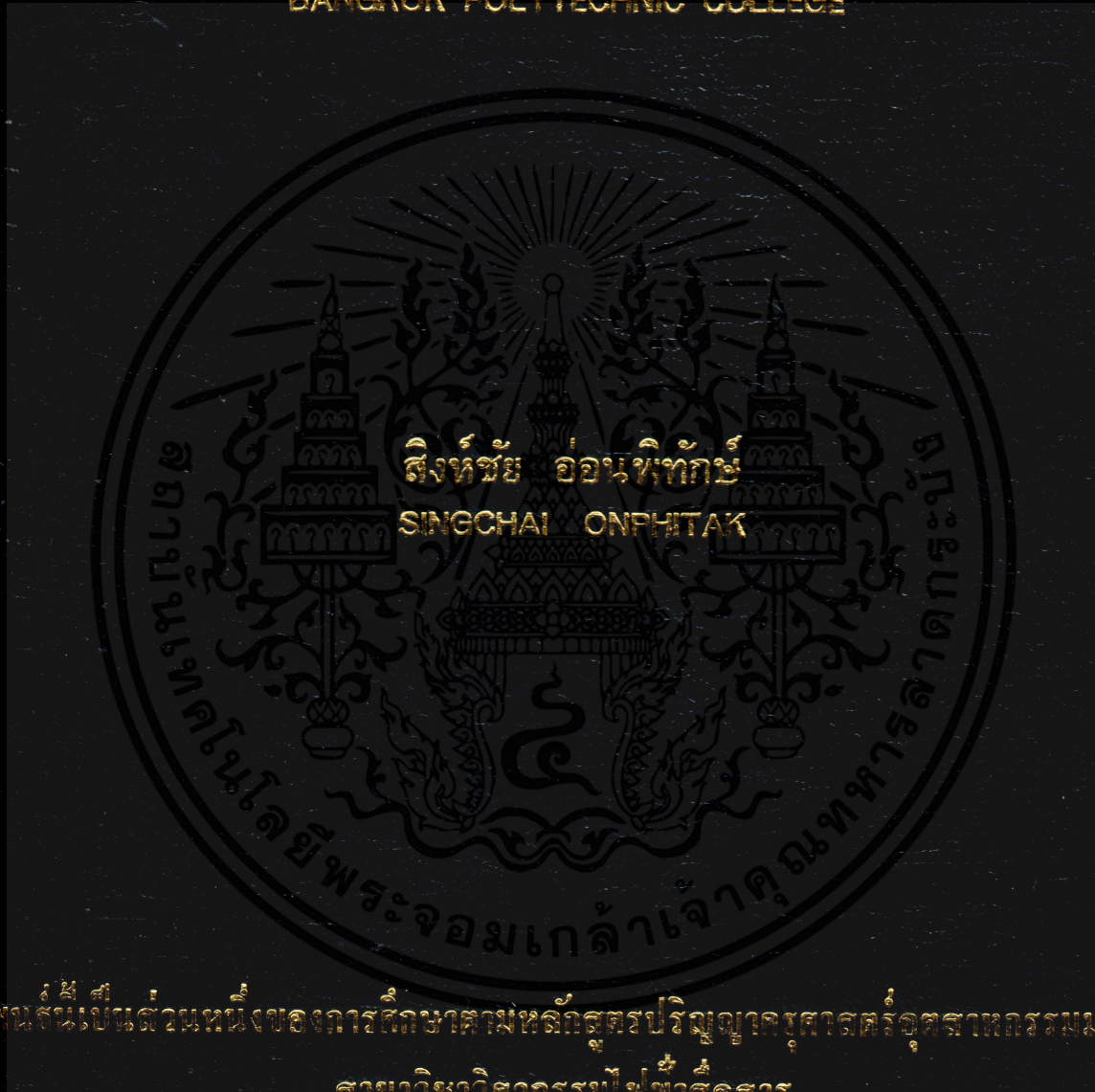


บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
หลักสูตรวิชาชีพพระยศัน วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON BASIC REPAIRING
MOBILE FOR THE SHORT COURSE CURRICULUM
BANGKOK POLYTECHNIC COLLEGE



วิทยาลัยพระยศันเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาตรีอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

KMITL-2007-ED-M-231-118

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON BASIC REPAIRING

MOBILE FOR THE SHORT COURSE CURRICULUM

BANGKOK POLYTECHNIC COLLEGE



สิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์
SINGCHAI ONPHITAK

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานบัณฑิตวิทยาลัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ.2550

KMITL-2007-ED-M-231-118

**COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON BASIC REPAIRING
MOBILE FOR THE SHORT COURSE CURRICULUM
BANGKOK POLYTECHNIC COLLEGE**



**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-231-118



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
COPYRIGHT2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ การซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร
Competency Based Skill Training on Basic Repairing Mobile for the Short
Course Curriculum Bangkok Polytechnic College

ชื่อนักศึกษา นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์
รหัสประจำตัว 47065421
ปริญญา ตรีศึกษาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตวี	
ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา	
ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ	
ดร.สุขสันต์ พานิชพาพิบูล	
รศ.วรรณ อัจฉฤทธิ์	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 30 ตุลาคม 2550 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



(รศ.ดร.จรรยา ใจริญชุบ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่... ๒๖... เดือน... กรกฎาคม... พ.ศ. ๒๕๕๐.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ การซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร
นักศึกษา	นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์
รหัสประจำตัว	47065421
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร. สมชาย หมั่นสายญาติ

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาคุณภาพประสิทธิภาพบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร โดยมีสมมุติฐานว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในเกณฑ์ดีขึ้นไป โดยร้อยละ 80 ขึ้นไปของผู้รับการฝึกอบรมผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาที่หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ภาคเรียนที่ 1/2550 จำนวน 40 คน กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีจับฉลาก

การสร้างบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม PIM-C ร่วมกับโปรแกรม FLASH โดยบรรจุลงบนแผ่น CD-ROM ประกอบด้วยเนื้อหาภาคทฤษฎีเรื่องการซ่อมอาการเสียของโทรศัพท์ยี่ห้อ NOKIA รุ่น 8250 จำนวน 11 อาการเสียและเนื้อหาภาคปฏิบัติมีขั้นตอนการวิเคราะห์และตรวจซ่อมจำนวน 11 อาการเสีย

ผลการประเมินบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ทางด้านผลดีคือ จำนวน 3 ท่าน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 ซึ่งอยู่ในระดับดี และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 ทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70

ผลจากการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น พบว่าร้อยละ 100 ของผู้เข้ารับการศึกษาผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 84.2 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สามารถใช้เป็นบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ สำหรับปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Thesis Title	Competency Based Skill Training on Basic Repairing Mobile for the Short Course Curriculum Bangkok Polytechnic College
Student	Mr.Singchai Onphitak
Student ID.	47065421
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2007
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr.Threraphon Thephasadin Na Ayuthya
Thesis Co-advisor	Dr. Somchai Maunsaiyat

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the quality and the efficiency of the Competency Based Skill Training of Basic Repair Mobile for the Short Course Curriculum at Bangkok Polytechnic College. Hypothesis was that the quality of the competency Based Skill Training on basic Repair Mobile was high and 80 percent of the trainers passed the exam.

Population were 40 students of the Short Course Curriculum at Bangkok Polytechnic College who enrolled the subject of Basic Repair Mobile in the first semester of 2550. Sample group was 20 students selected by simple random sampling method.

The developing process of competency based skill training on Basic Repair Mobile Short Course Curriculum at Bangkok Polytechnic College used the PIM-C program and the FLASH program. The contents of the training was 11 trouble shootings of the 8250 NOKIA Mobile Phone.

The quality of the competency based skill training on Basic Repair Mobile Short Course Curriculum at Bangkok Polytechnic College was evaluated by six experts for its content and media production aspects The results showed that the content was good with the mean of 4.01 and standard deviation of 0.77 , and also its media production was good with the mean of 4.21 and standard deviation of 0.70.

The research result founded that 100 percent of students who was trained by the competency based skill training on Basic Repair Mobile for the Short Course Curriculum at Bangkok Polytechnic College passed the criteria with 84.2 percent which was higher than standard hypothesis. Therefore the Competency Based Skill Training on Basic Repair Mobile Short Course Curriculum at Bangkok Polytechnic College could be used in training course efficiently.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำแนวทางรวมทั้งการแก้ไขปรับปรุง ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไข ข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำ เพื่อการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนประสบการณ์ ข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์จน ประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้บังเกิดเกล้าซึ่งเป็นที่รักยิ่ง ขอขอบคุณที่ ๆ นื่องๆ สมาชิก ทุกคนในครอบครัว ที่ให้ความรัก ความห่วงใย ดูแลเอาใจใส่ความช่วยเหลือสนับสนุน กำลังใจ และส่งเสริมด้านการศึกษแก่ผู้วิจัย ตลอดจนเพื่อน ๆ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณคณะผู้บริหารวิทยาลัยสารพัดช่างพระนครที่ให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุน ในการเก็บข้อมูลวิทยานิพนธ์ ให้ประสบความสำเร็จ

ท้ายที่สุดขอขอบคุณครูคนึงนิตย์ ปาลีเรียม ที่คอยช่วยเหลือเป็นกำลังสนับสนุนให้ผู้วิจัยให้ ประสบความสำเร็จ

สิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร.....	8
2.2 หลักสูตรช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น.....	10
2.3 การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	16
2.4 การพัฒนาโมดูลการฝึกแบบ CBST.....	29
2.5 โปรแกรมพิมพ์ครู.....	36
2.6 การวัดผล.....	37
2.7 การหาประสิทธิภาพ.....	41
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	45
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45

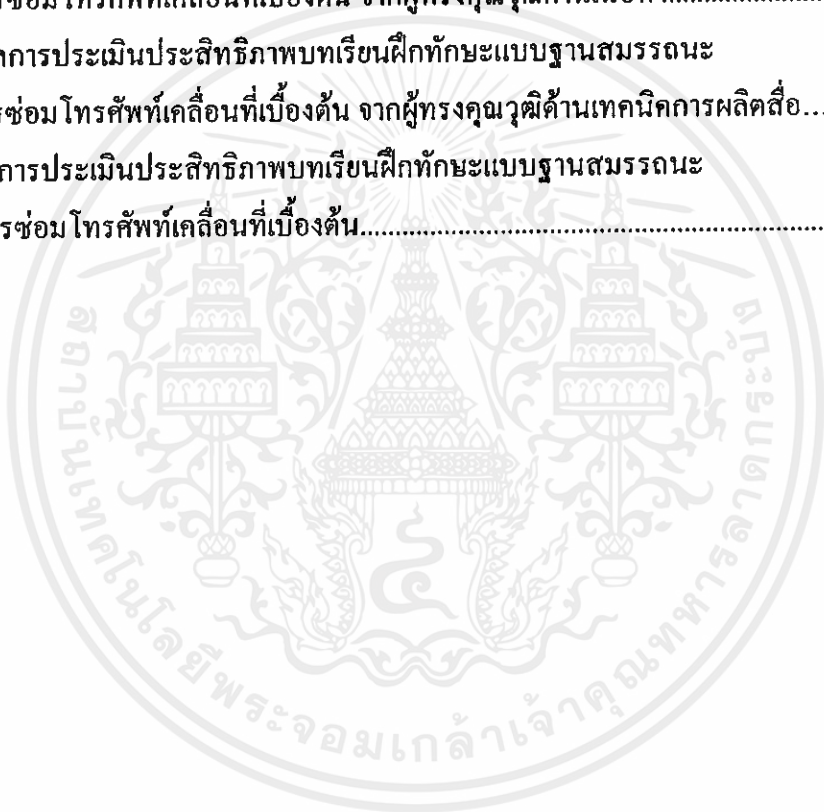
สารบัญ

	หน้า
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	46
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	56
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนฐานมรรดนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น.....	59
4.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินรายการความสามารถบทเรียนฝึกทักษะแบบ ฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น.....	62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	64
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	64
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	64
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	65
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	67
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	67
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	72
ประวัติผู้เขียน.....	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยสามารถติดต่อขอรายละเอียดของสงวนลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งได้ที่

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการสอน วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น.....	11
2.2 หน่วยการเรียนเรื่องการวิเคราะห์และแก้ไขขบบกพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	12
2.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องการวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข.....	12
2.4 รายการสอนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องการวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข.....	13
4. แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพพบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	59
4.2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพพบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	60
4.3 สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพพบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น.....	62



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โทรศัพท์มือถือโนเกียรุ่น 8250.....	17
2.2 แสดงการถอดเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่มือถือโนเกีย รุ่น8250.....	17
2.3 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องโดนน้ำ.....	23
2.4 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องเปิดไม่ติด.....	24
2.5 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องจอภาพไม่ติด.....	25
2.6 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องกดคีย์ไม่ได้.....	25
2.7 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องไม่มีสัญญาณ.....	26
2.8 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องโทรออกไม่ได้.....	26
2.9 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องชาร์จไฟไม่เข้า.....	27
2.10 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องลำโพงไม่ดัง.....	27
2.11 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องรับส่งอินฟาเรดไม่ได้.....	28
2.12 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถืออาการเครื่องบัสเซอร์ไม่ดัง.....	28
2.13 ระบบการสอนหรือการฝึกในการจำลองรูปแบบการเรียนรู้กับการพัฒนา ชุดการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	31
2.14 รูปแบบโครงสร้างการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ.....	33
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่.....	48
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	51
3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ที่มนุษย์ใช้ในชีวิตประจำวัน และมนุษย์มีการปรับตัวให้เข้ากับความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เครื่องเสียงมินิคอมโป คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านต่าง ๆ และเป็นที่ยอมรับกันว่าโทรศัพท์มือถือนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวัน และมีราคาตั้งแต่หลักพันบาทถึงหลักหลายหมื่นบาท ทำให้มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือในปัจจุบันเป็นจำนวนมาก จะเห็นได้จากจำนวนประชากรที่มีโทรศัพท์มือถือ จำแนกตามกลุ่มอายุ เพศ ภาค และเขตการปกครอง ทว่าราชอาณาจักร พ.ศ. 2549 สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่าจากการสำรวจพบว่าผู้ใช้โทรศัพท์มือถือทั้งสิ้น 24,742,066 คน (ที่มา : การสำรวจเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ครัวเรือน) พ.ศ.2549 สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร)

เมื่อมีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือจำนวนมากก็ต้องมีการเสียบหรือต้องซ่อมเมื่อโทรศัพท์มือถือเกิดความเสียหาย ซึ่งโดยปกติเครื่องโทรศัพท์มือถือที่ซื้อใหม่จะมีการรับประกันตั้งแต่ 1 – 5 ปี แต่หากเครื่องโทรศัพท์มือถือหมดระยะประกัน ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะนำเครื่องมาซ่อมกับร้านซ่อมโทรศัพท์มือถือทั่วไป เนื่องจากราคาซ่อมจะถูกกว่าราคาซ่อมของศูนย์บริการ จึงทำให้อาชีพช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือเป็นที่นิยมกันมาก อีกทั้งในการเปิดร้านซ่อมโทรศัพท์มือถือก็ใช้เงินลงทุนไม่มาก

วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร เป็นสถานศึกษาสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยะต้นสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ภาคในเวลาและนอกเวลาให้กับนักศึกษาและบุคคลทั่วไป ที่สนใจ เพื่อตอบสนองหน้าที่หลักของวิทยาลัย การเรียนในแต่ละหลักสูตรนั้นมีนักศึกษาประมาณ ห้องละ 15 – 20 คน แต่ละคนมีพื้นฐานความรู้ที่ต่างกัน ตั้งแต่การศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จนถึงระดับปริญญาตรี มีอายุและอาชีพที่ต่างกัน จะเห็นได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยะต้นนั้น การถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน ให้ความเข้าใจ พร้อมทั้งจะนำไปปฏิบัติ เพื่อให้เกิดผลผลิตตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายนั้น เป็นสิ่งที่ต้องใช้ความพยายามในการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก ซึ่งในการเรียนการสอนที่ผ่านมา มักเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก ซึ่งในการเรียนการสอนที่ผ่านมา มักเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนพอสรุปเป็นประเด็นได้ดังนี้คือ

1. ในการศึกษาตามเนื้อหาหลักสูตร ในภาคปฏิบัติเรื่องการวิเคราะห์อาการเสียของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งมีเนื้อหาทางทฤษฎี บล็อกไดอะแกรม เซอร์กิตไดอะแกรม การวัดแรงดันไฟ อาการเสีย ซึ่งทำให้ผู้เรียนสับสน ไม่สามารถติดตามและเข้าใจเนื้อหาได้

2. พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนการสอนบางครั้งจะต้องใช้การสอนทวนซ้ำอยู่บ่อยครั้ง เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจ ซึ่งก็เป็นผลกระทบต่อเวลาที่เรียนในเรื่องถัดไป

3. สภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละคนที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่ต่างกัน ในแต่ละวัน เช่นในบางวันที่มีภาระงานมาก ทำให้ความพร้อมในการเรียนวันนั้นลดลงไม่พร้อมต่อการเรียนในช่วงเวลานั้น แต่อาจมีความพร้อมในช่วงเวลาอื่น

4. ความจำเป็นในการทำงานที่ต่อเนื่องในที่ทำงาน ในช่วงเวลาที่งานเร่งด่วนทำให้นักศึกษาขาดเรียน ถ้าเป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่องทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาถัดไปได้ เป็นผลให้ไม่เข้าใจและขาดการเรียนในที่สุด ซึ่งสถิติในการออกเรียนกลางหลักสูตร มีจำนวนสูงมาก

5. ผู้เรียนต้องการบทเรียนที่มีลักษณะเรียนได้ด้วยตนเอง เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อชดเชยบทเรียนส่วนที่ขาดหายไป จากการเรียน หรือเพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว

จากปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวของผู้เรียน สื่อที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมในการนำเสนอรูปแบบทักษะปฏิบัติ จึงมีบทบาทสำคัญที่จะสามารถทำให้เกิดความเข้าใจในการเรียนปฏิบัติจากผู้สอนและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสื่อควรมีลักษณะนำเสนอที่สามารถเห็นภาพการปฏิบัติงานจริงของการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างชัดเจน โดยให้ความสำคัญในการการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งคำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้จนเกิดทักษะได้หลายวิธีการ เช่นการติดตามผลการฝึกของตนเองหรือการทบทวนแก้ไขจุดบกพร่องของตนเอง อันจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด จากในการเรียนการสอน เป็นต้น

สื่อชนิดหนึ่งที่มีบทบาทในการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติ คือ สื่อการเรียนรู้ในระบบ CBST (Competency Based Skill Training) เป็นการฝึกทักษะตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยผู้เข้ารับการฝึกรับผิดชอบการฝึกของตนเอง ทักษะในการฝึกจะถูกแบ่งออกเป็นทักษะย่อย และเรียบเรียงเป็นชุดฝึก ที่ผู้เข้ารับการฝึกสามารถฝึกได้ด้วยตนเองตามทักษะย่อยที่สัมพันธ์กันในแต่ละระดับของวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งผู้เรียนทำการเรียนรู้ และทดสอบแต่ละรายการความสามารถที่กำหนดไว้ ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจทำการฝึกหลาย ๆ ชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคนมีความรู้และทักษะพื้นฐานที่แตกต่างกัน และมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากัน โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งในระยะเวลาการฝึกจะมีครูฝึกให้คำแนะนำ ครูฝึกแจ้งผลการปฏิบัติแก่ผู้เข้ารับการฝึกตลอดเวลาในแต่ละหน่วยการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการปรับปรุงการปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยการฝึกให้ดีขึ้น ในการฝึกระบบ CBST วัสดุการฝึกที่เหมาะสมจะ

ได้รับการจัดเตรียมไว้สำหรับผู้เข้ารับการศึกษา รวมทั้งมีการจัดเวลาให้ฝึกอย่างเพียงพอ ภายในเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษาสามารถเรียนรู้ทักษะย่อยต่าง ๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ ก่อนที่จะข้ามไปฝึกชุดต่อไป วิธีการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดความยึดหยุ่นสูง ในระบบการเรียนรู้ผู้เข้ารับการศึกษาแต่ละบุคคลจะฝึกตามวัตถุประสงค์ หรือทักษะความสามารถที่กำหนด ให้มีความเชี่ยวชาญและทักษะการปฏิบัติ โดยจะทำให้คล้ายกับสถานการณ์จริงในการปฏิบัติ เมื่อผู้เข้ารับการศึกษาปฏิบัติตามวัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถผ่านไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ซึ่งการฝึกเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษาแต่ละบุคคลฝึกความสามารถหรือทักษะให้ได้ตามมาตรฐานตามที่กำหนด และไม่มีกรอบของเวลา กำหนด ไม่จำกัดความแตกต่างของความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญ และลงมือปฏิบัติได้จริง (DeBloois and Sodhban, 2543 : 4-10) ในการเรียนรู้ระบบ CBST จะมีสื่อประกอบการเรียนได้หลายลักษณะ เช่น ชุดการศึกษาที่เป็นเอกสาร (Paper Based Training) และชุดการศึกษาที่เป็นคอมพิวเตอร์ (Computer Based Training) ซึ่งเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงสามารถในการนำเสนอรูปแบบสื่อประสม (Multimedia) อาจประกอบด้วยรูปแบบการนำเสนอ (Presentation) การสาธิต (Demonstration) การฝึก (Drill and Practice) การจำลองสถานการณ์ (Simulation) การทดสอบ (Test) (ไพโรจน์ ตรีธนากุล, 2543 : 20) ผู้เข้ารับการศึกษาใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนรู้ เน้นการสอนให้สามารถฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ และสามารถในการปฏิบัติงานได้จริงจากการนำเสนอ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการเรียนหรือการฝึกปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว (ชัยโรจน์ เชนธารัง, 2528 : 21)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของผู้เข้ารับการศึกษาได้ และสามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่ต้องการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เข้ารับการศึกษาสามารถเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียนย้อนกลับได้ มีการสอนอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และมีการเสริมแรงให้ผู้เข้ารับการศึกษาในหลายรูปแบบ มีสีสัน มีเสียงและภาพเคลื่อนไหวสวยงามน่าสนใจ ทำให้ผู้เข้ารับการศึกษาเกิดความสนใจในการเรียน สามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา ทำให้เกิดความชำนาญในทักษะที่ต้องการศึกษาหรือพัฒนาให้ดีขึ้น บทเรียนช่วยฝึกทักษะมาตรฐานสมรรถนะ สามารถใช้สอนได้กับทุกเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติได้เป็นอย่างดี ในเนื้อหาเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีความเหมาะสมที่จะสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ ทำให้สามารถฝึกหัดตามลำดับขั้นตอน และผู้เข้ารับการศึกษามีอิสระในการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะการปฏิบัติ อันจะนำความรู้ไปปฏิบัติได้จริง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญที่จะนำเอาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น มาใช้เป็นตัวช่วยในการเรียนการสอนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ในวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร โดยจะช่วยให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้ และทักษะด้านปฏิบัติในเนื้อหาจนเกิดความเชี่ยวชาญ อันจะนำความรู้ไปปฏิบัติ และเกิดประโยชน์ได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในเกณฑ์ดีขึ้นไป

