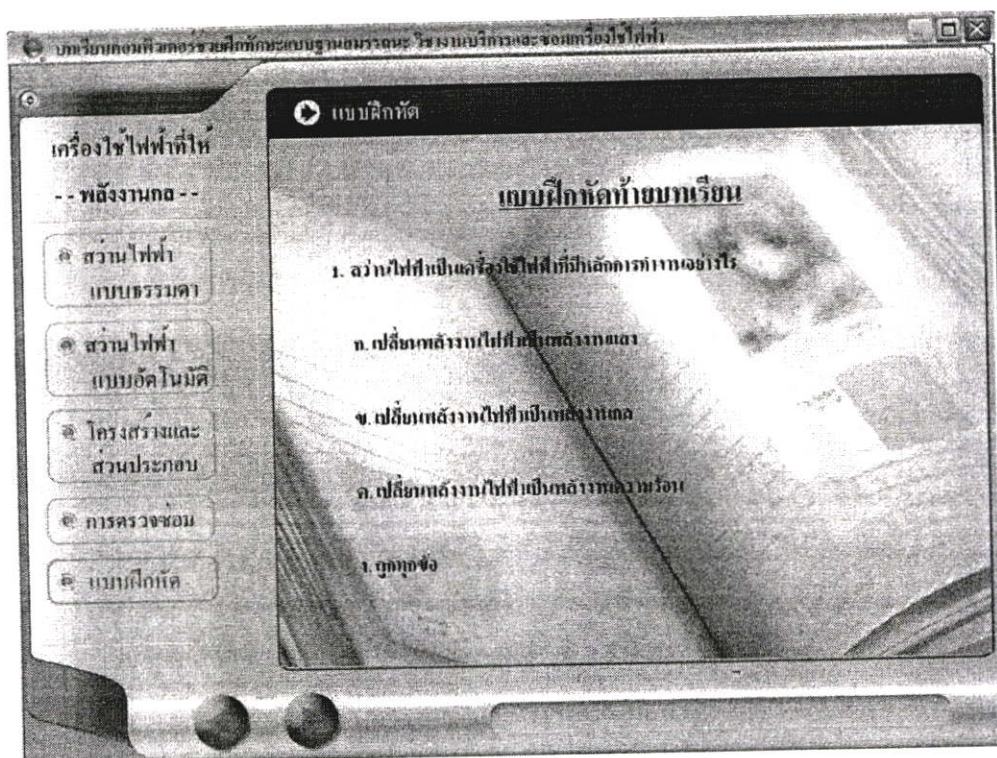
รูปที่ 15 แสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม



รูปที่ 16 แสดงเนื้อหาบทเรียน

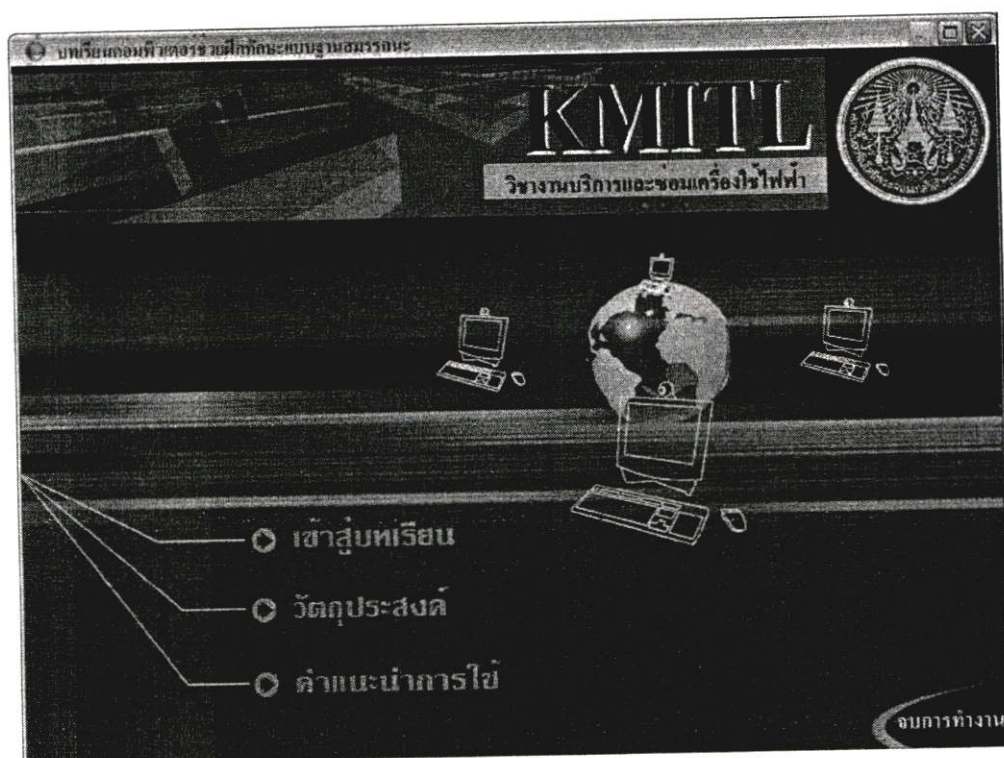


รูปที่ 17 แสดงวิดีโอการตรวจซ่อม





รูปที่ 18 แสดงแบบฝึกหัด

เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะแสดงคะแนนแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำได้ และให้ผู้เรียนคลิกปุ่ม “ไปเมนูหลัก” [ไปเมนูหลัก](#)



รูปที่ 19 แสดงการกลับสู่หน้าเมนูหลัก

หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เสร็จทั้ง 3 เรื่องแล้วให้ผู้เรียนคลิกที่ปุ่ม  หรือปุ่ม  โปรแกรมจะเสร็จสิ้นการทำงาน

จากนั้นผู้เรียนก็จะต้องไปทดลองฝึกทบทวนการซ่อมบำรุงเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยการปฏิบัติกับของจริงด้วยตนเองอีกครั้ง เพื่อให้เกิดทักษะในการปฏิบัติงานและเพื่อความพร้อมในการทดสอบ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายพรรณ โรจนพันธ์
วัน เดือน ปีเกิด	13 ตุลาคม พ.ศ. 2523
ภูมิลำเนา	ฉะเชิงเทรา
ที่อยู่ปัจจุบัน	12/1 หมู่ 4 ถนนเทพราช-ลาดกระบัง ตำบลเทพราช อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24140
ประวัติการศึกษา	
ปริญญาตรี	สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปริญญาโท	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ.2547 – ปัจจุบัน	แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000