1.3.2 บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกแบบฐานสมรรถนะ โดยร้อยละ 80 ขึ้นไปของผู้รับการฝึกอบรมผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

โดยอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (คู่มือการพัฒนาโมดูลการฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม 2543 : 22) โดยมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

1. เรียนรู้ (Know)
2. แสดง (Show)
3. ปฏิบัติจริง (Do)
4. ทบทวน (Review)
5. ทดสอบ (Pass Through)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้คือ

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น พัฒนาขึ้นเพื่อให้สอดคล้องตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. เนื้อหาวิชาภาคปฏิบัติที่นำมาสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ใช้โทรศัพท์ยี่ห้อ โนเกีย รุ่น 8250 ซึ่งมีวงจร อาการเสีย การวิเคราะห์ รวมถึงการตรวจซ่อมเหมือนกับรุ่น 3610,5210,8210,8850,8890 และ 2100 อีกทั้งยังเป็นรุ่นที่มีการใช้งานมาก ราคาเครื่องไม่แพง นักศึกษาสามารถหาซื้อมาทำการเรียนด้วยตนเองได้ ซึ่งเนื้อหาในบทเรียนจะทำการตรวจซ่อม อาการเสียพื้นฐาน 10 อาการเสียได้แก่

- 2.1 การซ่อมอาการเครื่อง โคนน้ำ
- 2.2 การซ่อมอาการเครื่องเปิดไม่ติด
- 2.3 การซ่อมอาการเครื่องจอภาพไม่ติด
- 2.4 การซ่อมอาการเครื่องกดคีย์ไม่ได้
- 2.5 การซ่อมอาการเครื่องไม่มีสัญญาณ
- 2.6 การซ่อมอาการเครื่องโทรออกไม่ได้
- 2.7 การซ่อมอาการเครื่องชาร์จไฟไม่เข้า
- 2.8 การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนไม่ดัง
- 2.9 การซ่อมอาการเครื่องลำโพงไม่ดัง
- 2.10 การซ่อมอาการเครื่องรับส่งอินฟาเรดไม่ได้
- 2.11 การซ่อมอาการเครื่องบัสเซอร์ไม่ดัง

3. การวิจัยครั้งนี้ผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หน่วยที่ 1 – 6 มาก่อนจึงจะสามารถเรียนในบทเรียนช่วยฝึกฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นได้

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ภาคเรียนที่ 1/2550 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จำนวน 40 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน ภาคเรียนที่ 1/2550 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีจับฉลาก

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

ข้อตกลงเบื้องต้นในการทำวิจัย สามารถแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ที่สร้างขึ้นนี้จะใช้เพื่อเสริมความรู้ และเสริมทักษะด้านการปฏิบัติงานสำหรับนักศึกษาวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
2. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้เป็นยี่ห้อ โนเกีย รุ่น 8250 ทำการตรวจซ่อม อาการเสียเบื้องต้น จำนวน 11 อาการเสีย
3. การพัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ใช้โปรแกรมพิมพ์ครู ของภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ซึ่งมีระบบต่าง ๆ ที่ช่วยสร้างได้ง่าย มีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย การเผยแพร่ทำได้โดยง่าย บนระบบปฏิบัติการ Windows
4. การตรวจซ่อมจะใช้เครื่องมือพื้นฐาน ได้แก่ มัลติมิเตอร์ เพาเวอร์ซัพพลาย เครื่องเป่าลมร้อน
5. ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนช่วยฝึกความสามารถแบบฐานสมรรถนะคือ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เป็นผู้ที่มีความสามารถใช้คอมพิวเตอร์ และถือผู้เรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเรียนรู้
6. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพศ วัย พื้นฐานเศรษฐกิจ สังคม ของนักศึกษา

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ หมายถึง สื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เสนอข้อมูล ช้อแนะนำ คำสั่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และสีสันต่าง ๆ พร้อมตัวอย่าง การสาธิต และคำแนะนำ ให้ลงมือปฏิบัติจริงในเนื้อหา เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบวัดความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติที่ใช้ ในการวัดความสามารถผู้เข้ารับการศึกษา โดยครูฝึกเป็นผู้ทำการวัด
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการทำ การปฏิบัติจากบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร
5. ผู้เข้ารับการศึกษา หมายถึง นักศึกษาหลักสูตรระยะสั้นวิชาช่างช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่ เบื้องต้น สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

6. วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร หมายถึง สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

7. ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึก ที่สามารถปฏิบัติงานได้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 ของแต่ละหน่วยการฝึก โดยร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

8. แบบวัดความสามารถการฝึก (Checklist) หมายถึง การกำหนดรายการหรือรายละเอียดต่างๆ ตามวิธีการปฏิบัติ เพื่อเป็นเกณฑ์การให้คะแนนตามความสามารถ

9. เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง ผลที่ได้จากการวัดความสามารถ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เข้ารับการฝึก สามารถปฏิบัติได้ระดับคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหาวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญการด้านการผลิตสื่อบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

11. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และมีประสบการณ์ในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 5 ปี



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร
- 2.2 หลักสูตรช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
- 2.3 การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 2.4 การพัฒนา โมดุลการฝึกแบบ CBST
- 2.5 โปรแกรมพิมพ์ครู
- 2.6 การวัดผล
- 2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะฐาน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร เป็นสถานศึกษาประเภทวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้เริ่มการฝึกอาชีพให้แก่ประชาชนเป็นครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ.2493 โดยเริ่มต้นจากการทดลองสอนที่โรงเรียนการช่างพระนคร (วัดแก้วแจ่มฟ้าในปัจจุบัน) ต่อมาประชาชนสนใจเรียนเป็นจำนวนมาก ก็ได้ขยายเพิ่มขึ้น ในเขตกรุงเทพฯ มี 4 แห่งใน พ.ศ.2509 องค์การยูเอชเอสหรัฐอเมริกาได้ให้ความช่วยเหลือในการปรับปรุง โครงการอาชีวศึกษาหลักสูตรระยะสั้นที่โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร จากนั้นได้ขยายออกไปเปิดในส่วนภูมิภาค ในจังหวัดที่มีประชาชนหนาแน่น ในปัจจุบันโรงเรียนสารพัดช่างได้สถาปนาเป็นวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2534 มีวิทยาลัยสารพัดช่างที่เปิดสอนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ทั่วประเทศ 54 แห่ง การศึกษาในวิทยาลัยสารพัดช่าง หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น จัดการศึกษาโดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปได้พัฒนาทักษะ ความรู้ความเข้าใจและเจตคติที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ และเปิดโอกาสให้บุคคลที่อยู่นอกระบบโรงเรียน ได้ศึกษาหาความรู้ด้านวิชาชีพตามความต้องการและสนใจของตนเอง เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและประกอบอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเป็นวิทยาลัยอาชีวศึกษาสำหรับผู้ใหญ่ ที่ให้การฝึกอบรมวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้นให้แก่ประชาชนโดยทั่วไปโดยมีนโยบายมุ่งพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ ฝีมือ เจตคติ และนิสัยในการทำงาน เพื่อนำไปประกอบอาชีพสร้างฐานะตนเองได้และเป็นกำลังทางเศรษฐกิจของประเทศชาติต่อไป มุ่งส่งเสริม และเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกทั่วไปได้เลือกวิชาชีพ ตามความสามารถและความถนัดของตนมุ่งส่งเสริมความ

เสมอภาคทางการศึกษา โดยไม่คำนึงถึงระดับสติปัญญา พื้นฐานความรู้ ฐานะทางเศรษฐกิจและ ฐานะทางสังคมของ ผู้เรียนเปิดโอกาสให้บุคคลได้พัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติและนิสัยในการทำงาน โดยไม่จำกัดวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอนวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้น ของวิทยาลัยสารพัดช่าง มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้ที่ไม่มีอาชีพที่แน่นอน ได้มีโอกาสเข้าศึกษาและอบรมวิชาชีพตามความถนัด และตามความต้องการของตนเองจนสามารถออกไปประกอบอาชีพได้หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้ผู้ที่มีอาชีพอยู่แล้วได้มีโอกาสเข้าศึกษาหาความรู้ และความชำนาญเพิ่มเติมเพื่อนำไปประกอบอาชีพของตนให้ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ที่จะเปลี่ยนอาชีพได้เข้ารับการศึกษาศึกษาและฝึกอบรม วิชาชีพใหม่ตาม ความต้องการ
4. เพื่อยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของประชาชนในท้องถิ่นให้ดียิ่งขึ้นด้วย การพัฒนาตนเอง อันจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมต่อไป
5. ส่งเสริมเยาวชนแม่บ้านได้ใช้เวลาว่างจากงานบ้านให้เป็น ประโยชน์โดยเข้ารับการฝึกอบรม วิชาชีพ ที่สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงชีวิต ครอบครัวให้ดีขึ้น

แนวคิดและจุดมุ่งหมายตามความคิดเห็นของนักศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ที่จัดการเรียน การสอนวิชาชีพระยะสั้นส่วนใหญ่จะเน้นไปในแนวทางเดียวกันคือเพื่อขยายโอกาสทางการศึกษา ให้แก่บุคคลทั่วไปที่ไร้โอกาสทางการศึกษาในระบบโรงเรียน ให้ได้ศึกษาฝึกอบรมเพื่อให้เกิดความรู้ ทักษะ ตามความต้องการและความจำเป็นในการประกอบอาชีพ หรือพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ ของตนเองให้ดีขึ้น และให้มีทักษะทางอาชีพเพื่อประกอบอาชีพที่ใหม่ ๆ สำหรับผู้ที่มีอาชีพอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามในปัจจุบันปรากฏว่าภาวการณ์ว่างงานของประชากรสูง ดังนั้นแนวคิดและจุดมุ่งหมาย ของการเรียนวิชาชีพระยะสั้น จึงได้เน้นการฝึกอบรมเพื่อการประกอบอาชีพ อาชีพอิสระที่ครบวงจร นั่นคือ การให้ความรู้ทักษะของวิชาชีพ และความรู้ทักษะทางการประกอบอาชีพด้วย

อย่างไรก็ดี เกี่ยวกับแนวคิดและจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาวิชาชีพระยะสั้น โดยทั่วไป ในปัจจุบันคณะกรรมการแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้กล่าวถึงการศึกษาผู้ใหญ่ สายอาชีพที่เน้นการฝึกอบรมวิชาชีพระยะสั้น ซึ่งดำเนินการ โดยรัฐ มีจุดมุ่งหมายสรุปได้คือ

เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนได้รับการฝึกอาชีพตามความถนัด เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะ เพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพเพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษาให้กว้างขวาง ยิ่งขึ้น ให้ประชาชนได้ฝึกและศึกษาวิชาชีพต่าง ๆ อย่างแพร่หลายและสอดคล้องกับความต้องการ ในการพัฒนาประเทศ โดยมุ่งให้ผู้ที่ไม่เคยรับการฝึกอาชีพใดมาก่อน ได้มีโอกาสฝึกฝนจนประกอบ อาชีพได้ และให้ผู้ประกอบอาชีพอยู่เดิม ได้ฝึกและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาอาชีพของตน

ในการพัฒนาคนกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเป้าหมายให้มีความรู้ทักษะเพื่อการอาชีพหรือการมีงาน ทำนั้น นอกจากจะคำนึงถึงสภาพความพร้อมขององค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วยังต้องคำนึงถึง

ความแตกต่างด้วยซึ่งผู้ใหญ่ในทัศนะของนักจิตวิทยา และนักการศึกษานั้นเป็นผู้ที่มีประสบการณ์มี การประกอบอาชีพ ของอาชีพตลอดจนมีความสนใจและฐานที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอน จึงควรจัดให้ยืดหยุ่นตอบสนองต่อสภาพ และความแตกต่างของผู้ใหญ่ด้วย ดังนั้นกรมการศึกษา นอกโรงเรียนจึงเสนอแนวคิด การจัดการเรียนการสอนวิชาชีพระยะสั้นซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. จัดให้เรียนอย่างต่อเนื่องเป็นรุ่น ๆ ในแต่ละรุ่นอาจใช้เวลาเรียน 3 เดือนหรือ 5 เดือนตาม ความเหมาะสม
2. จัดให้เลือกเรียนเฉพาะอย่าง หรือเฉพาะส่วนที่ผู้เรียนคิดว่าตรงกับสภาพปัญหาและ ความต้องการของคนเมื่อเรียนจบนำไปใช้ได้ทันที และใช้เวลาเรียนเพียงระยะสั้นหากผู้เรียนต้องการ เรียน

2.2 หลักสูตรช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เวลาเรียน 75 ชั่วโมง หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นโดยสำนักงานอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ ในการเรียนการสอนของวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สำนักงานอิเล็กทรอนิกส์

วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรระยะสั้น 75 ชั่วโมง
จุดประสงค์รายวิชา

1. บอกโครงสร้างและการทำงานของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
2. อธิบายการทำงานของบล็อกไดอะแกรม โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
3. ใช้เครื่องมือวัดเพื่อทำการแก้ไขข้อบกพร่องได้
4. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภท SMD ได้
5. วิเคราะห์และแก้ไขข้อพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้
6. ติดตั้งโปรแกรมโทรศัพท์ได้
7. สามารถใช้โปรแกรมแก้ไขข้อบกพร่องได้
8. ประเมินราคาค่าตรวจซ่อมได้
9. จรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาโครงสร้างพื้นฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่และการพัฒนาการ บล็อกไดอะแกรม เครื่องมือ วัด อุปกรณ์ SMD บอร์ดมัลติเพล็กซ์ วิเคราะห์อาการเสีย เทคนิคการแก้ไขข้อบกพร่อง การติดตั้ง โปรแกรมการเขียนโปรแกรมแก้ไขปัญหาเครื่อง

ปฏิบัติ ยกและวางอุปกรณ์ลงบนบอร์ด PCB แกะโครงของโทรศัพท์เครื่องที่ รุ่นต่าง ๆ ทำหาอุปกรณ์ประเภทอุปกรณ์ไร้ขา FLASH โปรแกรม ติดตั้งโปรแกรม ใช้งานโปรแกรม โหลดภาพ

เข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ วัตถุประสงค์คือเสีย ซ่อมประกอบด้วยเทคนิคการตรวจและซ่อมด้วยโปรแกรม ใช้เครื่องวัดตรวจซ่อมแก้ไขปัญหาโทรศัพท์มือถือ

ตารางที่ 2.1 หน่วยการสอน วิชา ช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น 75 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	คาบเรียน(ชั่วโมง)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1.	เครื่องมือในการตรวจซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่	1	8
2.	โครงสร้างและการทำงานของโทรศัพท์เคลื่อนที่	3	-
3.	การทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภท SMD	3	3
4.	การทำงานของบล็อกไดอะแกรมโทรศัพท์เคลื่อนที่	2	3
5.	การอ่าน SCHEMATIC CIRCUIT DIAGRAM	3	9
6.	การใช้เครื่องมือวัดเพื่อการแก้ไขข้อบกพร่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่	3	6
7.	วิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องข้อบกพร่อง โทรศัพท์เคลื่อนที่	5	15
8.	การติดตั้งโปรแกรมและการใช้งาน	3	6
9.	ประเมินราคาค่าตรวจซ่อมได้	1	-
10.	จรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ	1	-
	รวม	25	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งนี้ รายละเอียดเนื้อหาวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เรื่องการวิเคราะห์และแก้ไข
ข้อบกพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่นำมาเป็นบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ จัดอยู่ใน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 หัวข้อที่ 7.3 วิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข

ตารางที่ 2.2 หน่วยการเรียนรู้เรื่องวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	คาบเรียน(ชั่วโมง)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
7	วิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ 7.1 วิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข	5	15

ตารางที่ 2.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7.1 วิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนแก้ไขข้อบกพร่องของโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากสาเหตุเครื่องโดนน้ำได้ถูกต้อง 2. ผู้เรียนสามารถทำการทดสอบกระแสด้วยเพาเวอร์ซัพพลายได้ถูกต้อง 3. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือวัดทำการตรวจเช็คอาการเสียอย่างเป็นลำดับขั้นได้ถูกต้อง 4. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือทดสอบสัญญาณร่วมกับเครื่องมือตรวจสอบอื่นๆ แก้ไขเครื่องไม่มีสัญญาณได้ 5. ผู้เรียนสามารถทำการตรวจสอบอาการเสียของโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ไม่น้อยกว่า 10 อาการ 6. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างปลอดภัยได้ถูกต้อง

ตารางที่ 2.4 รายการสอนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. การซ่อมเครื่องอาการตกน้ำ	1.1 เพื่อผู้เรียนสามารถทำความสะอาดแผ่นวงจรได้อย่างถูกต้อง 1.2 ผู้เรียนสามารถใช้หม้อคัมอัลตราโซนิกได้ถูกต้อง 1.3 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาการเครื่องคอนน้ำได้ถูกต้อง 1.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย
2. การซ่อมอาการเครื่องเปิดไม่ติด	2.1 ผู้เรียนสามารถ ทดสอบการกินกระแสของทรานซิสต์ ได้อย่างถูกต้อง 2.2 ผู้เรียนสามารถวัดลายวงจร โดยใช้มัลติ-มิเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง 2.3 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาการเปิดไม่ติดได้ อย่างถูกต้อง 2.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย
3. การซ่อมอาการเครื่องจอภาพไม่ติด	3.1 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนหมอนรองจอภาพได้อย่างถูกต้อง 3.2 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนจอภาพได้อย่างถูกต้อง 3.3 ผู้เรียนสามารถ ซ่อมเครื่องอาการจอภาพไม่ติดได้อย่างถูกต้อง 3.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย
4. การซ่อมอาการเครื่องกดคีย์ไม่ได้	4.1 ผู้เรียนสามารถวัดลายวงจรคีย์ได้อย่างถูกต้อง 4.2 ผู้เรียนสามารถต่อลายวงจรคีย์ได้อย่างถูกต้อง 4.3 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาการกดคีย์ไม่ได้ อย่างถูกต้อง 4.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. การซ่อมอาคารเครื่อง ไม่มีสัญญาณ	5.1 ผู้เรียนสามารถทดสอบหาจุดบกพร่องของอาคารเครื่อง ไม่มีสัญญาณ ได้อย่างถูกต้อง 5.2 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่อง ได้อย่างถูกต้อง 5.3 ผู้เรียนใช้โปรแกรมเฟรชสำหรับ โทรศัพท์ ได้อย่างถูกต้อง 5.4 ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมปลดล็อกสำหรับ โทรศัพท์ ได้อย่างถูกต้อง 5.5 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาคาร ไม่มีสัญญาณ ได้อย่างถูกต้อง 5.6 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้อย่างความปลอดภัย
6. การซ่อมอาคารเครื่องมีสัญญาณแต่โทรออกไม่ได้	5.2 ผู้เรียนสามารถทดสอบหาจุดบกพร่องของอาคารเครื่อง โทรออก ไม่ได้ ได้อย่างถูกต้อง 6.2 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่อง ได้อย่างถูกต้อง 6.3 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาคาร โทรออก ไม่ได้ ได้อย่างถูกต้อง 6.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้อย่างความปลอดภัย
7. การซ่อมอาคารเครื่องชาร์จไฟไม่เข้า	7.1 ผู้เรียนสามารถทดสอบหาจุดบกพร่องของอาคารเครื่องเครื่องชาร์จไฟไม่เข้า ได้อย่างถูกต้อง 7.2 ผู้เรียนสามารถวัดลายชาร์จไฟในวงจร ได้อย่างถูกต้อง 7.3 ผู้เรียนสามารถใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดไฟในวงจรชาร์จไฟ ได้อย่างถูกต้อง 7.4 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่อง ได้อย่างถูกต้อง

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	7.5 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาคารชาร์จไฟไม่เข้าได้อย่างถูกต้อง 7.6 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย
8. การซ่อมอาคารเครื่องไมโครโฟนไม่ดัง	8.1 ผู้เรียนสามารถทดสอบวัดอาคารตีเสียงไมโครโฟนได้อย่างถูกต้อง 8.2 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่องได้อย่างถูกต้อง 8.3 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องไมโครโฟนไม่ดังได้อย่างถูกต้อง 8.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย
9. การซ่อมอาคารเครื่องลำโพงไม่ดัง	9.1 ผู้เรียนสามารถทดสอบวัดอาคารตีเสียงของลำโพงได้อย่างถูกต้อง 9.2 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่องได้อย่างถูกต้อง 9.3 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาคารเครื่องลำโพงไม่ดังได้อย่างถูกต้อง 9.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย
10. การซ่อมอาคารรับส่งอินฟาเรดไม่ได้	10.1 ผู้เรียนสามารถทดสอบหาจุดบกพร่องของอาคารเครื่องรับส่งอินฟาเรดไม่ได้ได้อย่างถูกต้อง 10.2 ผู้เรียนสามารถ เปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่องได้อย่างถูกต้อง 10.3 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาคารรับส่งอินฟาเรดไม่ได้ได้อย่างถูกต้อง 10.4 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

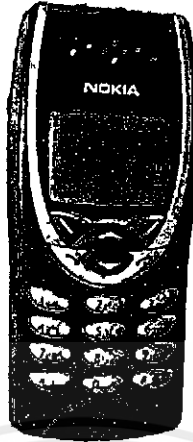
หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
11. การซ่อมอาการบัสเซอร์ไม่ดัง	11.1 ผู้เรียนสามารถทดสอบวัดอาการดีเสี่ยของบัสเซอร์ได้อย่างถูกต้อง 11.2 ผู้เรียนสามารถวัดลวดวงจรของบัสเซอร์ได้อย่างถูกต้อง 11.3 ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่องได้อย่างถูกต้อง 11.4 ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาการบัสเซอร์ไม่ดังได้อย่างถูกต้อง 11.5 ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างความปลอดภัย

2.3 การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

การตรวจซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น สิ่งสำคัญอันดับต้น ๆ ก็คือการวิเคราะห์อาการเสียของโทรศัพท์ว่ามีอาการอะไร จะต้องทำการตรวจซ่อมที่ใดก่อน ซึ่งการซ่อมโทรศัพท์นั้นจะแยกออกเป็นสองส่วน คือ 1. ด้านฮาร์ดแวร์ 2. ด้านซอฟต์แวร์ ซึ่งหากเป็นด้านซอฟต์แวร์จะใช้คอมพิวเตอร์ป้อนโปรแกรมเข้าไปในตัวเครื่องโทรศัพท์ หรือที่เรียกว่าการแฟรชโปรแกรม แต่เนื่องจากอาการเสียหลาย ๆ อาการเกิดจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งอยู่ภายในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เกิดทำงานบกพร่อง ซึ่งก็คือฮาร์ดแวร์ อันทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่แสดงอาการเสียต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความบกพร่องหรือการเสียหายของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในวงจรโทรศัพท์ หรือ โปรแกรมที่บรรจุอยู่ภายใน อันส่งผลต่อการแสดงอาการเสียของโทรศัพท์ จึงต้องนำแผ่นวงจรโทรศัพท์มาทำการตรวจซ่อมตามอาการนั้น ๆ

ซึ่งในการตรวจซ่อมอาจจะต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์หลาย ๆ อย่างในการตรวจสอบหาจุดเสียของอุปกรณ์ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับว่าอุปกรณ์นั้นคืออะไร เช่น ใช้มัลติมิเตอร์วัดการดีเสี่ยของไมโครโฟน หรือลำโพง ใช้เครื่องออสซิลโลสโคปวัดสัญญาณในภาครับว่ามีในกรณีที่เครื่องโทรศัพท์ไม่มีสัญญาณอันจะส่งผลทำให้เครื่องโทรศัพท์ไม่สามารถโทรออกได้ เป็นต้น

2.3.1 การถอดเครื่องโทรศัพท์ (ยี่ห้อ โนเกียรุ่น 8250)



รูปที่ 2.1 โทรศัพท์ยี่ห้อ โนเกียรุ่น 8250

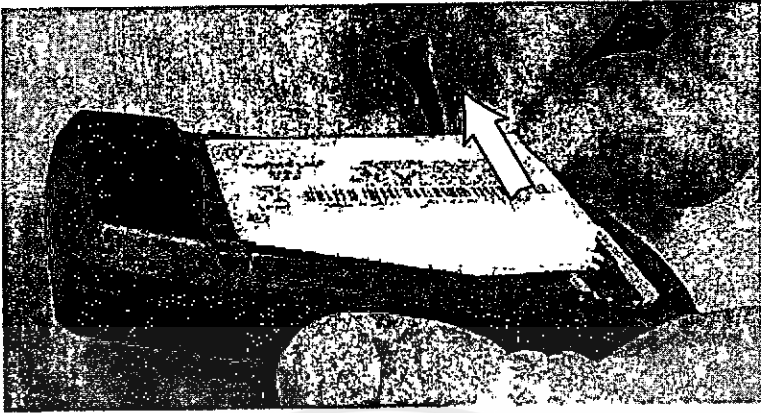
ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่มที่ด้านท้ายของตัวโทรศัพท์

ขั้นตอนที่ 2 เลื่อนฝาครอบลงข้างล่าง ตัวฝาครอบจะหลุดออก

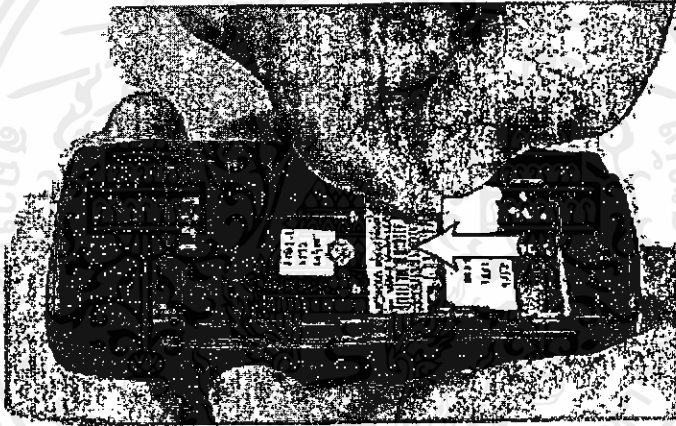


รูปที่ 2.2 แสดงการถอดเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ยี่ห้อ โนเกีย รุ่น 8250

ขั้นตอนที่ 3 ยกแบตเตอรี่ออกโดยดันขึ้นจากข้างใต้พร้อมกับยกแบตเตอรี่ออก



ขั้นตอนที่ 4 ย้ายการ์ดзимจากตำแหน่ง



ขั้นตอนที่ 5 กดปุ่มบนบนสุดของโทรศัพท์

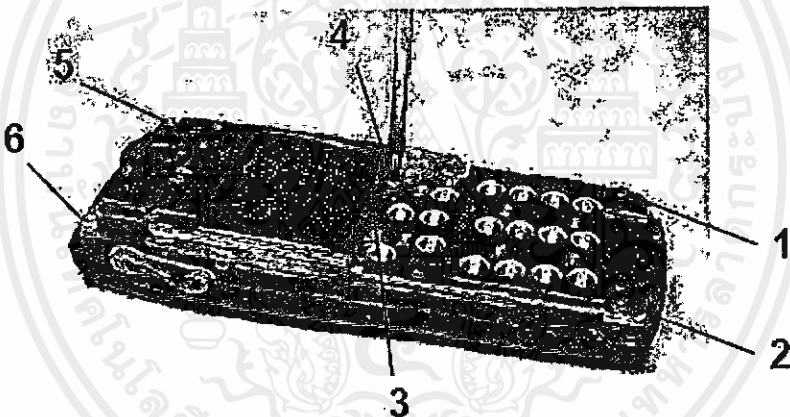


รูปที่ 2.2 (ต่อ)

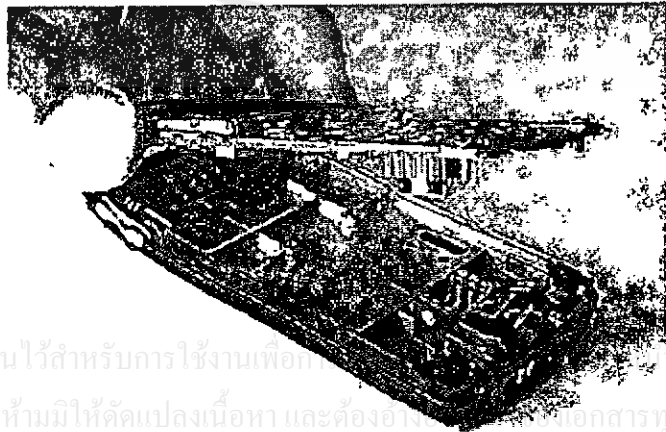
ขั้นตอนที่ 6 ดึง A-cover แต่ละส่วน



ขั้นตอนที่ 7 เพื่อย้าย PCB จากการ B-cover โดยใช้ไขควงเบอร์ 6

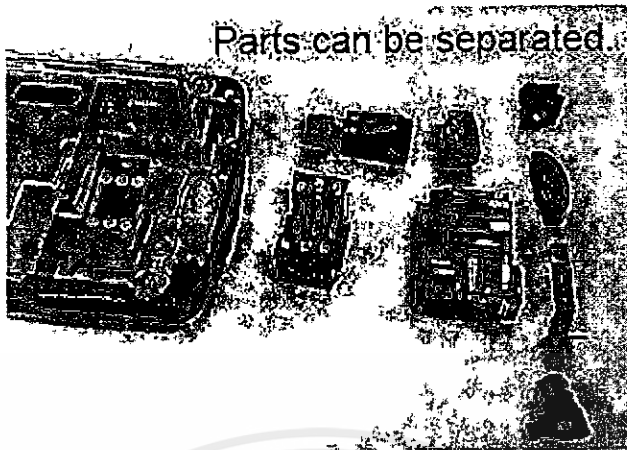


ขั้นตอนที่ 8 ยก PCB ออกจาก B-cover



รูปที่ 2.2 (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 9 ส่วนที่สามารถถูกแยก



กลอน และสปริงกลอนสามารถถูกแยกหลังจากการย้ายไปของซ่าย A-cover การยึดติด



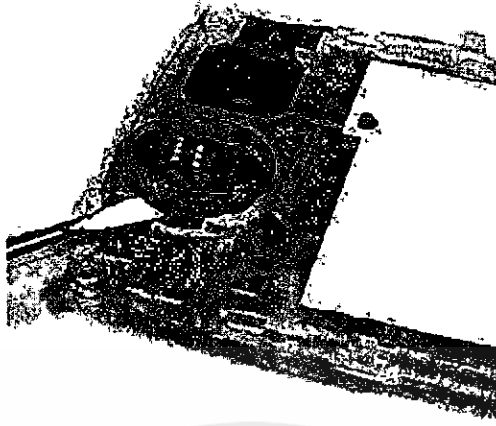
ขั้นตอนที่ 10 เมื่อการเอา PCB และ UI ชั้นส่วนจำกัดจับแต่ละส่วนทั้งด้านของLCD



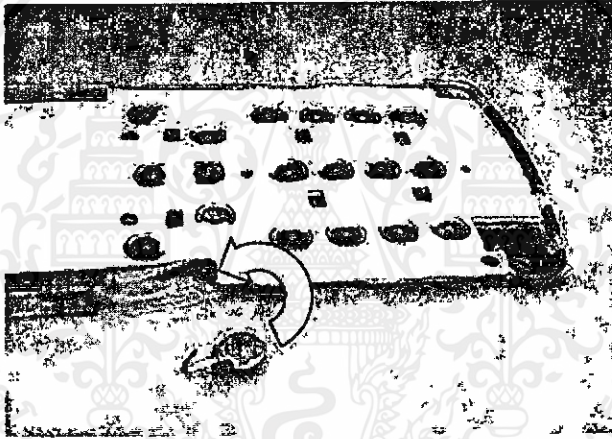
หมายเหตุ เมื่อการประกอบทำให้
 แนใจ UI และ PCB ชั้นส่วนขอบถูก
 เหมาะกับอย่างที่ถูกต้องอีกด้วย

รูปที่ 2.2 (ต่อ)

ขั้นตอนที่ 11 ย้ายลำโพงจากการตำแหน่ง



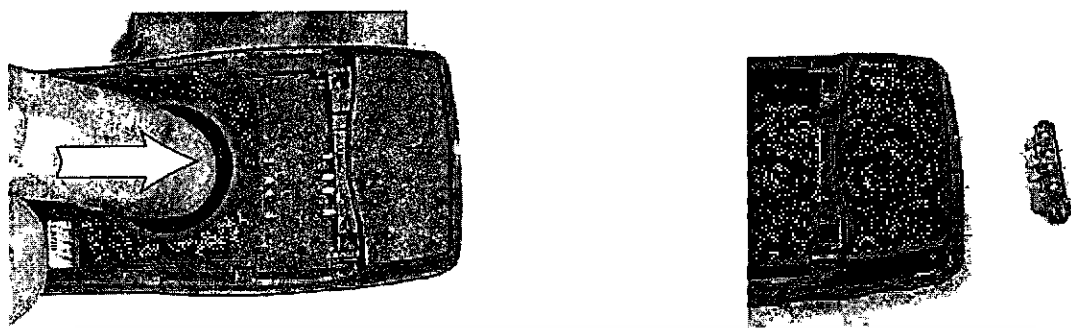
ขั้นตอนที่ 12 ย้ายแบตเตอรี่ RTC จากการตำแหน่งในชิ้นส่วน UI



ขั้นตอนที่ 13 ย้ายตัวปรับระดับเสียง และสวิตช์จากการตำแหน่งที่ B-cover



ขั้นตอนที่ 14 ย้ายแบตเตอรี่ connector จากการตำแหน่งโดย



ขั้นตอนที่ 15 ย้าย antenna โดยปล่อยการยึดติดที่ทั้งด้านของโทรศัพท์



ขั้นตอนที่ 16 ย้ายสปริงจิมโดยปล่อยการยึดติดที่ทั้งจบของสปริง

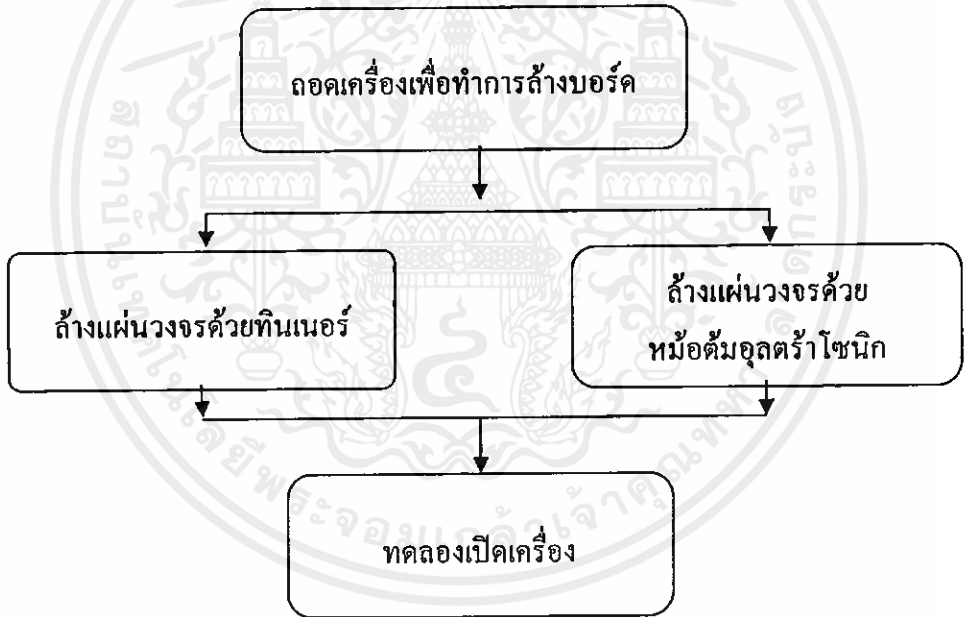


รูปที่ 2.2 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

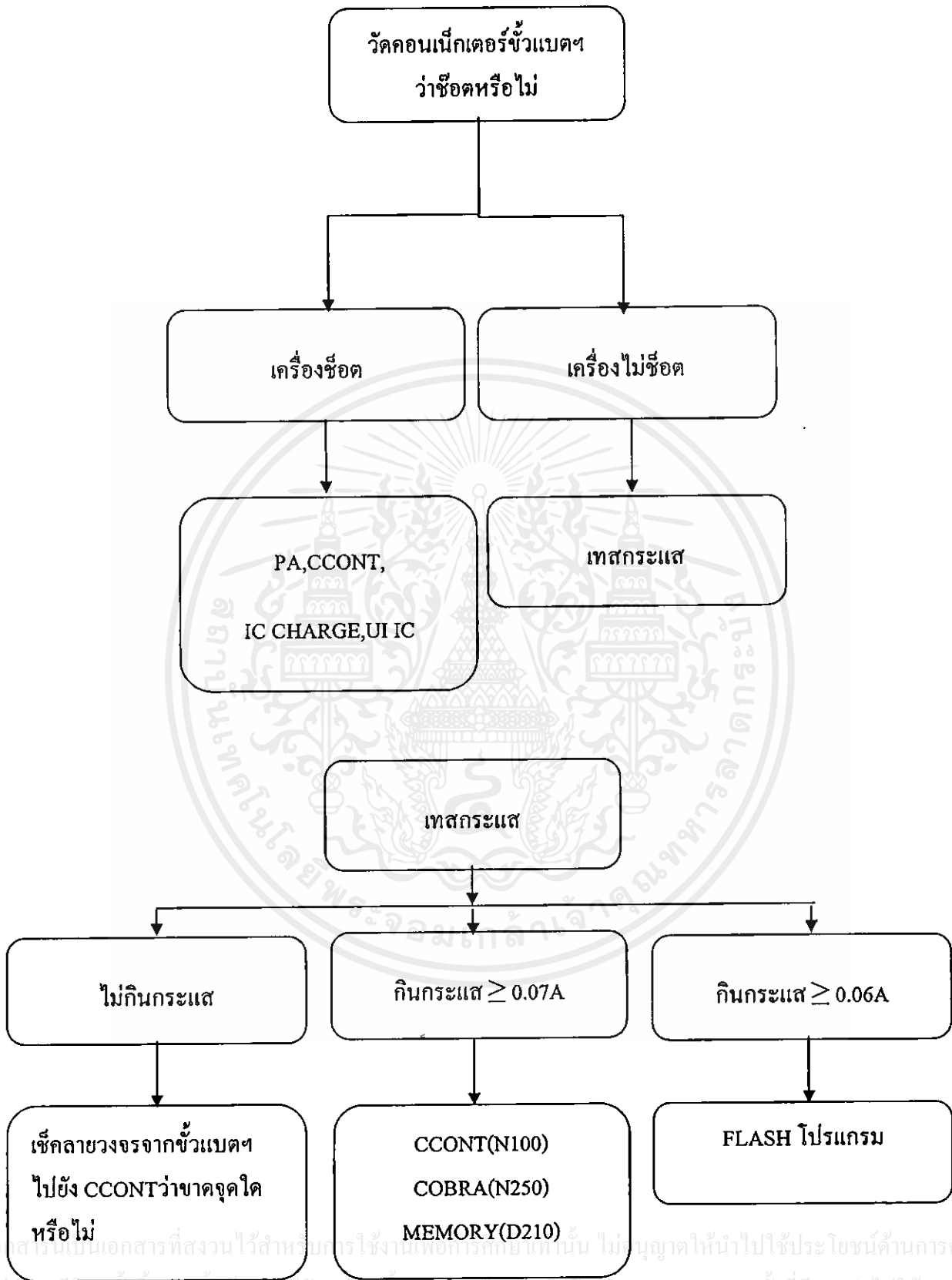


รูปที่ 2.2 (ต่อ)

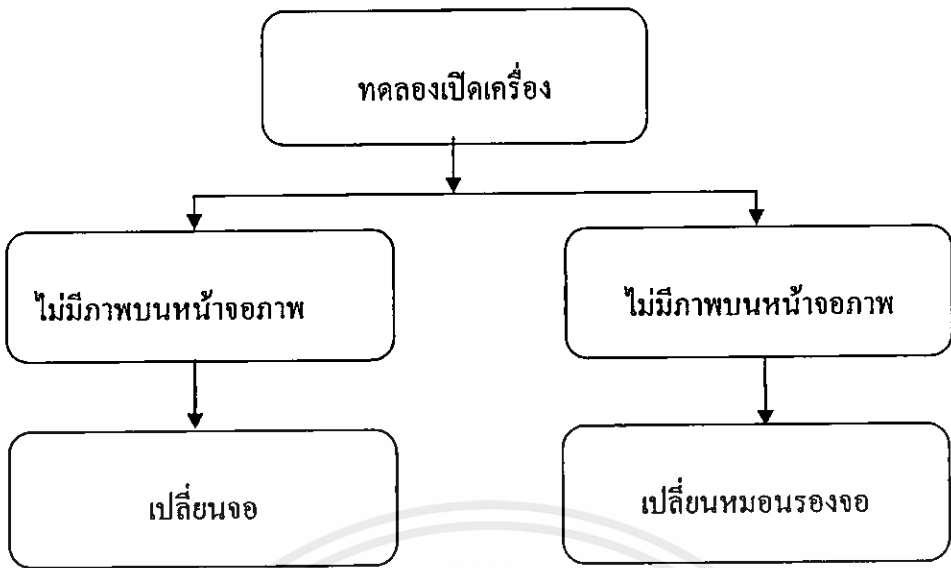


รูปที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อม โทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องโดนน้ำ

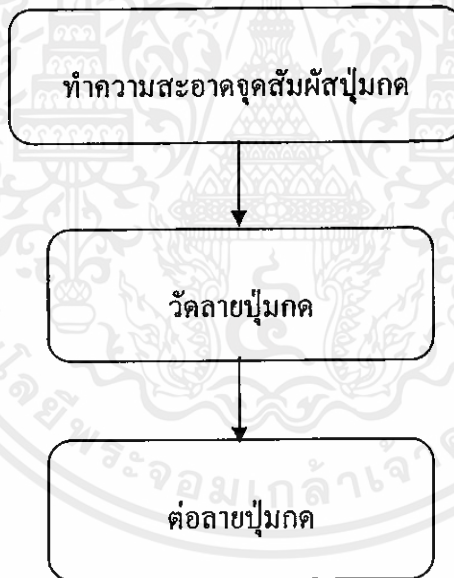
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



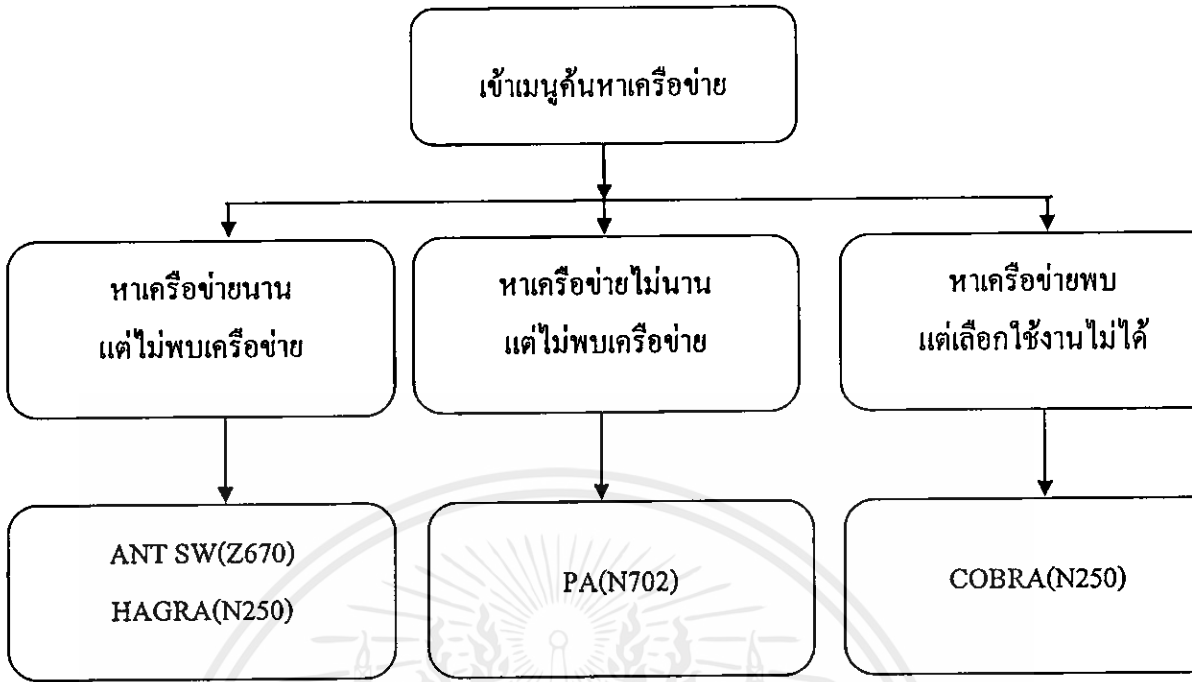
รูปที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องเปิดไม่ติด



รูปที่ 2.5 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องจอภาพไม่ติด



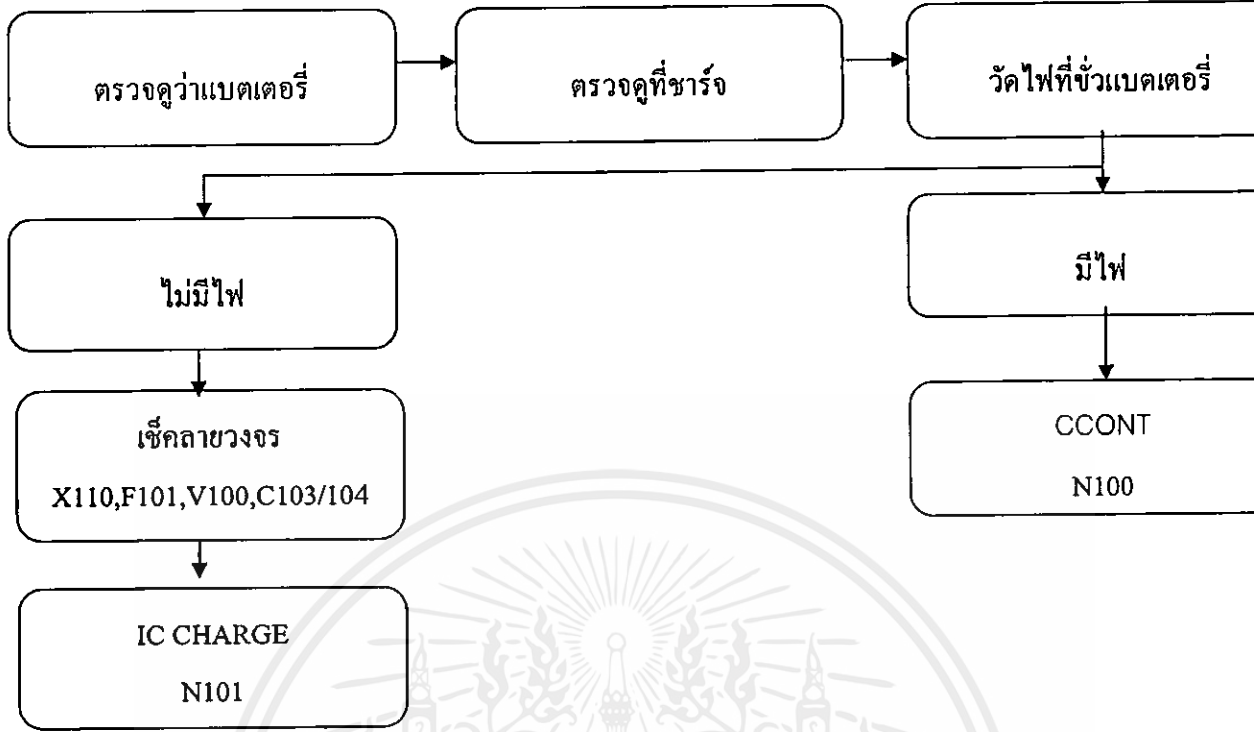
รูปที่ 2.6 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องกดคีย์ไม่ได้



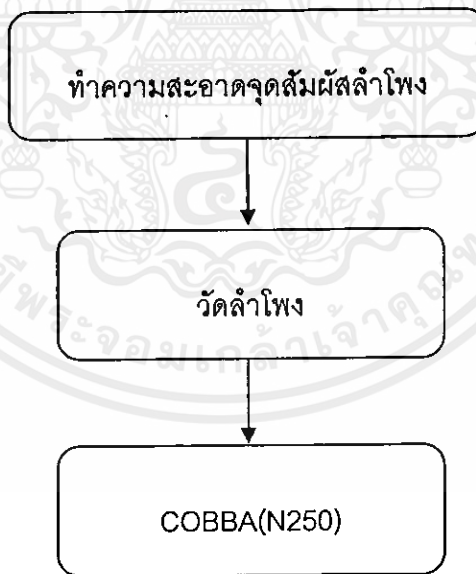
รูปที่ 2.7 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องไม่มีสัญญาณ



รูปที่ 2.8 แสดงขั้นตอนการตรวจซ่อมโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องโทรออกไม่ได้

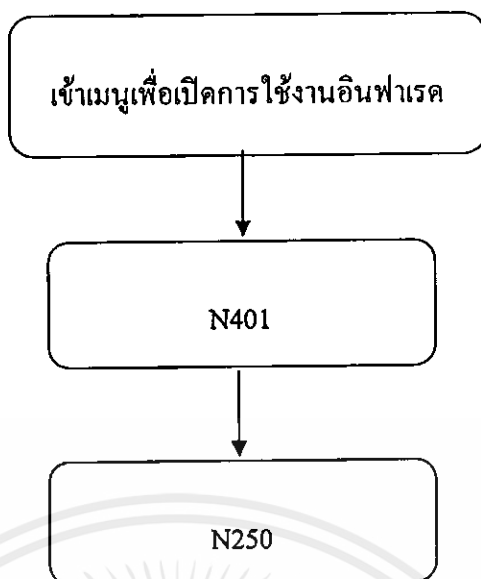


รูปที่ 2.9 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องชาร์จไฟไม่เข้า

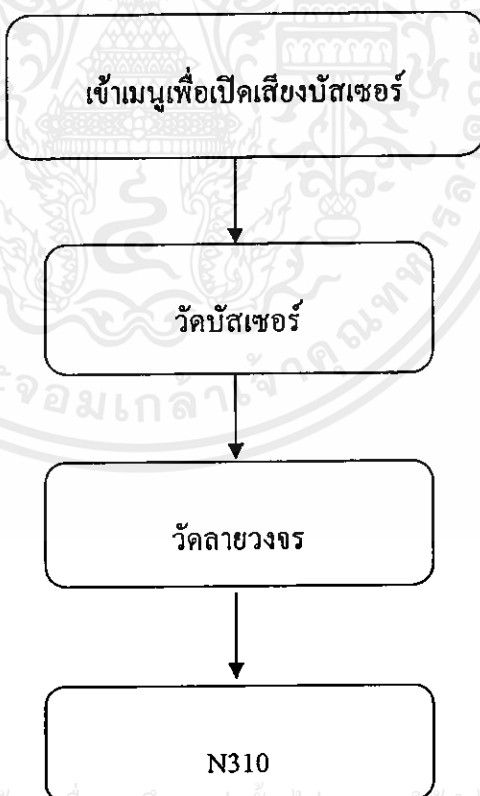


รูปที่ 2.10 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องลำโพงไม่ดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องอินฟราเรดไม่ทำงาน



รูปที่ 2.12 แสดงขั้นตอนการตรวจสอบโทรศัพท์มือถือ อาการเครื่องบัสเซอร์ไม่ดัง

2.4 การพัฒนา โมดูลการฝึกแบบ CBST (Developing Competency Based Skill Training)

2.4.1 ความหมายของการพัฒนาการฝึกแบบ CBST

CBST คือคู่มือที่ถูกรวบรวมมาเพื่อช่วยในการพัฒนาชุดฝึกและหลักสูตรแบบ CBST ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นตามหลักของการออกแบบระบบการฝึกอบรมซึ่งอิงหลัก วิทยาศาสตร์มากกว่าศิลปะ ซึ่งระบบดังกล่าวนี้ได้รับการออกแบบโดยรวมองค์ประกอบที่สำคัญต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นระบบ โดยที่แต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งระบบโดยรวม จะทำให้ผลสำเร็จมีค่ามากกว่าการรวมองค์ประกอบเข้าด้วยกันธรรมดา ระบบที่ได้รับการออกแบบ มาอย่างดีจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการออกแบบที่ไม่เป็นไป ตามระบบ

งานวิจัยหลาย ๆ งาน ได้ทำการวิจัยในเรื่องการเรียนรู้ของคนผลของการวิจัยสรุปผลออกมาว่า ถ้ามีการให้ข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ให้กับผู้เข้ารับการฝึก ในทางที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการ เรียนรู้ความต้องการการเรียนรู้ ความต้องการที่จะเรียนรู้จะมีมากขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและผู้เข้ารับการ ฝึกจะสามารถจดจำสิ่งที่เรียนไปได้มากขึ้น เราสามารถเพิ่มระดับของการเรียนรู้ให้สูงขึ้น โดยจัด องค์ประกอบสำคัญต่างๆ เข้าด้วยกันให้เป็นระบบ

ความหมายทั่วไป ระบบการฝึกแบบ CBST นั้นจะมีความหมายในตัวของมันเอง กล่าวคือ CBST เป็นระบบซึ่งแต่ละสาขาวิชาจะถูกย่อยลงเป็นทักษะและความสามารถย่อย ๆ ซึ่งผู้เข้ารับการ ฝึกแต่ละคนจำเป็นต้องปฏิบัติและมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับระบบ การฝึกแบบปัจจุบันเน้นให้ ผู้เข้ารับการฝึกได้รับองค์ความรู้โดยสะท้อนผลจากคะแนนที่ได้รับ และแบบทดสอบความรู้ต่าง ๆ

2.4.2 ลักษณะของโปรแกรมการฝึกแบบ CBST

1. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้อะไร ในการฝึกอบรมแบบ CBST นั้น ผู้เข้ารับการฝึก ตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซึ่งจะสอดคล้องและเป็น ไปตามหน้าที่การงานในตำแหน่งงานในสาขา อาชีพที่ต้องการฝึก

- แสดงถึงผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย
 - วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม คือพฤติกรรมที่ได้รับการเรียนรู้และสามารถ ปฏิบัติซ้ำ ได้ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ วัตถุประสงค์ต้องวัดและสังเกตการได้
 - เงื่อนไขของการฝึกซึ่งจะถูกใช้ในการวัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์จะต้อง ถูกแสดงไว้อย่างชัดเจนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้ง - ต้องมีการตั้งระดับของความสำเร็จซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาจวัดตามเปอร์เซ็นต์ของ งานที่เสร็จสมบูรณ์

2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียนรู้ได้อย่างไร การฝึกอบรมในระบบ CBST จะต้องมีการจัดชุดฝึกที่มีคุณภาพ และได้รับการออกแบบมาอย่างดีโดยที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด ซึ่งสิ่งนี้จะประกอบด้วยสื่อการฝึกและกิจกรรมการฝึกต่างๆ ที่สามารถให้ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้ แต่ละทักษะได้จนครบถ้วนทั้งหมด ซึ่งสื่อการฝึกนั้นๆ จะต้องได้รับการทดสอบและปรับปรุงอย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้เป็นต้นว่า

- บทเรียน, สื่อการฝึกหรือโมดูล ถูกพัฒนาหลากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารหรือสื่อที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์
- บทเรียน สื่อการฝึกถูกออกแบบมาเพื่อผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคล สามารถฝึกได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถเริ่ม หุ่น เร่ง ทำซ้ำ หรือฝึกให้ช้าลง ได้ตามต้องการ
- ผู้เข้ารับการฝึกจะฝึกอบรมจาก โมดูลฝึกย่อยๆ ก่อนต่อไปเรื่อยๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและจบการฝึกอบรมโดยการผ่านการทดสอบแต่ละรายการด้วยความสามารถที่กำหนดไว้
- ณ ช่วงเวลาหนึ่งผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจทำการฝึกหลายๆชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคนจะได้เรียนรู้องค์ความรู้และทักษะที่แตกต่างกันและมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน
- ครูฝึกจะคอยให้คำแนะนำ สนับสนุนและแจ้งผลการฝึกอบรมแก่ผู้เข้าร่วมการฝึกตลอดเวลาการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติการขณะที่สำเร็จการฝึกในแต่ละ โมดูล

3. เมื่อผู้เข้ารับการฝึก ฝึกตามความสามารถย่อยทีละอย่าง ในการฝึกระบบ CBST วัสดุการฝึกที่เหมาะสมจะได้รับการเตรียมไว้สำหรับผู้เข้ารับการฝึก รวมทั้งมีการจัดเวลาให้ฝึกอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถเรียนรู้ความสามารถย่อยต่างๆ หรือกลุ่มของความสามารถย่อยนั้นๆ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ก่อนที่จะข้ามไปฝึกชุดฝึกต่อไป วิธีการดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ทั้งนี้ครูฝึกจะไม่มี ความจำเป็นที่จะต้องบรรยายให้กับกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกต่อไป

4. ทำไมต้องประเมินผลของผู้เข้ารับการฝึก ในระบบนี้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลจะถูกฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์ย่อย หรือทักษะความสามารถย่อยต่างๆ ให้มีความเชี่ยวชาญในระดับสูง และการฝึกปฏิบัติต่างๆ จะทำให้สภาพแวดล้อมที่คล้ายการทำงานในสถานประกอบการจริงเมื่อผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามวัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถผ่านขึ้นไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ระบบการประเมินผลนี้แตกต่างจากระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันซึ่งใช้การประเมินผลแบบรวมทั้งชั้น ในระบบ CBST นั้นการประเมินผลจะทำโดยเทียบกับบรรทัดฐานที่ตั้งไว้ด้วยตัว

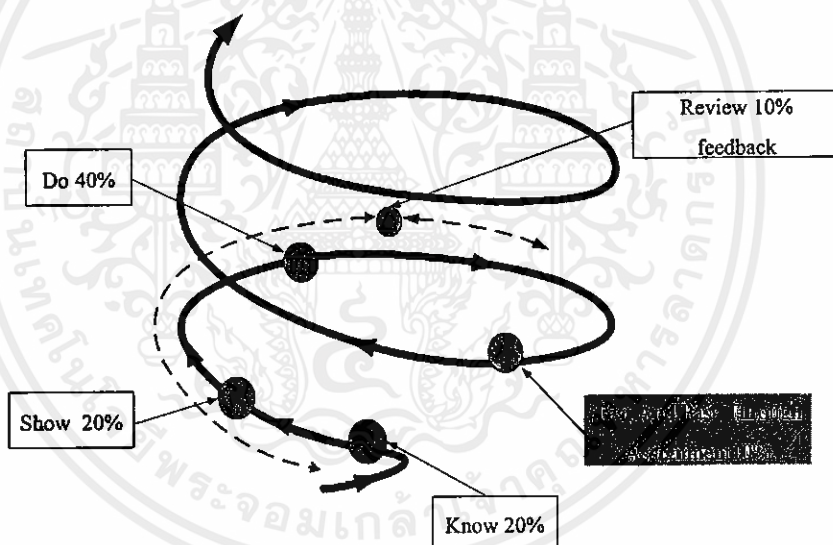
2.4.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ (CBST)

การที่จะพัฒนาชุดการฝึกของระบบ CBST ผู้ที่ทำการพัฒนาจะต้องทราบถึงลักษณะเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกเป็นสำคัญแล้วใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบพัฒนา

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

2.4.4 หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนฝึกทักษะสมรรถนะฐาน

หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่วิชาช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ โดยเลือกใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่นำเสนอหัวข้อการเรียนรู้จากง่ายไปสู่ยาก แบบจำลองนี้เป็นวงจรและครูฝึก หรือผู้เข้ารับการอบรม สามารถวนจากความรู้อะไรระดับต่างไปสู่อะไรระดับบน โดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของชุดฝึกหลายครั้งขณะฝึกคำสั่งของการเริ่มปฏิบัติใหม่ในแต่ละครั้ง ควรผ่าน 5 ขั้นตอนดังนี้ (คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST กรมการพัฒนาฝีมือแรงงานและสวัสดิการสังคมปี พ.ศ. 2543 : 57 - 59)



รูปที่ 2.13 การใช้แนวคิดในการออกแบบระบบการสอน หรือการฝึกในการจำลองรูปแบบการเรียนรู้กับการพัฒนาชุดการฝึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ

1. เรียนรู้ (Know) ในขั้นตอนแรกของรูปแบบชุดการฝึก ควรจะให้ครูฝึกหรือใช้โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองสอนข้อมูลหรือหลักการที่สำคัญก่อน ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะต้องเรียนรู้วิชาภาคบังคับที่สำคัญ เช่น ทักษะการใช้ภาษาและความคิดพื้นฐานซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานก่อนที่จะสามารถก้าวขึ้นไปเรียนรู้ทักษะขั้นสูงขึ้นไป ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องเรียนรู้และสามารถใช้คำศัพท์เฉพาะได้อย่างถูกต้องและมีความคิดพื้นฐานที่ถูกต้องในการกล่าวถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

2. แสดง (Show) ครูฝึกหรือโปรแกรม CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความเข้าใจข้อมูลที่ได้ทำการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยการยกตัวอย่างที่มีความหมายและเหมาะสม หรือแสดงให้ดูเป็นตัวอย่าง การแสดง ตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดีจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกจดจำความหมายได้ในระยะยาว หากว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ๆ เข้ากับสิ่งที่คุ้นเคยหรือสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วก็จะจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น

3. ปฏิบัติ (Do) ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งครูฝึกหรือสื่อการสอนระบบ CBST หุคทำการสอน หากแต่ให้ ผู้เข้ารับการฝึกควบคุมตัวเอง ภาคปฏิบัติ เป็นส่วนของการฝึกหัดทำซึ่งจะให้ผู้รับการฝึกนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาใช้ ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลเกิดขึ้น การแก้ปัญหาอาจเป็นกระบวนการสุดท้ายในภาคปฏิบัตินี้ วัตถุประสงค์การปฏิบัติการณ์ที่ได้ตั้งไว้จะต้องถูกนำมาปฏิบัติขณะที่ครูฝึก ทำการสังเกตการณ์ว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามที่กำหนดหรือไม่

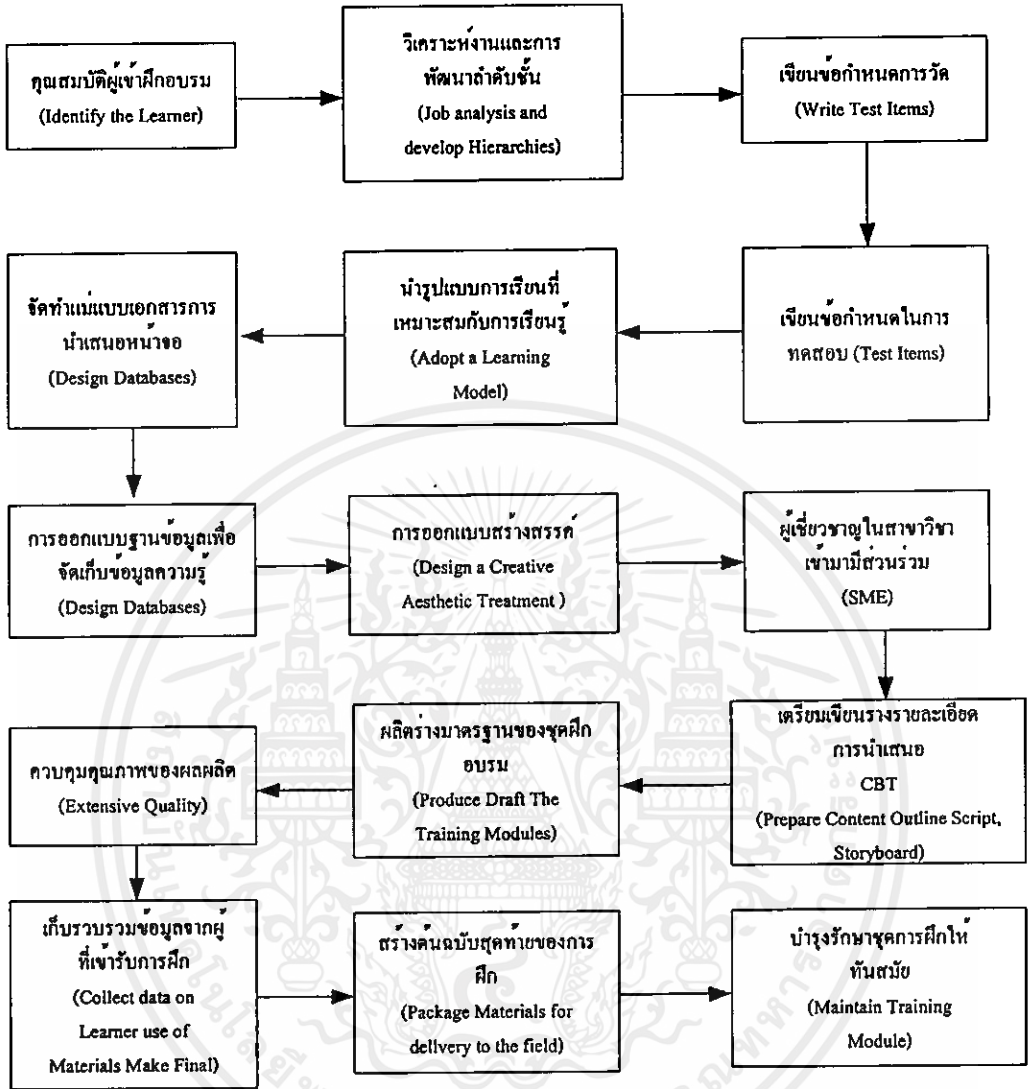
4. ทบทวน (Review) การทบทวนจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ถึงผลตอบสนองของการปฏิบัติของเขา ระหว่างการฝึกปฏิบัติผู้เข้ารับการฝึกจะรู้ว่าการปฏิบัติของเขาช่วงใดกระทำได้อย่างถูกต้องและช่วงใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงการที่ได้นำทักษะต่างๆ มาปฏิบัติจริงและได้รับผลตอบสนองของการปฏิบัตินั้นๆ ในทันทีจะสามารถช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีได้ หลังจากที่ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ผลตอบสนองแล้ว ควรให้มีการปฏิบัติทักษะนั้นๆ ซ้ำจนกว่าจะทำได้ถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตัวเอง

5. ผ่าน หรือ ทดสอบ (Pass Through) โปรแกรมการพัฒนาฝีมือแรงงานหลาย โปรแกรมจำเป็นต้องมีการทดสอบและออกวุฒิบัตรผู้เข้ารับการฝึกต้องสามารถแสดงการปฏิบัติทักษะต่างๆ อย่างถูกต้อง โดยไม่มีครูฝึกคอยแนะนำ การผ่านหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของโมเดลการเรียนรู้ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับแบบทดสอบการปฏิบัติการและรับวุฒิบัตรว่าสามารถ แสดงถึงทักษะได้อย่างถูกต้องแล้วหากว่าผู้เข้ารับการฝึกไม่สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่วางไว้เขาจะต้องกลับไปสู่วงจรการฝึกหรือสื่อการเรียนต่างๆ เพื่อศึกษาให้มากขึ้นเพื่อที่จะเตรียมตัวสอบการปฏิบัติให้ผ่านอีกครั้งหนึ่ง

รูปแบบโครงสร้างการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ

การออกแบบระบบการสอน (Instructional Systems Design) ของกลุ่มที่ปรึกษาการออกแบบระบบการสอน จากมหาวิทยาลัยยูทาห์สเตต มลรัฐยูทาห์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ร่วมกันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (USU/CID-KMITL) ในโครงการเงินกู้ของธนาคารพัฒนาแห่งชาติเอเชีย (ADB) ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม (Department of Thai Skill Development Ministry of Labor and Social Affair) ซึ่งเรียกว่า โครงการพัฒนาฝีมือแรงงานไทย (Thai Skill Development Project) ในการดำเนินการออกแบบระบบการสอน ได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบและใช้หลักการและเหตุผลของการใช้ระบบการฝึกอบรม ได้ขั้นตอน

ในการออกแบบระบบการสอนครั้งนี้ (คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวง แรงและสวัสดิการสังคม : 26)



รูปที่ 2.14 รูปแบบโครงสร้างการออกแบบระบบการสอนวิชาชีพ

(The Professional Practice of Instructional Systems Design Module)

ขั้นตอนการออกแบบระบบการสอน (Instructional Systems Design Model) แบ่งออกเป็น
ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการอบรม

ก่อนที่จะพัฒนาชุดการฝึกของระบบ CBST ผู้ที่ทำการพัฒนาจะต้องทราบถึงลักษณะเป้าหมาย
ของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกเป็นสำคัญแล้วใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบพัฒนา

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

4. ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์งานและการพัฒนาระดับชั้นของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. วิเคราะห์และย่อยเนื้อหาของหลักสูตรออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ในลักษณะของรายการความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องแสดง และทำให้ได้โดยประจักษ์ตรงตามทักษะที่ตนเองต้องการจะฝึกและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด

2. การสร้างอุปกรณ์การฝึกอบรมให้เหมาะสมกับรายการความสามารถ เพื่อใช้ในการฝึกอบรม ขั้นตอนนี้จะมีส่วนสำคัญมาก เพราะการออกแบบสื่อการสอนที่ดี จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความสนใจที่จะฝึก

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนข้อกำหนดการวัด

การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกนั้นจะสามารถเรียนรู้ และกระทำอะไรได้บ้าง โดยการเขียนต้องคำนึงดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนและผู้ที่จะเข้ารับการฝึกกำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก
2. พฤติกรรม ให้ทำการระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึก ควรจะมีหลังจากที่สำเร็จการฝึกตามโมดูลแล้ว การระบุควรทำโดยใช้คำที่แสดงถึงกิริยาที่เหมาะสม
3. เงื่อนไขสำหรับประเมินผล ต้องระบุเงื่อนไขที่ใช้ในการประเมิน
4. ระดับชั้น บ่อยครั้งที่ผลการปฏิบัติการของผู้เข้ารับการฝึกจะผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้น้อยกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นข้อความที่แสดงถึงระดับชั้นจะต้องระบุจำนวนและคุณภาพของงานที่ฝึกด้วย

ขั้นตอนที่ 4 เขียนข้อกำหนดในการทดสอบ

จัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จและความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกสำหรับวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์สุดท้าย

1. ตัววัดผลเชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการต้องได้รับการระบุและแสดงเป็นรายลักษณะอักษร เพื่อที่จะสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ สำหรับวัตถุประสงค์หลักต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกแบบทดสอบหลังการฝึกตามโมดูลนั้น ๆ ได้อีกด้วย
2. ต้องจัดทำแบบทดสอบซึ่งจำลองเอาตัวอย่างของการปฏิบัติหลังฝึกสำเร็จที่เกี่ยวข้องทุกๆ กลุ่มงานย่อย

ขั้นตอนที่ 5 นำรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้

ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายผู้เข้ารับการฝึก ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

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

ขั้นตอนที่ 6 จัดทำแม่แบบเอกสารการเสนอหน้าจอก

ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

ขั้นตอนที่ 8 ออกแบบสร้างสรรค์และสวยงาม

การสร้างชุดฝึกให้มีความสวยงาม ก็มีความสำคัญให้เป็นที่สนใจของผู้เข้ารับการฝึก เช่น ภาพ กราฟิก เสียง

ขั้นตอนที่ 9 ให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาเข้ามามีส่วนร่วม

ให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเข้ามามีส่วนร่วมหรือใช้หลักสูตรที่มีอยู่แล้วในการสร้างหลักสูตร เพื่อการถ่ายทอดจุดประสงค์การปฏิบัติการหรือความสามารถย่อย

ขั้นตอนที่ 10 เตรียมเขียนร่างรายละเอียดการนำเสนอ

การจัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก สิ่งพิมพ์ สื่อนำเสนอ หรือบนแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ ของ CBST โมดูล

1. การจัดทำเอกสารสื่อการนำเสนอ ซึ่งรวมถึง คู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก เอกสาร ทดสอบ วัสดุนำเสนอ ตารางการฝึกของผู้เข้ารับการฝึก

2. ดัชนีแบบรูปหน้า

3. การจัดทำวัสดุฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งนำสื่อผสมมาร่วมในการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 11 ผลิตร่างมาตรฐานของชุดฝึกอบรม

จัดทำแบบร่างโมดูลชุดฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของ ผู้เข้ารับการฝึก

ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของผลผลิต

การประเมินผล ควรจะมาจากการวางแผนที่ดี และมีระบบ เพื่อที่จะตรวจสอบทุก ๆ องค์ประกอบของ โมดูล ควรให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อหาข้อผิดพลาด ควรมีการจำลองการใช้ ชุดฝึกเพื่อดูว่ามีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่ดีหรือไม่ เพื่อที่จะรับรองได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถ ใช้ชุดฝึกได้ดีในทุกๆ กรณี

ขั้นตอนที่ 13 เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เข้ารับการฝึก และการประเมินผล

จัดเก็บข้อมูลการใช้ชุดฝึกจำลองของผู้เข้ารับการฝึกและผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับวัตถุประสงค์ การปฏิบัติการ เพื่อจัดทำกรแก้ไขปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้าย การทดสอบ โมดูลกับ ตัวแทนผู้เข้ารับการฝึก เพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าชุดฝึกใช้งานได้ดีแค่ไหนควรจะมีผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการสังเกตการระหว่างการทดลอง เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ชุดฝึกมี คุณภาพ

ขั้นตอนที่ 14 สร้างต้นฉบับสุดท้ายของโมดูล ชุดฝึก

หลังจากที่การปรับปรุงแก้ไขได้ดำเนินการเสร็จแล้ว โมดูลชุดฝึกก็พร้อมที่จะได้รับการจัด เข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้งาน เป็นสิ่งสำคัญที่จะจัดให้การเข้ารูปล่มมีความดึงดูดผู้ใช้และใช้ การได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับชุดฝึกระบบ CBST ควรจะมีคู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึกชุด ทดสอบซึ่งรวมด้วยข้อสอบและคำตอบ และชุดวัสดุนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 15 บำรุงรักษาให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ

ควรจะทำวัสดุที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและทำให้ทันสมัยด้วยตัวเองและโดยผู้ใช้งาน ท่านควรปกป้องการลงทุนที่ใช้ไปกับการผลิต โมดูลชุดฝึกโดยการวางแผนเพื่อรักษาชุดฝึกเหล่านั้นให้ทันสมัย การดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอและการจัดตารางการบำรุงรักษาข้อมูลจะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของวัสดุเพิ่มขึ้น การละเลยการบำรุงรักษาโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมล้าสมัยภายในไม่กี่ปี (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 6-20)

จากขั้นตอนการออกแบบการสอนที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์ใช้พัฒนาบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เรื่องวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น ระบุคุณสมบัติผู้เข้าฝึกปฏิบัติ เขียนวัตถุประสงค์การดำเนินงาน เพื่อเป็นมาตรฐานการวัด เขียนมาตรฐานความรู้ เพื่อวัดผลจากการฝึกปฏิบัติ พัฒนาแบบแผนที่สร้างสรรค์ และทำให้เกิดความสวยงามเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ CBT และการสร้างต้นฉบับสุดท้ายของการฝึกปฏิบัติ

2.5 โปรแกรมพินท์ครู

การสอน หรือบรรยายโดยทั่วไป เรามักใช้ โปรแกรม Power Point นำเสนอผ่านเครื่องฉาย Projector ซึ่งจะสามารถแสดงภาพ สีสดหรือ ภาพเคลื่อนไหว สร้างความเข้าใจและชวนติดตามบทเรียนได้อย่างดี หากการบรรยายแต่ละครั้ง เราสามารถบันทึก ภาพเหตุการณ์ ทั้งข้อความ เนื้อหาพร้อมอิริยาบถของผู้บรรยายได้ครบถ้วน แล้วจัดเก็บรายละเอียดทั้งหมด ในรูปแบบของสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ เราก็จะได้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับการทบทวนบทเรียน ด้วยตนเอง ที่มีบรรยากาศ เหมือนการบรรยายจริงแต่ขั้นตอนการบันทึกและจัดเก็บภาพเหตุการณ์ ให้ครบทั้งข้อความ เนื้อหา และอิริยาบถของผู้บรรยาย นั้น จะเป็นเรื่องยุ่งยากไม่น้อย โดยเฉพาะอาจารย์ ผู้บรรยายที่ไม่ถนัดกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ก็ยิ่งยังต้องมีผู้ช่วยคอยสนับสนุนการบันทึก และจัดทำอย่างยุ่งยาก

โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียนบรรยาย (Presentational Instruction Media Creator)

เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้การใช้โปรแกรม PowerPoint ปกติธรรมดากลายเป็นโปรแกรมที่จะช่วยสร้าง บทเรียนสื่อประสมอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยผู้บรรยายเอง ความสะดวกง่ายดาย โดยไม่ต้องมีผู้ช่วย

1. วัตถุประสงค์ของโปรแกรม

1.1 เพื่อใช้บันทึกเนื้อหาคำบรรยายจาก PowerPoint สำหรับสร้างเป็นบทเรียนพร้อมภาพ วิดีทัศน์ อิริยาบถของผู้บรรยาย

1.2 เป็นเครื่องมือช่วยผลิตสื่อบทเรียนตามต้องการ (Instruction on Demand)

2. เครื่องมือประกอบการทำงาน โปรแกรม

2.1 โปรแกรม Soft Ware สนับสนุนการทำงาน ระบบปฏิบัติการ Windows XP Windows Media Encoder V.9 MS PowerPoint 2003

2.2 อุปกรณ์ Hard Ware สำหรับการบันทึก Computer และ กล้อง Win Cam พร้อม ไมโครโฟนและอุปกรณ์ประกอบเป็นระบบ เพื่อสร้างบทเรียนตามต้องการ (Instruction on Demand)

3. การติดตั้งระบบระบบปฏิบัติการต้องเป็น Windows XP และ PowerPoint ต้องเป็น MS Office 2000

3.1 ทำการติดตั้งโปรแกรม Windows Media Encoder Ver.9 จนเสร็จเรียบร้อย

3.2 ติดตั้งโปรแกรม PIMC

3.3 ติดตั้งกล้อง Web และไมโครโฟน

4. เริ่มต้นการใช้โปรแกรม

4.1 เตรียมภาพ Slide PowerPoint ให้พร้อมจะบรรยาย

4.2 คลิกที่ Icon ที่เมนูของโปรแกรม PowerPoint

4.3 จะปรากฏ ช่องให้เติม ชื่อผู้บรรยาย วิชา และหัวข้อที่บรรยายแล้วเลือกพื้นที่สำหรับ บันทึก โดยการ Brows ไปยัง Folder ที่ต้องการแล้วกด ปุ่ม ต่อไป

4.4 เลือกแหล่งของข้อมูล เลือก Device หากมีอุปกรณ์กล้อง Webcam หรือ ไมโครโฟน พร้อมแล้ว เลือก File หากได้บันทึกข้อมูล File Video หรือข้อมูล File เสียงเตรียมไว้แล้วและ เลือก อัตราความเร็ว (Bit rates) ในการถ่ายทอดสัญญาณ

2.6 การวัดผล

ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการ ตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่า เรียนแล้วมีความรู้เท่าไร มีความสามารถอย่างไร ซึ่งสามารถวัดผลได้ 2 แบบ ตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม และตามลักษณะวิชาที่สอน (ไพศาล หวังวานิช 2526:89)

1. การวัดภาคปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของ ผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

การวัดภาคปฏิบัติหรือการทดสอบความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียน เป็นการวัดที่ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำ โดยถือว่าการปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการวิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะ (Skill Outcomes) การวัดผลภาคปฏิบัติมีวิธีการดังนี้

2.6.1 วิธีการวัดผล

เมื่อต้องการทราบว่าผู้เรียน เรียนรู้หลัก และวิธีการในการปฏิบัติสิ่งใดแล้ว สามารถปฏิบัติจริงได้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติ ควรจะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติสิ่งนั้นจริง ให้ออกมาเป็นผลงานหรือให้สังเกตเห็นได้ หลักความสำคัญในการวัดภาคปฏิบัติก็คือ ต้องกำหนดงานขึ้นมาให้ผู้เรียนได้เรียนได้ปฏิบัติจริง งานที่กำหนดขึ้นอาจจะเป็นได้ทั้งในแง่ความเป็นจริง หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง หรือให้เป็นงานตัวอย่าง หรือเป็นงานจำลองของจริง (Work Sample) เช่น การเขียนภาพ การตัดเสื้อ การสานพัด การตอนต้นไม้ เป็นต้น หรืออาจเป็นงานสมมุติ หรือเลียนแบบของจริง (Simulated Work) ก็ได้ เช่น การจำลองแบบบ้าน การปั้นรูปผลไม้ เป็นต้น ดังนั้นการวัดภาคปฏิบัติจึงมีความสำคัญอยู่ที่กำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1. ควรเป็นงานที่บอกระดับทักษะ หรือความสามารถในการปฏิบัติได้อย่างแท้จริงงานนั้นสามารถจะจำแนกความสามารถของผู้เรียนได้ นั่นคือ งานนั้นต้องไม่ยาก หรือง่ายเกินไปเพราะจะทำให้ผลงานที่ได้ออกมาเหมือนกันหมดทุกประเภทและทุกคน

2. ควรเป็นงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ โดยต้องใช้ทักษะด้านต่างๆ ประกอบกัน หรือนำมาผสมผสานกันจึงจะดี เป็นงานที่มีความสำคัญเพียงพอที่จะกำหนดเป็นตัวแทน ในการปฏิบัติสิ่งอื่น ๆ ได้ด้วย

3. ควรพิจารณาลักษณะงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติว่า เป็นงานที่ควรปฏิบัติเป็นรายบุคคลหรือสามารถปฏิบัติเป็นกลุ่ม หรือพร้อมๆ กันไป เพื่อให้การวัดนั้นถูกต้อง และสามารถให้คะแนนได้อย่างเชื่อมั่นได้

4. งานที่กำหนดควรให้อยู่ในวิสัยที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ และผู้สอนก็สามารถจัดสถานการณ์ เพื่อ การปฏิบัติได้อย่างแท้จริง

5. ควรชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจงานที่จะปฏิบัติอย่างชัดเจนก่อนทุกครั้งไป เช่น ควรบอกจุดมุ่งหมายขอบข่ายของงาน ผลที่ต้องการ เครื่องมือที่จะใช้เงื่อนไขต่างๆ ในการปฏิบัติเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ รวมทั้งการพิจารณา หรือการตรวจให้คะแนนเป็นต้น

2.6.2 การตรวจภาคปฏิบัติ

ความยุ่งยากประการหนึ่งในการวัด หรือทดสอบภาคปฏิบัติ ก็คือการตรวจให้คะแนนซึ่งมักจะขาดความเชื่อมั่น ทั้งนี้เพราะโดยปกติแล้วผู้สอนนิยมให้คะแนนผลงานการปฏิบัติของผู้เรียนโดยใช้วิธีการสังเกตและตัดสินใจให้คะแนนทันที ย่อมจะเกิดความผิดพลาดได้ง่าย การตรวจภาคปฏิบัติที่ดีนั้น ควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ ควรตรวจหรือให้คะแนนทั้ง 2 ด้าน คือ

1.1 วิธีการปฏิบัติ (Procedure or Process) ได้แก่วิธีดำเนินการทั้งหลายของการปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ ทักษะการใช้เครื่องมือ กรรมวิธีในการปฏิบัติเวลาที่ใช้ปฏิบัติ เป็นต้น

1.2 ผลปฏิบัติ (Product or Output) ได้แก่ ผลผลิตหรือสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติควรพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น จำนวนงานที่ได้ ความงาม ความถูกต้อง ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

2. การตรวจผลงานภาคปฏิบัติในแต่ละรายงาน ย่อมเน้นความสำคัญของวิธีปฏิบัติ ผลปฏิบัติที่มีความแตกต่าง ดังนั้นผู้สอนต้องพิจารณาก่อนว่า การปฏิบัติของรายวิชานั้น ควรเน้นหนักทางด้านใด เพื่อจะกำหนดอัตราส่วนของความสำคัญแต่ละด้านไว้ให้แน่นอนก่อน

3. ควรตั้งหลักเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน โดยกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่จะให้พิจารณาในการให้คะแนนอย่างครบถ้วนเหมาะสม

2.6.3 วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ

ไม่ควรตรวจให้คะแนนผลงานโดยใช้เพียงการสังเกตแล้วให้คะแนนทันที เพราะจะทำให้คะแนนที่ได้มีความเชื่อมั่นต่ำและไม่ตรงกับความเป็นจริง วิธีการตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติที่นิยมใช้มีอยู่ 2 วิธี คือ

1. ใช้แบบสำรวจรายการ (Checklist)

ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ และผลปฏิบัติ โดยใช้วิธีกำหนดรายการหรือรายละเอียดต่างๆ ของวิธีทำหรือผลปฏิบัติขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยพยายามกำหนดสิ่งที่สำคัญๆ ของการปฏิบัติในครั้งนั้นๆ ออกมาเป็นข้อๆ หรือเป็นรายการ (List) แล้วก็พิจารณาการปฏิบัติ หรือผลงานของผู้เรียนแต่ละคนตามรายการที่กำหนดไว้เห็นว่าแต่ละเรื่องแต่ละรายการนั้นผู้เรียนปฏิบัติเป็นอย่างไร แล้วบันทึกผลการปฏิบัติของผู้เรียนเป็นคะแนนหรือตรวจผลงานเป็นระดับก็ได้ เช่น ดี-ไม่ดี หรือใช้ได้-ต้องแก้ไข หรือ ดี-พอใช้-ไม่ดี เป็นต้น

2. ใช้การจัดอันดับคุณภาพ (Rating Scale)

ใช้สำหรับตรวจให้คะแนนเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นคุณภาพ หรือคุณภาพต่างๆ ที่จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับการให้คะแนนการปฏิบัติในด้านที่เป็นผลปฏิบัติมากกว่า วิธีการปฏิบัติหลักสำคัญของ

การจัดอันดับคุณภาพ ก็คือ พยายามประเมินผลงานของผู้เรียนด้วยการเปรียบเทียบกันในกลุ่ม เพื่อจัดอันดับแล้วจึงแปลงอันดับที่ได้ออกมาเป็นคะแนน มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

2.1 พิจารณาผลงานแต่ละคนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วตัดสินว่างานนั้นมีคุณภาพดีหรือปานกลางหรือไม่มีคุณภาพ และแยกเป็นสามกลุ่ม

2.2 พิจารณาผลงานในแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบ และจัดอันดับผลงานเหล่านั้น โดยจัดอันดับผลงานไปที่ละกลุ่ม จนครบทั้งสามกลุ่ม

2.3 นำอันดับทั้งหมดมาเรียงต่อกัน จะได้ผลงานที่ยกย่องอันดับหนึ่ง สอง สาม ไป จนถึงอันดับสุดท้ายของกลุ่ม

2.4 ให้แปลงอันดับของผลงานที่เรียงไว้ทั้งหมด ออกมาเป็นตำแหน่งร้อยละ (Percent Position) ซึ่งเป็นการจัดอันดับของผลงานเหล่านั้น โดยให้คิดผลงานทั้งหมดเป็น 100 ขึ้น ดังนั้นตำแหน่งร้อยละที่ได้ออกมา จะบอกให้ทราบว่างานชิ้นนี้ได้อันดับนี้ในกลุ่ม จะกลายเป็นอันดับที่เท่าไร ใน 100 นั่นเอง โดย

$$\text{ตำแหน่งร้อยละ} = \frac{100 (\text{อันดับ} - 0.5)}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

2.5 ให้แปลงตำแหน่งร้อยละเป็นคะแนนโดยใช้บัญชีสำหรับแปลงอันดับคุณภาพ ให้เป็นคะแนน

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการวัดผลในภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้วัดความสามารถด้านทักษะของผู้เรียน บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ซึ่งเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นความสามารถด้านการปฏิบัติเป็นหลักในการประเมินแบบทดสอบวัดผลภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้น ควรใช้วิธีการตรวจผลงานภาคปฏิบัติขึ้นมา เพื่อเป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน

2.6.4 แบบทดสอบกับการวัดผลภาคปฏิบัติ

การออกแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนเพื่อวัดผลหลังการฝึกปฏิบัติการณ์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (อุทุมพร จามรمان 2529 : 88)

1. ตามปกติการวัดผลภาคปฏิบัตินั้น เป็นการวัดในสถานการณ์ที่นักศึกษาปฏิบัติจริง ไม่ว่าจะการวัดนั้น ๆ จะอยู่ในระดับที่เรียกว่า วัดเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่เรียกว่า Formative Evaluation หรือวัดผลเพื่อจะประเมินผลรวมที่เรียกว่า Summative Evaluation ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ได้มีความหมายที่จะใช้แบบทดสอบข้อเขียน เพื่อวัดวิธีปฏิบัติงานอาจารย์หลายท่านสอนนักศึกษาให้ปฏิบัติงานแล้ว ภายหลังจากออกข้อสอบเป็นข้อเขียนถาม โดยการกำหนด

สถานการณ์ขึ้นมาใหม่ แล้วให้นักศึกษานำเอาวิธีการที่เคยปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริง มาตอบคำถามในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ เป็นการประยุกต์ใช้วิธีปฏิบัติการ ตัวอย่างทางแพทยศาสตร์ ซึ่งได้เคยสอนให้วินิจฉัยโรคผิวหนังหลาย ๆ อย่างเป็นไปแล้ว แต่ในตอนสอบบางครั้งจัดทำสถานการณ์ขึ้นมาใหม่ เช่น มีภาพสีแสดงให้เห็นโรคผิวหนังพร้อมบอกอาการ แล้วให้ผู้สอบทำหน้าที่ตอบคำถามเพื่อวินิจฉัยโรค ถึงแม้ว่าการถามนี้จะป็นข้อสอบเขียน แต่การถามแบบยกสถานการณ์ เช่นนี้ก็พอจะทำนายพฤติกรรมการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียนได้พอสมควร สิ่งที่จะต้องพึงระวังก็คือ การสร้างสถานการณ์ควรตรงกับสภาพความเป็นจริงของแบบทดสอบ ผู้ตอบถูกและในแนวทางปฏิบัติจริง ผู้ตอบก็สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องด้วย

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถด้านความรู้ของผู้เรียนนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบทดสอบมาตรฐานวัดความสามารถ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบจากคลังข้อสอบใหญ่ โดยการสร้างสถานการณ์ตรงกับสภาพความเป็นจริง เป็นไปตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

2.7 การหาประสิทธิภาพ

ในการเรียนการสอนจากการที่เลือกชนิดของสื่อได้เหมาะสมแล้ว ก็ผลิตสื่อขึ้นมาใช้เพื่อให้รู้ว่าสื่อที่เลือกหรือผลิตขึ้นมา นั้นสามารถใช้สอนได้ตามความต้องการ หรือไม่จะต้องประเมินคุณภาพสื่อตามหัวข้อต่อไปนี้

2.7.1 ประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย

1. ด้านวัตถุประสงค์ สื่อต้องครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมกับระดับความยากง่ายของวัตถุประสงค์
2. ด้านเนื้อหา เนื้อหาวิชาที่ถูกต้องไม่มีจุดผิด แยกย่อยได้ และเนื้อหาวิชาเรียงลำดับเป็นตรรก (Logic)
3. ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการสื่อความหมายต้องบรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ สามารถลดปริมาณการในเนื้อหาแบบเลื่อนลอย (Abstract) ให้มีความหมายและเป้าหมายมากขึ้น สามารถลดเวลาในสื่อความหมายให้เข้าใจได้ดีและสั้นลง ช่วยเพิ่มกิจกรรมในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้น และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีมากขึ้น

2.7.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวกับคน

1. ด้านผู้เรียน สื่อที่ใช้เหมาะสมกับจำนวนและการรับรู้ของผู้เรียน
2. ด้านผู้สอน สื่อไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถพิเศษในการสอน

2.7.3 องค์ประกอบที่เกี่ยวกับความพร้อมและการนำไปใช้

1. ด้านวัสดุและอุปกรณ์ ใช้วัสดุพอสมควรกับความจำเป็นหาได้ในท้องถิ่น และอุปกรณ์ส่วนใหญ่หาได้ตามวิทยาลัยทั่วไป
2. ด้านเวลา เวลาที่ใช้การผลิตไม่มากนัก หรือไม่มากเกินไป
3. ด้านการนำไปใช้งาน สามารถนำไปใช้ได้ง่ายและสะดวกไม่ยุ่งยากในการใช้การเตรียมไม่ต้องมีอุปกรณ์ช่วยพิเศษอื่น ๆ ขณะนำไปใช้

สรุปการหาประสิทธิภาพของสื่อมืองค์ประกอบที่เกี่ยวกับคน คือ ด้านผู้เรียนเกี่ยวกับการรับรู้และในด้านผู้สอนไม่เกี่ยวกับความสามารถพิเศษ ส่วนองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความพร้อมและการนำไปใช้ คือ ด้านวัสดุและอุปกรณ์ ด้านเวลา ด้านการนำไปใช้งาน

2.7.4 เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูฝึกคาดหมายว่าผู้เข้ารับการฝึกจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของการฝึกแต่ละหน่วยการฝึกวิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเรียนของผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมด

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เข้ารับการฝึกได้แก่การประกอบกิจกรรมงานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ครูฝึกกำหนด

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึกปฏิบัติ (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการฝึกปฏิบัติจากหน่วยการฝึก

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจ หากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้วจะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือสัดส่วนความแตกต่างของผู้ผ่านเกณฑ์ตามกำหนดสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ จากการทดลองใช้บทเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 คือ ร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 แต่หน่วยการฝึกทุกหน่วย (เอกสารคู่มือช่างเชื่อม กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้

ขงยุทธ สัตตมาศ (2543 : 62-63) ได้วิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ โปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ (2544:92) การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพโดยผู้เข้ารับการฝึกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของแต่ละหน่วยการฝึก และสามารถผ่านการทดสอบได้ร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมด

สมชาย ศรีเตี๋ยสกุล (2545 : 52) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ แบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี (พ.ศ.2543) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 5 คณะวิชาไฟฟ้า แผนกอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา กับกลุ่มทดลองที่เรียนตามปกติ และเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์และสวิตชิง เรื่องทรานซิสเตอร์สวิตซ์ จำนวน 20 คน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนปกติเพียงอย่างเดียว จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่าในกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน มีผู้ที่ทดสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 85 ของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

ศักดิ์ ศศิกุลมณฑล (2545 : 52) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรศัพท์ หลักสูตรระยะสั้นพุทธศักราช 2540 ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างสถานศึกษาเลือกแบบเจาะจง ได้แก่วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรศัพท์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ จำนวน 10 คน และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรศัพท์ หลักสูตรระยะสั้นพุทธศักราช 2540 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.30/94.16 สูงกว่าเกณฑ์ E1/E2 ที่กำหนดไว้ 80/80 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

อรไท ก้อนมณี (2548 : 71) ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์

ส่วนบุคคลเบื้องต้น ทำการทดลองกับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.89 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

Asfsa ; alfjk

Silverstein and Neil Eric (1990 : 75-78) การนำ CBST มาใช้ทางการศึกษานั้น ในมหาวิทยาลัย Hofatra university ได้มีการทดลองใช้ CBT ในเรื่องประวัติศาสตร์ของอุตสาหกรรมและจิตวิทยาองค์กร ได้ทดลองใช้ CBT กับนักศึกษา 70 คน โดยมีการทดสอบความรู้ (compreherion) 2 ครั้ง ในระหว่างการทดสอบ ส่วนที่ 3 มีการทดสอบความคงทนในการจำ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองได้มีการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างในการวัดตัวแปรต้นของรูปแบบการนำเสนอ และกลุ่มควบคุม ยิ่งไปกว่านั้นทัศนคติของผู้ที่เข้ารับการทดสอบ โปรแกรม Computerized ยังไม่มีความแตกต่างกันอีกด้วย จากผลการวิจัยได้ถูกอภิปรายผลถึงเหตุผลว่าเหตุใดจึงไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุม และตัวแปรควบคุมและรูปแบบการนำเสนอคำตอบที่เป็นคำตอบที่เป็นประเด็นนี้ จะต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับ CBST การควบคุมและรูปแบบนำเสนอเพื่อหาเหตุผลของข้อคำถามดังกล่าว

Conwen, Micheal B. (1991 : 12-15) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทบาทของการนำ CBST เข้ามาใช้ในการผลิตอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ที่เป็นผลผลิตจากโรงงานในปัจจุบันนั้นมีความยุ่งยากซับซ้อนและก่อให้เกิดปัญหาในการนำมาใช้งานอย่างมาก จึงได้นำหลักการของ CBST เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา สร้างความเข้าใจต่อการใช้งาน และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ เหล่านั้น หลักการของ CBST ได้มีการวิจัยต่อเนื่องกันมาตลอด แต่ได้มีการวิจัยถึงผล CBST ที่เกี่ยวกับผู้ใช้ว่ามีความรู้ในการใช้งานน้อยแค่ไหน ในการทดลองเกี่ยวกับการนำ CBST เข้ามาใช้ โดยทดลองกับนักเรียนนายเรือ 80 คน โดยมีการนำเสนอบทเรียนเป็นบุคคลโดยผ่านคอมพิวเตอร์ และในเนื้อหานั้นประกอบด้วยการนำเข้าสู่บทเรียน การปฏิบัติ และมีการทดสอบหลังจากเรียนและปฏิบัติแล้ว โดยมีการตอบสนอง 4 รูปแบบ ในการตอบสนองนั้นก็จะมีคำตอบทั้งถูกและผิดโดยคอมพิวเตอร์ ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันในระดับสูงในการทดสอบปฏิบัติ โดยการตอบสนองในการทดสอบนั้นถ้าหากมีการตอบสนองโดยทันที จะมีการรับรู้ที่ดีกว่า สำหรับผลตอบสนองใน CBST นี้จะเป็นเทคนิคในการสอนที่ก่อให้เกิดผลดี เพราะ CBST นี้จะมุ่งเน้นไปที่ความตั้งใจหรือความสนใจของเรียนเป็นสำคัญ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนช่วยฝึกฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น โดยบทเรียนผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการดำเนินการค้นคว้าตามรายละเอียดดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะต้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร ภาคเรียนที่ 1/2550 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จำนวน 40 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คัดเลือกมาจากนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะต้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร ภาคเรียนที่ 1/2550 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น รวมทั้งสิ้น 20 คน ได้มาจากจับฉลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข

2.2 แบบวัดความสามารถการฝึกเรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องความสามารถ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการออกแบบของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดตลอดจนวิธีการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ จากตำราผลงานที่เกี่ยวข้อง และปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิในการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ โดยเลือกใช้โปรแกรม PIM-C ร่วมกับโปรแกรมอื่น ซึ่งมีระบบต่าง ๆ ที่ช่วยสร้างได้ง่าย มีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย การเผยแพร่ทำได้โดยง่าย บนระบบปฏิบัติการ Windows

1.2 สร้างต้นร่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เมื่อเสร็จสิ้นขบวนการต่าง ๆ จึงดำเนินการจัดเนื้อหาไว้ในบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แบ่งขั้นตอนการสร้างได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

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

ขั้นที่ 2 การสร้างต้นร่างของบทเรียน เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบ ด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และต้นแบบนี้ ยังระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหาเกี่ยวกับเฟรมอื่นๆ ของบทเรียน

ขั้นที่ 3 การสร้างบทเรียน โดยดำเนินการตามต้นร่างที่วางไว้ ทั้งหมดตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่ใช้งานจริงรูปแบบ และขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร

1.3 ผู้วิจัยได้นำคํานําร่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินคุณภาพของบทเรียนแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น มีรายนามดังต่อไปนี้

ด้านเนื้อหา

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. นายทวีชัย สุรเจริญชัยกุล | ครูใหญ่
โรงเรียนสอนซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนา |
| 2. นายเริงศักดิ์ เข้มทอง | อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างบริหาร-แจ่มใส |
| 3. นายกฤษฎา ปาลีรัมย์ | วิทยากรวิชาช่างซ่อมเครื่องมือสื่อสาร
สำนักพัฒนาอาชีพ กรุงเทพฯ |

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. นายอนิรุทธิ์ สติมัน | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 2. นายสยาม ลิขิตเลิศ | อาจารย์ประจำแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี |
| 3. นางคนึงนิตย์ ปาลีรัมย์ | อาจารย์ประจำแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร |

โดยใช้เกณฑ์การตีความของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิตามแบบของ John W Best (อ้างใน ศักดิ์ ศศิกุลกมล. 2545 :54) ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากการประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมินตามเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

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

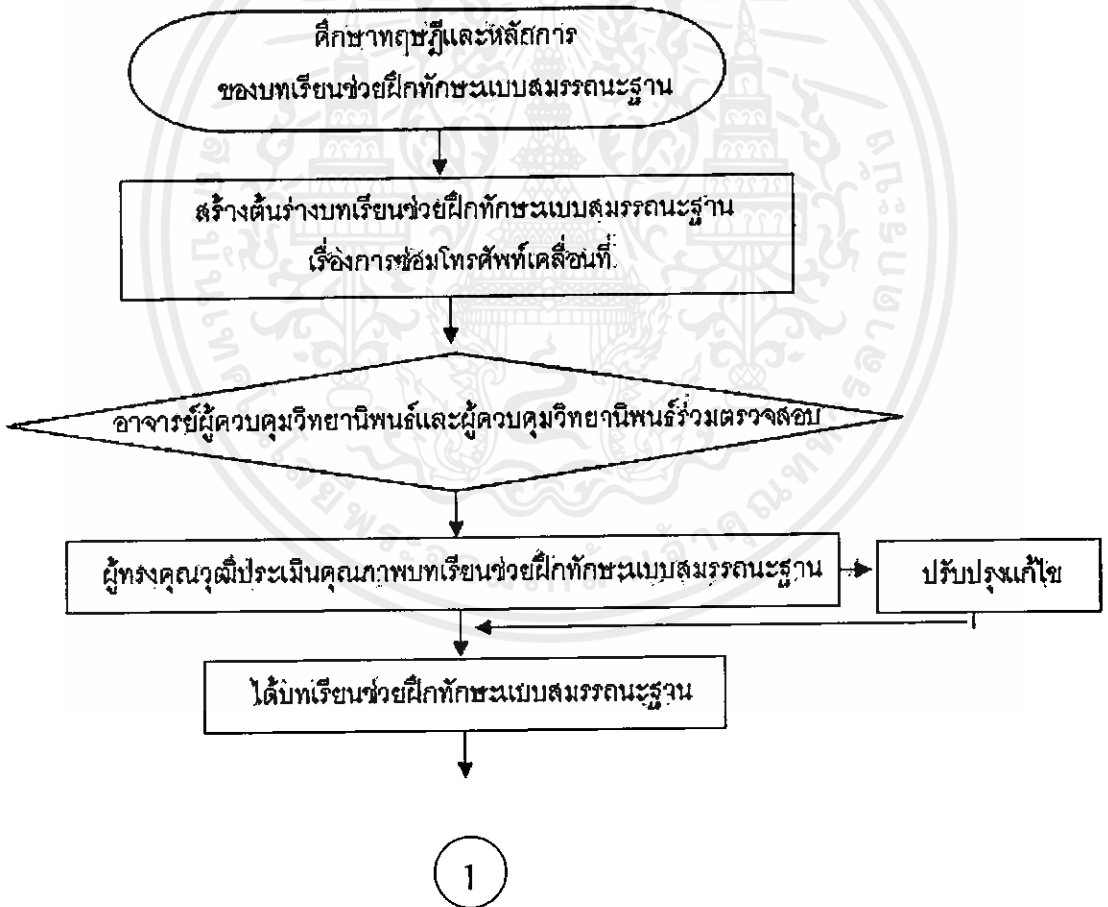
ในการประเมิน คะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้าน จะต้องได้เกณฑ์ (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะที่สร้างขึ้นได้ผ่านตรวจสอบประเมินคุณภาพของ บทเรียนจาก

1.5 เมื่อปรับปรุงบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะแล้ว ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับ นักศึกษา 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีเลือกสุ่มอย่างเจาะจง ซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพ ระดับชั้นแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

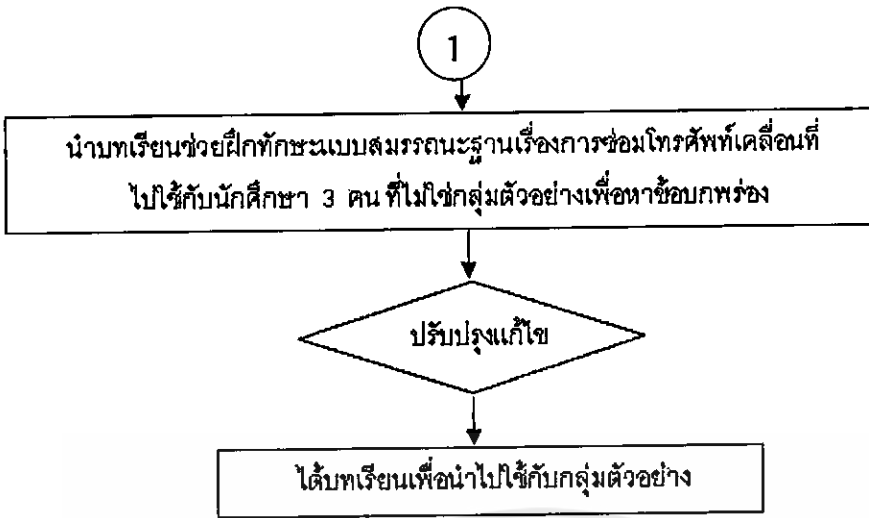
1.6 ได้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ดังมีรายละเอียดตามภาพที่ 3.1 ดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

ไม่ว่าการมีใดๆทั้งนี้เบื้องต้น



รูปที่ 3.1 (ต่อ)

2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน ของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นเบื้องต้น ที่จัดทำขึ้นแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเรียน

3. การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน แล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ

4. สร้างแบบประเมินความสอดคล้อง ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พิจารณา รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้แก่

1. นายทวีชัย สุรเจริญชัยกุล ครูใหญ่

โรงเรียนสอนซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนา

2. นายเรงศักดิ์ เข็มทอง

อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหาร-แจ่มใส

3. นายกฤษฎา ปาลีรัมย์

วิทยากรวิชาช่างซ่อมเครื่องมือสื่อสาร

สำนักพัฒนาอาชีพ กรุงเทพฯ

การตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่เห็นว่ามี ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่เห็นว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

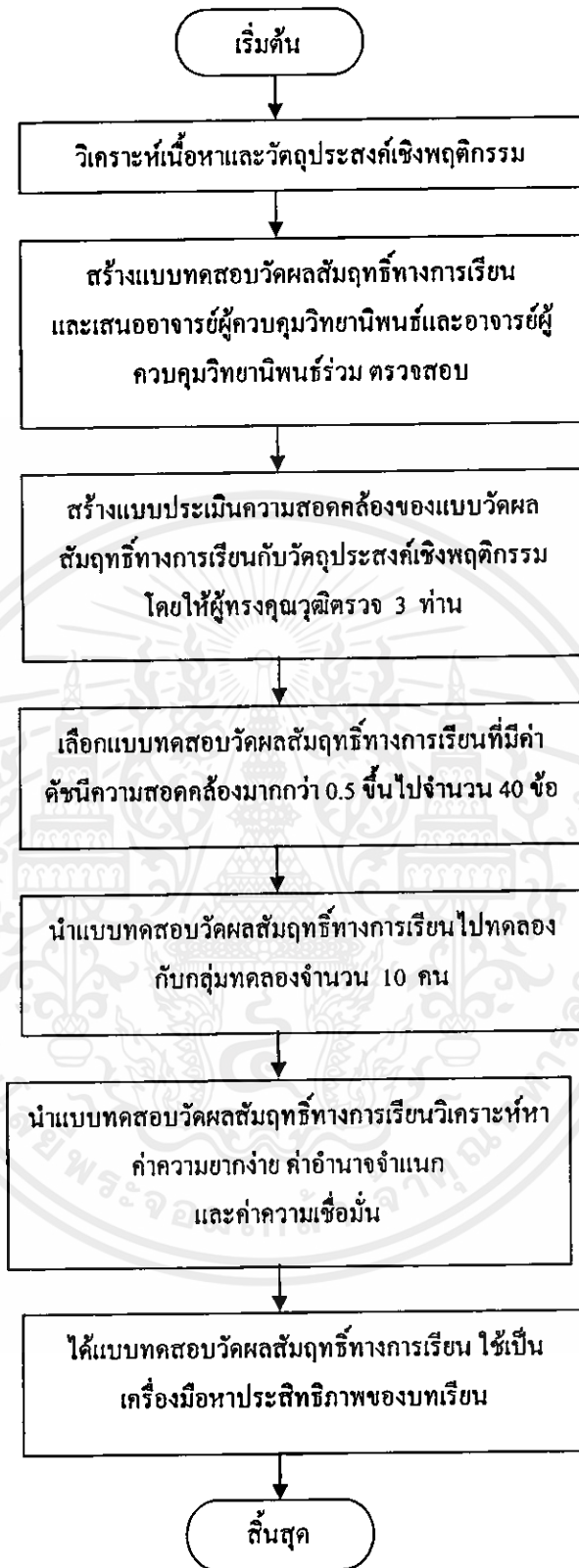
บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 ไปปรับปรุงและแก้ไข ให้ได้ตามเกณฑ์ต่อไป (บุญเชิด ภิบุญอนันตพงษ์. 2526 : 88-90)

5. นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักศึกษาที่เลขผ่านการเรียน ในวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 10 คน

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อ โดยมีข้อสอบที่มีค่าสอดคล้อง จำนวน 40 ข้อ และไม่สอดคล้อง 23 ข้อ

7. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าเท่ากับ 0.77

8. ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการหาประสิทธิภาพของบทเรียน



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงบนสื่อออนไลน์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบประเมินวัดความสามารถการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. สร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เป็นแบบบันทึกการวัดความสามารถโดยครูฝึกเป็นผู้ตรวจให้คะแนน โดยใช้เป็นแบบสำรวจรายการ มีเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถดังนี้

ระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก

ระดับ 2 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึก

ระดับ 1 สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกอย่างใกล้ชิด
ปฏิบัติงานได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

4. นำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วนำไปปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่อง

5. สร้างแบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องที่สร้างขึ้นไปให้ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านพิจารณา รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้แก่

1. นายทวีชัย สุรเจริญชัยกุล ครูใหญ่
โรงเรียนสอนซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนา
2. นายเริงศักดิ์ เข้มทอง อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหาร-แจ่มใส
3. นายกฤษฎา ปาลีรัมย์ วิทยากรวิชาช่างซ่อมเครื่องมือสื่อสาร
สำนักพัฒนาอาชีพ กรุงเทพฯ

การตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
ที่เห็นว่ามี ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
ที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับ
คะแนน -1 สำหรับรายการประเมินการปฏิบัติ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
ที่เห็นว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

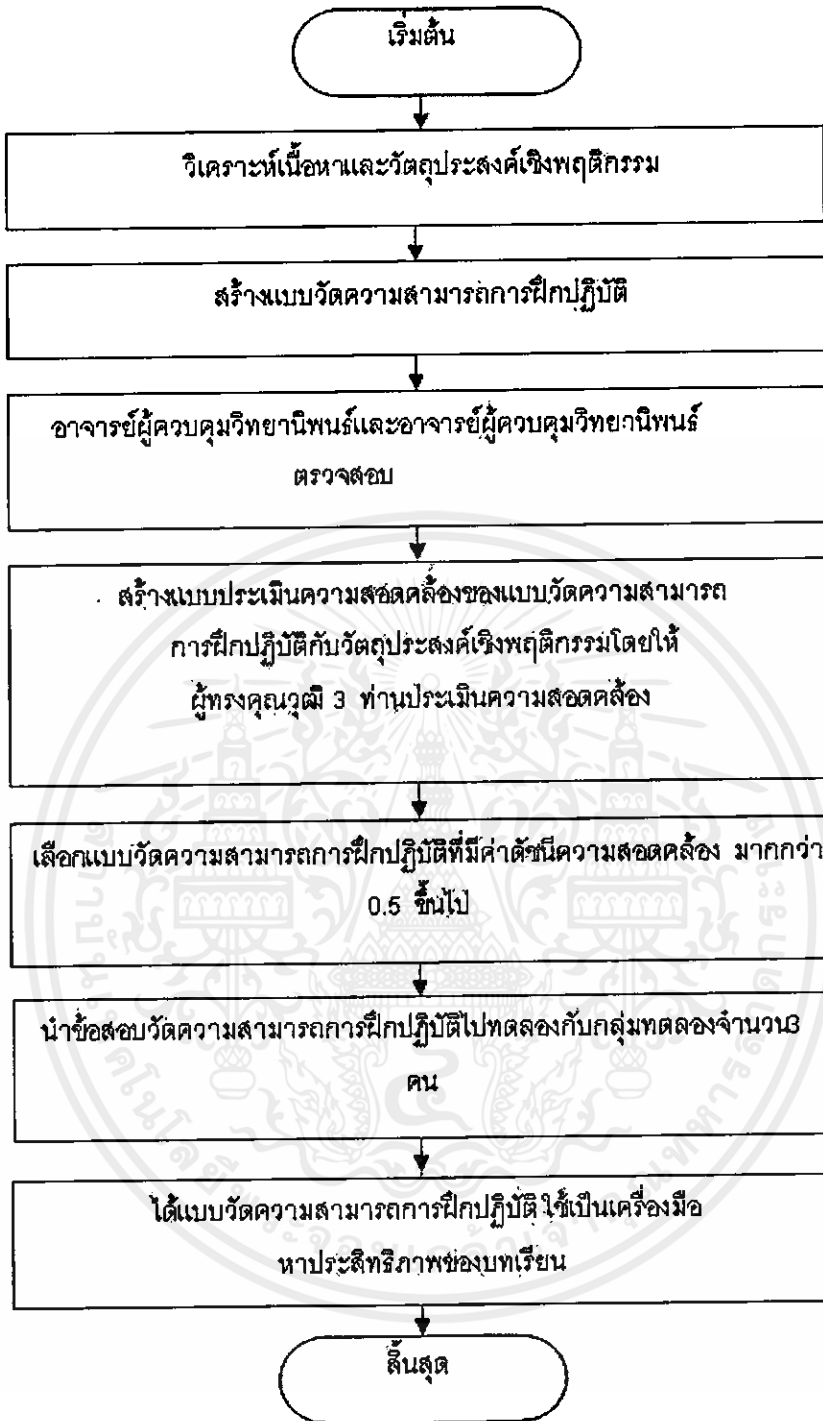
บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายการความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติได้ค่าเท่ากับ 1.94 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75

6. นำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติมาปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

7. ทดลองใช้แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติกับกลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น โดยเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน นำผลที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงแก้ไข

8. ได้แบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติที่ใช้เป็นเครื่องมือหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป





รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยาลัยสารพัดพระนคร ป้อมปราบ กรุงเทพมหานคร
 2. แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง และกำหนดห้องที่ทำการทดลอง
 3. ติดตั้งโปรแกรมบทเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 ชุด ณ ห้องมัลติมีเดีย ชั้น 4 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร โดยนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อทดลองใช้บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน โดยชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของการใช้บทเรียน และการฝึกปฏิบัติ หลังจากนั้น ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามลำพัง โดยเรียนเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปเรียนในส่วนของเนื้อหาใหม่เพิ่มเติมได้ โดยมีอาจารย์ผู้ควบคุมการฝึก จำนวน 1 คน คอยให้คำแนะนำในส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ
 4. จัดให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติตามขั้นการการฝึกปฏิบัติรวมทั้งหมดทั้ง 11 อาการเสีย โดยการปฏิบัติตามใบปฏิบัติงานก่อนวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ
 5. จัดให้มีการทดสอบวัดความรู้ความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากเรียนจบบทเรียน โดยการทำแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้
 - ตอนที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบนำมาคิดเป็นร้อยละ
 - ตอนที่ 2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำการสอบครั้งละ 5 คน มีครูฝึกเป็นผู้สังเกตการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึก การประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยใช้แบบประเมินจากแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบ (Rating Scale) มาตรฐานประมาณค่า
- หลังจากจบการทดสอบแล้ว นำผลคะแนนทั้ง 2 ตอน มาทำการเปรียบเทียบกับสัดส่วนคะแนนในการวัดผลคิดเป็นร้อยละ โดยให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 20 และคะแนนจากแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติร้อยละ 80 คิดเป็นอัตราส่วน 20 :80 เมื่อรวมคะแนนทั้ง 2 ตอน ผู้ที่ได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป นับเป็นจำนวนผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ นำคะแนนไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นต่อไป
- สำหรับการแบ่งสัดส่วนคะแนนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งสัดส่วนของคะแนนตามเกณฑ์ของการประเมินผลในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิชาช่างซ่อมซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร โดยแบ่งเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ

20 และคะแนนความสามารถการฝึกปฏิบัติร้อยละ 80 นั้น เนื่องจากผู้วิจัยต้องการที่จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการฝึกปฏิบัติ ซึ่งจะต้องใช้ความรู้และความเข้าใจในทุกๆ ส่วนที่ได้เรียนในบทเรียนมาประยุกต์ใช้ ในการทำแบบทดสอบการฝึกปฏิบัติการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่นั่นเอง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสถิติเข้าช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและเครื่องมือ ดังนี้

1. การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น 11 อาการเสีย
2. การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ
3. การประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ตามสมมุติฐาน คือ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยที่ร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึก สามารถฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญญโณนนตพงษ์. 2528 : 88-90)

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 การวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

1. หาค่าความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210 - 211)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	=	ความยากง่าย
	R	=	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	=	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.80-1.0	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	=	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R_U	=	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	=	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.4 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

3. หาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตรที่ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ	r_u	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	=	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	q	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	S_i^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.6.3. การประเมินคุณภาพของบทเรียนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum fx$	=	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	N	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

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

$$S.D = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

S.D = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = ข้อมูลแต่ละจำนวน

f = ความถี่

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

\sum = ผลรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลใดๆซึ่งไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและจำแนกผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับได้ดังนี้

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียน ช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ได้ผลของการประเมิน สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาในการนำเสนอ			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.66	0.24	ดี
1.2 ความชัดเจนและอ่านง่าย	4.66	0.24	ดี
1.3 การจัดลำดับหัวข้อเรื่อง	4.00	0.70	ดี
1.4 ความชัดเจนและการอธิบายและสรุปเนื้อหา	3.33	1.18	ปานกลาง
1.5 การเรียบเรียง การสอน มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	4.66	0.58	ดี
1.6 ความถูกต้องของเนื้อหา	3.33	1.18	ปานกลาง

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1.7 ความเพียงพอของเนื้อหา	3.33	1.18	ปานกลาง
เฉลี่ยด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4	0.75	ดี
2. รูปภาพประกอบเนื้อหา			
2.1 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
2.2 ความถูกต้องของรูปภาพตรงกับเนื้อหา	3.33	1.18	ปานกลาง
2.3 การจัดลำดับความยากง่ายของภาพกับเนื้อหา	4.00	0.70	ดี
2.4 ความชัดเจนของภาพประกอบ	4.00	0.70	ดี
2.5 ความเหมาะสมของภาพที่นำมาประกอบเนื้อหา	4.66	0.24	ดี
เฉลี่ยด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา	4.06	0.65	ดี
3. ด้านภาษาที่ใช้			
3.1 ภาษาหรือถ้อยคำที่ใช้ง่ายต่อความเข้าใจ	4.66	0.24	ดี
3.2 การใช้ภาษาประกอบที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหา	3.66	1.41	ดี
3.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
เฉลี่ยด้านภาษาที่ใช้	4.21	0.70	ดี

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาทั้ง 3 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินคุณภาพของของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 การนำเข้าสู่เนื้อหา	4.00	0.70	ดี
1.2 ความชัดเจนของเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์	4.00	0.70	ดี
1.3 ภาษาหรือถ้อยคำที่ใช้ง่ายต่อความเข้าใจ	4.33	0.47	ดี
1.4 การจัดลำดับหัวข้อเรื่อง	4.00	0.70	ดี
1.5 การเน้นข้อความสำคัญ	4.33	0.47	ดี

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1.8 ความน่าเชื่อถือของสื่อ	4.66	0.24	ดี
1.9 ระยะเวลาเหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
1.10 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.66	0.24	ดี
เฉลี่ยด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.28	0.49	ดี
2. รูปภาพและตัวอักษร			
2.1 การวางรูปแบบของหน้าจอทำได้สวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนในภาพเคลื่อนไหว	4.66	0.24	ดี
2.3 ความเหมาะสมของรูปภาพและขนาดตัวอักษร	4.00	0.70	ดี
2.4 การเน้นจุดน่าสนใจของภาพ	4.00	0.70	ดี
2.5 ความชัดเจนของสื่อความหมายของอักษร	4.00	0.70	ดี
2.6 สีของอักษรประกอบเหมาะสม	4.33	0.47	ดี
2.7 การนำเสนอ Power Point เหมาะสม	4.00	0.70	ดี
เฉลี่ยด้านภาพและตัวอักษร	4.85	0.43	ดี
3. เสียงบรรยายและเสียงประกอบ			
3.1 เสียงบรรยายชัดเจนตรงกับเนื้อหา	3.66	1.41	ปานกลาง
3.2 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3.66	1.41	ปานกลาง
3.3 การบรรยายกระชับกับเวลาและเนื้อหา	3.66	1.41	ปานกลาง
เฉลี่ยด้านเสียงบรรยายและเสียงประกอบ	3.66	1.41	ปานกลาง
ระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.01	0.77	ดี

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิค การผลิตสื่อทั้ง 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 แสดงว่าของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

4.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปใช้
กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบบันทึกรายการความสามารถ

ตารางที่ 4.3 สรุปผลประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

คน/ลำดับที่	ภาคทฤษฎี (20%)	ภาคปฏิบัติ (80%)	รวม (100%)	เกณฑ์ 80	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	16.0	66.9	82.9	✓	
2	15.0	66.0	81.0	✓	
3	17.5	66.9	84.4	✓	
4	11.5	71.0	82.5	✓	
5	16.5	69.0	85.5	✓	
6	15.0	65.0	80.0	✓	
7	14.5	66.0	80.5	✓	
8	11.5	74.5	86.0	✓	
9	12.5	71.5	84.0	✓	
10	14.5	71.0	85.5	✓	
11	16.5	65.7	82.2	✓	
12	17.0	66.9	83.9	✓	
13	16.5	66.0	82.5	✓	
14	13.0	78.7	91.0	✓	
15	16.5	73.0	89.5	✓	
16	16.0	65.7	81.7	✓	
17	15.0	66.0	81.0	✓	
18	17.0	70.9	87.0	✓	
19	16.0	69.0	85.0	✓	
20	12.5	76.9	89.4	✓	

ผ่าน 20 คน เท่ากับ 100 %

จากตารางที่ 4.3 สรุปผลจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ของนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สาขาวิชาช่างช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลังจากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ได้ศึกษาเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แล้วพบว่าสามารถทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ โดยมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด และมีคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบภาคปฏิบัติของผู้เรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 86.6 และเมื่อรวมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน มีคะแนนเฉลี่ย 84.2 และเมื่อพิจารณาคะแนนรายบุคคลพบว่ามีกลุ่มผู้ทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติได้คะแนนน้อยกว่ากลุ่มผู้ทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีได้น้อย ซึ่งอาจเกิดจากผู้ทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติได้คะแนนน้อยมาจากอายุที่มากกว่ากลุ่มที่ทำคะแนนแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติเนื่องจากอุปกรณ์โทรศัพท์มีขนาดเล็ก ซึ่งต้องใช้สายตาในการปฏิบัติงานมาก เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน และข้อสอบภาคทฤษฎีอาจมีความยากจนทำให้นักศึกษาทำคะแนนได้น้อย หรือทบทวนบทเรียนน้อยเกินไป จึงทำให้การทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีมีนักศึกษาผ่านเกณฑ์ 80 เพียง 10 คน หรือเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ในการทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติผ่านเกณฑ์ 80 จำนวน 20 คน ซึ่งเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยสามารถนำช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบ
ฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

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

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
วิชาช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หลักสูตร
วิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวง
ศึกษาธิการ

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชา
ช่างอุตสาหกรรม หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
วิชาช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในเกณฑ์ดีขึ้นไป

2. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สามารถนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ โดยร้อยละ 80 ขึ้นไปของผู้รับการฝึกอบรมผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ภาคเรียนที่ 1/2550 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จำนวน 40 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ภาคเรียนที่ 1/2550 วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้วิธีจับฉลาก

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะฐาน เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. แบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียน เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่
 - 2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข
 - 2.2 แบบวัดความสามารถการฝึกเรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะฐานเรื่องความสามารถ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่องความสามารถ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะเรื่องความสามารถ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อดุทธสาทรธรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยาลัยสารพัดพระนคร ป้อมปราบ กรุงเทพมหานคร
2. แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง และกำหนดห้องที่ทำการทดลอง
3. ติดตั้งโปรแกรมบทเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 ชุด ณ ห้องมัลติมีเดีย ชั้น 4 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร โดยนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยมีอาจารย์ผู้ควบคุมการฝึก จำนวน 1 คน คอยให้คำแนะนำในส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ
4. จัดให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติตามขั้นการการฝึกปฏิบัติตรงซ้อมทั้ง 11 อาการเสีย โดยการปฏิบัติตามใบปฏิบัติงานก่อนวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ
5. จัดให้มีการทดสอบวัดความรู้ความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากเรียนจบบทเรียน โดยการทำแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้
 - ตอนที่ 1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - ตอนที่ 2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ
6. นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินรายการความสามารถบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น มาทำการเปรียบเทียบกับสัดส่วนคะแนนในการวัดผลคิดเป็นร้อยละ

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 และค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.96 และแบบทดสอบวัดความสามารถการฝึกปฏิบัติ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 และค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.76

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบเท่ากับ 0.77

3. การประเมินคุณภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ตามสมมติฐาน คือ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยที่ร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึก สามารถฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ของนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จำนวน 20 คน ภาคทฤษฎีผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 82.5 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินภาคทฤษฎีแล้ว จะสามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก โดยใช้แบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 84.2

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ด้านเนื้อหาที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75

2. คุณภาพของช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75

3. ประสิทธิภาพของช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐาน คือ ร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สามารถผ่านการทดสอบทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติด้วยคะแนนร้อยละ 84.2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ด้านการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยเรื่องช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. หลังจากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ได้ศึกษาเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แล้วพบว่า สามารถทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ได้ร้อยละ 50 ของผู้

เข้ารับการฝึก ซึ่งอาจจะเกิดจากความยากของข้อสอบ หรือการทบทวนบทเรียนการทำการทดสอบ อาจไม่เพียงพอ ทำให้คะแนนของแบบทดสอบภาคทฤษฎีมีผู้ผ่านเกณฑ์ไม่ถึงร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการอบรม

2. หลังจากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน ได้ศึกษาเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ แล้วพบว่าสามารถทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ โดยมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งหมด และมีคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบภาคปฏิบัติของผู้เรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 86.6 และเมื่อรวมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 20 คน มีคะแนนเฉลี่ย 84.2 การที่ผู้เข้ารับการอบรมสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง และเกิดการเรียนรู้จนทำให้สามารถทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ได้ทุกคน เนื่องจากการศึกษาด้วยบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น มีการนำจุดเด่นของโปรแกรมพิมพ์ครู ที่มีภาพวิดีโอ และขั้นตอนการปฏิบัติงานมาประกอบการบรรยาย พร้อมด้วยเสียงการบรรยาย ทำให้การเรียนรู้เกิดความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนในภาคปฏิบัติได้ง่ายอย่างถูกต้อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เป็นแบบบันทึกรายการความสามารถทางการเรียน ซึ่งจะเน้นการเรียนรู้ด้านปฏิบัติหรือทักษะของผู้เข้ารับการอบรม สามารถที่จะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึกฝนตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถที่จะศึกษาจากบทเรียนได้อย่างละเอียดครบทุกขั้นตอน แสดงว่าบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สามารถให้ความรู้ในการเรียนรู้ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรไท ก้อนมณี (2548 : บทคัดย่อ) การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา เรื่องการถอด-การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น ตามหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎี หัวข้อส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 87.87 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินแล้ว สามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผลการประเมินพบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ 94.89 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

3. พบว่ามีกลุ่มผู้ทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีทำแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติได้คะแนนน้อยกว่ากลุ่มผู้ทำแบบทดสอบภาคทฤษฎีได้น้อย ซึ่งอาจเกิดจากผู้ทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติได้คะแนนน้อยมาจากอายุที่มากกว่ากลุ่มที่ทำคะแนนแบบทดสอบรายการความสามารถภาคปฏิบัติ เนื่องจากอุปกรณ์โทรศัพท์ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งต้องใช้สายตาในการปฏิบัติงานมาก เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน

4. รูปแบบของการอบรมที่มีอิสระและสะดวกในการเรียนรู้ ผู้เข้ารับการอบรมสามารถเลือกใช้ช่วงเวลาที่สะดวกในการเรียนรู้ และยังสามารถย้อนกลับไปเรียนหรือทบทวนเนื้อหาส่วนที่ต้องการเรียนซ้ำ ได้เท่าที่ต้องการ

5. ผลการวิเคราะห์จากการประเมินคุณภาพของช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4 มีความหมายของระดับ คุณภาพอยู่ในระดับดี และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 มีความหมายของระดับ คุณภาพอยู่ในระดับดี แสดงว่าช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยสามารถนำช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น ไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น สามารถใช้เป็นสื่อช่วยฝึกรอบรมให้กับนักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นได้

2. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาจัดทำสื่อเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเรียนปฏิบัติอื่น ๆ ได้

5.9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะปรับเปลี่ยนรุ่นของโทรศัพท์ให้มีความทันสมัยขึ้น เช่น โทรศัพท์ที่มีระบบปฏิบัติการซิมเบียน

2. นำเครื่องมือที่ทันสมัยนำมาใช้ในการวัดและทดสอบหาจุดเสียของโทรศัพท์มือถือ

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา. 2540. หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช.2540. กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543. คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBS. กรุงเทพฯ : สำนักงานที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- กองการศึกษาอาชีพ. 2541. 8 ปีกองการศึกษาอาชีพ. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์พรินท์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- กานดา พูนลาภทวี. 2530. การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มะลิตอง. 2535. เทคโนโลยีร่วมสมัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เฉลิมชัย สุขสมบูรณ์. 2548. เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบสมรรถนะฐานเรื่องการประกอบเครื่องขยายเสียงทรานซิสเตอร์ หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พ.ศ.2540.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ชัยโรจน์ เจริญราษฎร์. 2528. คอมพิวเตอร์และการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพิช.
- บุญเชิด ภิญญอนันพงษ์. 2528. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิชัย สดกพิบาล. 2543. คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. ประเทศไทย.
- ยุทธศักดิ์ สัตตะมาส. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาการอาชีวะและเทคนิคการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพศาล หวังวานิช. 2526. การวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2536. คู่มือการท้าววิจัยทางการศึกษา (Manual for Education Researches.) พิมพ์ครั้งที่ 2. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

- ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ. 2544. “เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ เรื่องการคิดตั้งระบบปฏิบัติการ.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ส่งเสริมวิชาการ.
- ศักดิ์ ศศิกุลกมล. 2546. เรื่อง“บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สื่อสารบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมชาย ศรีสกุลเตียว. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ วิชาวงจรพัลส์สวิตชิง เรื่องทรานซิสเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (พ.ศ. 2543) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.” กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรสิทธิ์ ราตรี. 2548. เอกสารสัมมนาวิชาการ โปรแกรมสร้างสื่อบทเรียน บรรยายพิมพ์ครู. ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรไท ก้อนมณี. 2548. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอดประกอบคอมพิวเตอร์ วิชาการซ่อมและการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540.” กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- อุทุมพร จามรมาร. 2529. บทคัดสรรทางวิชาการทดสอบ โครงการพัฒนาแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช.
- Conwen, Micheal B. 1991. “Role of Feedback in Computer-Based Training (CBT) “Dissertation Abstract international. Dec : 121.
- Silverstein, Neil Eric. 1990. “Computer-based training : The Effect of Graphics and Learner Control on Retention.” Dissertation Abstract International. Jan : 130.
- Disassembly & Troubleshooting Instructions Nokia Mobile Phone Ltd. “Pams Technical Documentation NSM-3 Services Transceivers. 1991 : 3-6.

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ข้อมูล
- ภาคผนวก ค แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
- ภาคผนวก ง แบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติของ บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
- ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
- ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างใบปฏิบัติงานบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น เรื่องการซ่อมอาการเครื่องตกน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์ รหัสประจำตัว 47065421 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร (Competency Based Skill Training on Basic Repairing Mobile for the Shot Course Curriculum at Bangkok Polytechnic College)” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2549

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ มกราคม พ.ศ. 2550

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มจัด)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1764

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

8 พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
หลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 25 เมษายน 2549 คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์ ทดลองใช้
บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรระยะสั้นกับ
นักศึกษาที่สมัครเรียนวิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบเพื่อ
การวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย
เสนอ ผู้อำนวยการ (ฉานระนอง)

1. เพื่อโปรดทราบ
2. เห็นควร
.....
.....

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-169-6280



ที่ ศษ 0524.04/ 1688

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2 พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อนิรุทธ์ สติมัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นี้ว่ามีความถูกต้อง
และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายสิงห์ชัย
อ่อนพิทักษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง บทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่องการซ่อมโทรศัพท์ที่เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน

1. นายอนิรุทธิ์ สติมัน อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. นายสยาม ลิขิตเลิศ อาจารย์ประจำแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง
วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี
3. นางคณินนิตย์ ปาลีรัมย์ อาจารย์ประจำแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน

4. นายทวีชัย สุรเจริญชัยกุล ครูใหญ่
โรงเรียนสอนซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่พัฒนา
5. นายเริงศักดิ์ เข้มทอง อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหาร-แจ่มใส
6. นายกฤษฎา ปาลีรัมย์ วิทยากรวิชาช่างซ่อมเครื่องมือสื่อสาร
สำนักพัฒนาอาชีพ กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ข้อมูล

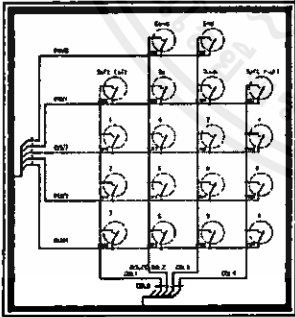
1. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC)
2. ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR20)
4. ผลการประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น (ด้าน
เนื้อหา)
5. ผลการประเมินบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น (ด้านการ
ผลิตสื่อ)
6. ผลการทำแบบทดสอบของผู้เข้ารับการศึกษา

ตารางที่ ข.1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ลำดับ	เนื้อหา	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
1.	การซ่อมอาคารเครื่องโตนน้ำ รายการความสามารถ		
	1. นักศึกษานำน้ำยาโคม่าล้างแผ่นวงจร โทรศัพท์ได้บ้าง ก. โซเวน ค. น้ำธรรมดา	3	1
	ข. ทินเนอร์ ง. ถูกทุกข้อ		
	2. หลังจากการล้างแผ่นวงจรแล้วนักศึกษาต้องใช้ลมร้อนเป่าให้ แผ่นวงจรเพื่ออะไร ก. วอร์มบอร์ดให้อุ่น ค. เป่าขั้วอุปกรณ์	2	0.66
	ข. เป่าให้น้ำยาที่ล้างแห้ง ง. ไม่มีข้อใดถูก		
	3. หม้อคั่วเมล็ดกาแฟให้หลักการทำงานอย่างไร ก. ความร้อน ค. คลื่นความถี่ต่ำ	3	1
	ข. การดันสะท้อน ง. คลื่นความถี่สูง		
	4. การที่นำแผ่นวงจรมาล้างทำความสะอาดมีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร ก. ล้างแผ่นวงจรให้สะอาด ค. ล้างน้ำที่ตกค้างบนแผ่นวงจร	3	1
	ข. ล้างสิ่งสกปรกบนแผ่นวงจร ง. ล้างสนิมบนแผ่นวงจร		
	5. เหตุใดเราจึงไม่สามารถแช่แผ่นวงจรในทินเนอร์เป็นเวลานาน ๆ ได้ ก. ทินเนอร์จะละลาย ข. ทินเนอร์อาจกัดลายวงจรขาดได้ ค. ทินเนอร์จะกัดตะกั่วบัดกรีจนหลุดได้ ง. ทินเนอร์จะทำให้อุปกรณ์เสียหาย	3	1
	6. เหตุใดเราจึงไม่สามารถแช่แผ่นวงจรในทินเนอร์เป็นเวลานาน ๆ ได้ ก. ทินเนอร์จะละลาย ข. ทินเนอร์อาจกัดลายวงจรขาดได้ ค. ทินเนอร์จะกัดตะกั่วบัดกรีจนหลุดได้ ง. ทินเนอร์จะทำให้อุปกรณ์เสียหาย	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ลำดับ	เนื้อหา	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
4.	การซ่อมอาการเครื่องกดคีย์ไม่ได้ รายการความสามารถ		
	1. คีย์กดมีลักษณะการทำงานเป็นแบบใด ก. MATRIX ข. ROW ค. CULUME ง. DTMX	3	1
	2. ในขั้นแรกเมื่อเครื่องอาการกดคีย์ไม่ได้ต้องทำอะไร ก. ล้างแผ่นวงจร ข. เช็ดปุ่มกด ค. FLASH โปรแกรมใหม่ ง. เป่าขี้ CCONT	3	1
	3. หลังจากเช็ดปุ่มกดแล้วหากยังกดคีย์ไม่ได้ต้องทำอะไรต่อไป ก. ล้างแผ่นวงจร ข. เช็ดปุ่มกด ค. FLASH โปรแกรมใหม่ ง. วัดลายวงจรของปุ่มกด	3	1
	4. หากวัดแล้วพบว่าลายวงจรขาดต้องทำอะไร ก. ต่อลายวงจรที่ขาด ข. ทดลองเปลี่ยน ค. FLASH โปรแกรมใหม่ ง. เป่าขี้ CCONT	3	1
	5. จากรูปวงจร ข้อใดคือชุดควบคุมด้าน CULUM (ปุ่มด้านใด) ของปุ่มโทรออก 	3	1
	ก. \wedge , Send , 4 , 5 , 6 ข. Right ,Send , 0 , # ค. 1 , 4 , 7 , Send ง. 2 , 5 , 8 , Send		
	6. เพราะเหตุใดเราจึงใช้ลวดอาบนํ้ายาในการต่อสายวงจร ก. ทดความร้อน ข. มีฉนวนหุ้มลวด ค. ทดกรด ง. ถูกทุกข้อ	3	1

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ลำดับ	เนื้อหา	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
5.	การซ่อมอาการเครื่องไม่มีสัญญาณ รายการความสามารถ		
	1. ANT SW. มีหน้าที่อะไรในวงจรโทรศัพท์เคลื่อนที่ ก. ทำหน้าที่แยกสัญญาณระหว่างระบบ GSM และระบบ PCN,DCS หรือระบบ 1800 ข. แยกสัญญาณจากภาครับ RX และ ภาคลส่ง TX ออกจากกัน ค. ขยายสัญญาณภาคลส่ง ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.	3	1
	2. AUDIO IC มีหน้าที่อะไรในวงจรโทรศัพท์เคลื่อนที่ ก. ทำหน้าที่ เชื่อมโยงหรือ INTERFACEระหว่าง ภาคลเบสแบนด์กับภาคลวิทยุ แปลงสัญญาณเสียง ข. ควบคุมหรือชดเชยความถี่อัตโนมัติ หรือ AFC ค. ควบคุมวงจรปรับระดับกำลังส่ง (PWC) ใน HAGAR เพื่อให้ HAGAR จ่ายแรงดันไฟไปควบคุม PA ง. ถูกทุกข้อ	3	1
	3. HAGRA มีหน้าที่อะไรในวงจรโทรศัพท์เคลื่อนที่ ก. เป็น IC โปรเซสเซอร์ ซึ่งรวมเอาภาครับและภาคลส่งและ ภาคลส่งเคราะห์ความถี่ ข. ผลิตสัญญาณนาฬิกาเพื่อเป็นความถี่อ้างอิงหรือ FREQUENCY REFERENCE ให้วงจร เฟส ล็อก ลูป ค. เป็นวงจรประมวลการทำงานของวงจรโทรศัพท์ ง. ถูกทุกข้อ	3	1
	4. เมื่อเราทำการวิเคราะห์อาการไม่มีสัญญาณ เราควรเริ่มทำ อย่างไรก่อน ก. แคะเครื่องดีม ข. นำไปแฟลชโปรแกรมก่อน ค. เปลี่ยน IC Power ก่อน ง. เข้าเมนูค้นหาเครื่องข่าย	3	1
	5. ในกรณีที่เรามาเมนูค้นหาเครื่องข่าย แล้วก็หาไม่นานและก็หาไม่พบ เครื่องข่าย เราจะพิจารณาว่า ก. PA ข. HAGAR ค. C CONT ง. COBAR	3	1

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ลำดับ	เนื้อหา	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
	3. การทำความสะอาดซิมการ์ดเพื่อช่วยสิ่งใดต่อไปนี้ ก. เพื่อช่วยเช็ดวันหมดอายุ ข. เพื่อให้ถาดรับซิมการ์ดสัมผัสซิมการ์ด ค. เพื่อเป็นการต่ออายุให้กับซิมการ์ด ง. ไม่ได้ช่วยอะไรเลย	3	1
	4. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วิธีการแก้ไขสาเหตุของอาการมีสัญญาณแต่โทรเข้าออกไม่ได้ ก. ทำความสะอาดซิมการ์ด ข. ทำความสะอาดถาดรับซิมการ์ด ค. เช็ก PA ง. ทำความสะอาดขั้วสัมผัสจอ	3	1
	5. อุปกรณ์ใดต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับอาการมีสัญญาณเต็มแต่โทรเข้าออกไม่ได้ ก. IC charge ข. แบตเตอรี่ ค. จอมอนิเตอร์ ง. ไม่มีข้อถูก	3	1
	6. วัสดุใดที่ไม่สามารถนำมาเช็ด ซิมการ์ดได้ ก. ขางลบคินสอ ข. ขางลบปากกา ค. ทินเนอร์ ง. โซเวเน	3	0.66

ตารางที่ ข.2 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติ

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
1.	การซ่อมอาการเครื่องโดนน้ำ		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ถ้างแผ่นวงจรด้วยทินเนอร์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เป่าแผ่นวงจรด้วยเครื่องเป่าลมร้อนได้ถูกต้อง	2	0.66
	- ใช้หม้อต้มอุณหภูมิอัตโนมัติได้ถูกต้อง	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	3	1.00

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
2.	ซ่อมอาการเครื่องเปิดไม่ติด		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	3	1.00
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ตรวจสอบการซ็อกของวงจรด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- วัดลายไฟจากขั้วแบตเตอรี่ไป CCONT ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- ต่อลายวงจรขั้วแบตเตอรี่ไป CCONT ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง	1	0.33
	- เปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- ใช้เพาเวอร์ซัพพลายทดสอบการกินกระแสของโทรศัพท์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- ใช้โปรแกรม Flasher ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ใช้โปรแกรม Noktool18 ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	3	1.00
- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	3	1.00	
3.	การซ่อมอาการเครื่องจอภาพไม่ติด		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- ทำความสะอาดจุดสัมผัสจอได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เปลี่ยนหมอนรองจอได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เปลี่ยนจอภาพได้ถูกต้อง	2	0.66
- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66	
4.	การซ่อมอาการเครื่องกดคีย์ไม่ได้		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ทำความสะอาดจุดสัมผัสคีย์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- วัดลายวงจรคีย์กดได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ต่อลายวงจรคีย์กดได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	2	0.66
- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66	

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
5.	การซ่อมอาการเครื่องไม่มีสัญญาณ		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- กดปุ่มเข้าเมนูค้นหาเครือข่ายได้ถูกต้อง	-1	1.00
	- ต่อสาย PA ได้ถูกต้อง	3	0.66
	- ต่อสาย ANT SW ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เป่ายกเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	1.00
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	3	1.00
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	3	1.00
6.	การซ่อมอาการเครื่องโทรออกไม่ได้		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	-1	1.00
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	-1	1.00
	- ทำความสะอาดซิมการ์ดได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ต่อสาย PA ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- ยกเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	2	0.66
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66
7.	การซ่อมอาการเครื่องชาร์จไฟไม่เข้า		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	3	1.00
	- เตรียมอุปกรณ์ถูกต้อง	3	1.00
	- วัดไฟวอร์จาร์จได้ถูกต้อง	3	1.00
	- วัดลายวงจรชาร์จไฟได้ถูกต้อง	3	0.66
	- ยกเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	0.66
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง	-2	0.33
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	2	0.66
- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66	

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		ΣR	IOC
8.	การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนไม่ดัง		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- การเตรียมอุปกรณ์	-1	0.33
	- การทำความสะอาดจุดสัมผัสไมโครโฟน	2	0.66
	- วัดไมโครโฟนได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เป่าขมเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66
9.	การซ่อมอาการเครื่องลำโพงไม่ดัง		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- วัดลำโพงดีเสียได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ทำความสะอาดจุดสัมผัสลำโพงได้ถูกต้อง	3	1.00
	- เปลี่ยนลำโพงได้ถูกต้อง	-1	0.33
	- เป็นระเบียบเรียบร้อย	-1	0.33
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66
10.	การซ่อมอาการเครื่องรับส่งอินฟาเรดไม่ได้		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- กคปุ่มเมนูเพื่อเปิดใช้งานอินฟาเรดได้ถูกต้อง	1	1.00
	- เป่าขมเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	-1	0.33
	- เป็นระเบียบเรียบร้อย	-1	0.33
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	-1	0.33
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ลำดับ	รายการความสามารถ	ผลการพิจารณา	
		$\sum R$	IOC
11.	การซ่อมอาการเครื่องบัสเซอร์ไม่ดัง		
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง	2	0.66
	- การเตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- วัดบัสเซอร์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- วัดลายควบคุมบัสเซอร์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- ต่อลายบัสเซอร์ได้ถูกต้อง	3	1.00
	- เป่ายกเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	2	0.66
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	0.66

ตารางที่ ข.3 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบจำนวน 63 ข้อ

ข้อที่	RU	UL	P	D	p	q	pq
1	4	3	0.4	0.2	0.4	0.6	0.24
2	4	5	0.4	0.2	0.4	0.6	0.24
3	1	2	0.1	0.2	0.1	0.9	0.09
4	2	1	0.2	0.2	0.2	0.8	0.16
5	5	1	0.5	0.8	0.5	0.5	0.25
6	5	1	0.5	0.8	0.5	0.5	0.25
7	2	2	0.2	0.0	0.2	0.8	0.16
8	1	1	0.1	0.0	0.1	0.9	0.09
9	0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
10	5	2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.25
11	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
12	2	3	0.2	0.2	0.2	0.8	0.16
13	5	5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.25

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

ข้อที่	RU	UL	P	D	p	q	pq
14	0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
15	5	1	0.5	0.8	0.5	0.5	0.25
16	5	2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.25
17	5	5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.25
18	5	5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.25
19	1	0	0.1	0.2	0.1	0.9	0.09
20	0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
21	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
22	2	3	0.2	0.2	0.2	0.8	0.16
23	5	5	0.5	0	0.5	0.5	0.25
24	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
25	5	5	0.5	0	0.5	0.5	0.25
26	3	2	0.3	0.2	0.3	0.7	0.21
27	4	3	0.4	0.2	0.4	0.6	0.24
28	4	4	0.4	0	0.4	0.6	0.24
29	3	1	0.3	0.4	0.3	0.7	0.21
30	0	2	0.0	0.4	0.0	1.0	0.0
31	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
32	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
33	4	2	0.4	0.4	0.4	0.6	0.24
34	5	2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.25
35	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
36	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
37	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
38	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
39	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

ข้อที่	RU	UL	P	D	p	q	pq
40	5	2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.25
41	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
42	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
43	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
44	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
45	0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
46	4	2	0.4	0.4	0.4	0.6	0.24
47	0	3	0.0	0.6	0.0	1.0	0.0
48	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
49	4	2	0.4	0.4	0.4	0.6	0.24
50	5	2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.25
51	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
52	5	2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.25
53	3	2	0.3	0.2	0.3	0.7	0.21
54	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
55	5	5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.25
56	5	2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.25
57	3	2	0.3	0.2	0.3	0.7	0.21
58	5	5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.25
59	5	3	0.5	0.4	0.5	0.5	0.25
60	1	2	0.1	0.2	0.1	0.9	0.09
61	5	4	0.5	0.2	0.5	0.5	0.25
62	1	1	0.1	0.0	0.1	0.9	0.09
63	1	2	0.1	0.2	0.1	0.9	0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม **หมายเหตุ** P หมายถึง ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

D หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ตารางที่ ข.4 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR20)

คนที่	คะแนน (X)	(X ²)
1	28	784
2	42	1764
3	41	1681
4	46	2116
5	43	1849
6	48	2304
7	38	1444
8	29	841
9	47	2209
10	32	1024
	$\sum X = 394$	$\sum X^2 = 16,016$

ค่าความแปรปรวน

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

$$S^2 = \frac{10(16,016) - (394)^2}{10(10-1)}$$

$$S^2 = 57.71$$

ค่าความเชื่อมั่น

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_u = \frac{10}{10-1} \left(1 - \frac{12.7}{57.71} \right)$$

$$r_u = 0.77$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.5 แสดงผลการประเมินความสามารถการฝึกปฏิบัติกับกลุ่มทดลองบทเรียนช่วยฝึกทักษะ
 แบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์
 เคลื่อนที่เบื้องต้น

คน/ ลำดับ ที่	ภาค ทฤษฎี (20%)	คะแนนภาคปฏิบัติ											ภาค ปฏิบัติ (80%)	คะแนน รวม ร้อยละ (100%)
		อาการที่1	อาการที่2	อาการที่3	อาการที่4	อาการที่5	อาการที่6	อาการที่7	อาการที่8	อาการที่9	อาการที่10	อาการที่11		
1	18	18	36	15	22	28	24	22	21	24	18	24	76.36	95.07
2	15	17	34	14	21	27	22	17	18	22	18	24	70.91	87.68
3	13	16	33	15	21	23	22	17	20	20	16	18	66.97	82.39
เฉลี่ย	15.33	17.0	34.3	14.6	21.3	26.0	22.6	18.6	19.6	22.0	17.3	22.0	71.41	88.38

ตารางที่ ข.6 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อม
 โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิ
 (ด้านเนื้อหา)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า เฉลี่ย		
1. เนื้อหาในการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	5	4.66	0.24	ดี
1.2 ความชัดเจนและอ่านง่าย	5	4	5	4.66	0.24	ดี
1.3 การจัดลำดับหัวข้อเรื่อง	4	4	4	4.00	0.70	ดี
1.4 ความชัดเจนและการอธิบายและสรุป เนื้อหา	4	2	4	3.33	1.18	ปานกลาง
1.5 การเรียน การสอน มีความสัมพันธ์กับ เนื้อหา	5	4	5	4.66	0.58	ดี
1.6 ความถูกต้องของเนื้อหา	3	3	4	3.33	1.18	ปานกลาง
1.7 ความเพียงพอของเนื้อหา	4	2	4	3.33	1.18	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.6 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ค่า เฉลี่ย		
2. รูปภาพประกอบเนื้อหา						
2.1 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.47	ดี
2.2 ความถูกต้องของรูปภาพตรงกับเนื้อหา	4	2	4	3.33	1.18	ปานกลาง
2.3 การจัดลำดับความยากง่ายของภาพกับเนื้อหา	4	3	5	4.00	0.70	ดี
2.4 ความชัดเจนของภาพประกอบ	4	4	4	4.00	0.70	ดี
2.5 ความเหมาะสมของภาพที่นำมาประกอบเนื้อหา	5	4	5	4.66	0.24	ดี
3. ด้านภาษาที่ใช้						
3.1 ภาษาหรือถ้อยคำที่ใช้ง่ายต่อความเข้าใจ	5	4	5	4.66	0.24	ดี
3.2 การใช้ภาษาประกอบที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหา	4	3	4	3.66	1.41	ปานกลาง
3.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	3	5	4.33	0.47	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	65	50	68	4.06	0.70	ดี

ตารางที่ ข.7 แสดงผลการประเมินคุณภาพคุณภาพบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC		
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 การนำเสนอเนื้อหา	3	5	4	4.00	0.70	ดี
1.2 ความชัดเจนของเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์	4	5	5	4.00	0.70	ดี
1.3 ภาษาหรือถ้อยคำที่ใช้ง่ายต่อความเข้าใจ	4	5	4	4.33	0.47	ดี

ตารางที่ ข.7 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น				S.D.	ระดับ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	IOC		
1.4 การจัดลำดับหัวข้อเรื่อง	4	4	4	4.00	0.70	ดี
1.5 การเน้นข้อความสำคัญ	4	5	4	4.33	0.47	ดี
1.8 ความน่าเชื่อถือของสื่อ	4	5	5	4.66	0.24	ดี
1.9 ระยะเวลาเหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.47	ดี
1.10 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจ ในการเรียน	4	4	4	4.66	0.24	ดี
2. รูปภาพและตัวอักษร						
2.1 การวางรูปแบบของหน้าจอทำได้อย่าง สวยงาม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อ ความหมาย	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนในภาพเคลื่อนไหว	4	5	5	4.66	0.24	ดี
2.4 ความเหมาะสมของรูปภาพและขนาด ตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.70	ดี
2.5 การเน้นจุดน่าสนใจของภาพ	4	4	4	4.00	0.70	ดี
2.6 ความชัดเจนของสื่อความหมายของอักษร	4	4	4	4.00	0.70	ดี
2.7 สีของอักษรประกอบเหมาะสม	4	4	5	4.33	0.47	ดี
2.8 การนำเสนอ POWER POINT เหมาะสม	4	4	4	4.00	0.70	ดี
3. เสียงบรรยายและเสียงประกอบ						
3.1 เสียงบรรยายชัดเจนตรงกับเนื้อหา	3	4	4	3.66	1.41	ปานกลาง
3.2 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	3	4	4	3.66	1.41	ปานกลาง
3.3 การบรรยายกระชับกับเวลาและเนื้อหา	3	4	5	3.66	1.41	ปานกลาง
รวม	3.52	4.00	4.00	4.01	0.77	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.8 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนช่วยฝึกทักษะแบบฐาน

สมรรถนะ เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น วิชาช่างซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

คน/ ลำดับ บ.ที่	ภาคทฤษฎี(20%)	คะแนนภาคปฏิบัติ											ภาคปฏิบัติ(80%)	คะแนน ร้อยละ (100 %)
		อาการที่1	อาการที่2	อาการที่3	อาการที่4	อาการที่5	อาการที่6	อาการที่7	อาการที่8	อาการที่9	อาการที่10	อาการที่11		
1	16	16	32	14	21	27	22	17	18	19	15	20	66.9	82.9
2	15	15	34	14	21	25	22	17	18	20	15	20	66	81
3	17.5	16	33	15	21	23	22	17	20	20	16	18	66.9	84.4
4	11.5	16	31	15	22	26	23	20	23	24	15	20	71	82.5
5	16.5	16	29	15	22	23	22	18	23	24	15	22	69	85.5
6	15	16	30	14	22	23	22	16	18	19	16	20	65	80
7	14.5	17	32	14	22	24	22	16	16	19	17	19	66	80.5
8	11.5	18	34	15	23	28	23	21	23	24	17	20	74.5	86
9	12.5	18	36	15	24	27	24	17	16	21	18	20	71.5	84
10	14.5	15	30	15	24	25	23	18	23	24	15	23	71	85.5
11	16.5	15	32	14	22	24	22	18	16	20	16	18	65.7	82.2
12	17	17	29	14	22	25	22	19	16	21	18	18	66.9	83.9
13	16.5	16	30	14	22	24	23	16	17	22	15	19	66	82.5
14	13	18	34	15	24	28	24	24	24	24	21	24	78.7	91
15	16.5	16	30	15	23	29	24	22	18	24	18	22	73	89.5
16	16	17	30	14	20	26	22	13	16	22	18	19	65.7	81.7
17	15	16	29	14	21	25	22	16	18	19	17	22	66	81
18	17	17	34	15	23	27	23	20	18	20	17	20	70.9	87
19	16	17	31	14	22	26	22	18	18	20	18	22	69	85
20	12.5	17	34	15	24	30	23	21	23	24	21	22	76.9	89.4
รวม	330	329	631	290	443	515	452	364	382	430	338	408	1,386.6	1,685.5
เฉลี่ย ร้อยละ	82.5	91.3	87.6	96.6	92.2	85.8	94.1	75.8	79.5	89.5	80.4	85	86.6	84.2



ภาคผนวก ค
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนช่วยฝึกทักษะ
แบบฐานสมรรถนะ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น
วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการซ่อมโทรศัพท์ที่เคลื่อนที่เบื้องต้น

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย (X) ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. นักศึกษานำน้ำยาโคมาล้างแผ่นวงจร โทรศัพท์ได้บ้าง

ก. โซลเวนท์	ข. ทินเนอร์
ค. น้ำธรรมดา	ง. ถูกทุกข้อ
2. หลังจากการล้างแผ่นวงจรแล้วนักศึกษาต้องใช้ลมร้อนเป่าให้แผ่นวงจรเพื่ออะไร

ก. วอร์มบอร์ดให้อุ่น	ข. เป่าให้น้ำยาที่ล้างแห้ง
ค. เป่าย้ายอุปกรณ์	ง. ไม่มีข้อใดถูก
3. หม้อดรัมอูลตราโซนิคให้หลักการทำงานอย่างไร

ก. ความร้อน	ข. การสั่นสะเทือน
ค. คลื่นความถี่ต่ำ	ง. คลื่นความถี่สูง
4. การที่นำแผ่นวงจรมาล้างทำความสะอาดมีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร

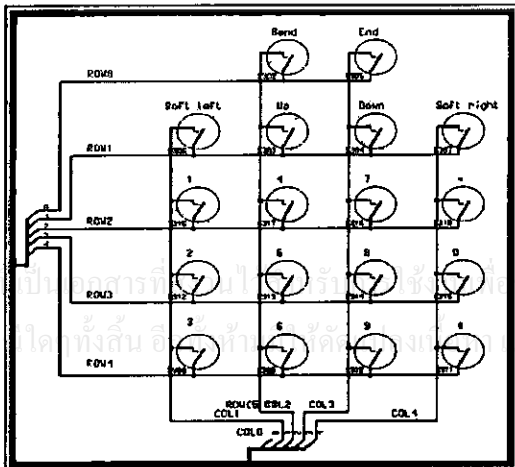
ก. ล้างแผ่นวงจรให้สะอาด	ข. ล้างสิ่งสกปรกบนแผ่นวงจร
ค. ล้างน้ำที่ตกค้างบนแผ่นวงจร	ง. ล้างสนิมบนแผ่นวงจร
6. เหตุใดเราจึงไม่สามารถแช่แผ่นวงจรในทินเนอร์เป็นเวลานาน ๆ ได้

ก. ทินเนอร์จะละลาย	ข. ทินเนอร์อาจกัดลายวงจรขาดได้
ค. ทินเนอร์จะกัดตะกั่วบัดกรีจนหลุดได้	ง. ทินเนอร์จะทำให้อุปกรณ์เสียหาย
7. ข้อใดต่อไปนี้อีกว่าถูกต้อง

ก. การตั้ง Rx1 วัดสลับขั้วแบตเตอรี่ของเครื่อง โทรศัพท์ 2 ครั้ง ขั้วต่อแบตเตอรี่เพิ่มขึ้นครั้ง และไม่ขึ้น 1 ครั้ง เป็นการวัดการซื้อตของเครื่อง โทรศัพท์	
ข. การตั้ง Rx1 วัดเขี่ยขั้วแบตเตอรี่ของเครื่อง โทรศัพท์ 2 ครั้งแล้วมีเสียงดังเป็นการวัดเครื่องซื้อต	
ค. ใช้เครื่องเพาเวอร์ซัพพลายป้อนกระแสให้เครื่อง โทรศัพท์ เป็นการกระตุ้นการทำงานของโทรศัพท์	
ง. ถูกทุกข้อ	
8. แบตเตอรี่ของโนเกีย 8250 ที่มากับเครื่องเองจะมีอายุการใช้งานประมาณ

ก. 1-2 เดือน	ข. 2-3 ปี
ค. 5-6 ปี	ง. 6-8 ปี

9. วิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ข้อต่อของอุปกรณ์จะพิจารณาอย่างไรต่อไปนี้
- สังเกตจากรอยร้าวของอุปกรณ์
 - ขกอุปกรณ์ออกมาแล้วทำการวัดที่ขั้วเบดเตอร์รี่ของเครื่องโทรศัพท์
 - เป่าขั้วอุปกรณ์ตัวนั้น
 - ทำได้ทุกข้อที่กล่าว
10. สายที่ใช้สำหรับการ FLASH ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เข้าโทรศัพท์คือสายอะไร
- สาย MBUS
 - สาย FBUS
 - สาย DATA LINK
 - สาย FLASH CONNECTOR
11. สายที่ใช้สำหรับการ ปลดล็อกระบบโทรศัพท์คือสายอะไร
- สาย MBUS
 - สาย FBUS
 - สาย DATA LINK
 - สาย FLASH CONNECTOR
12. หากตรวจสอบแล้วพบว่าจอภาพไม่เสถียรตรวจสอบจุดใดต่อไป
- จอภาพ
 - หมอนรองจอ
 - CPU
 - จุดสัมผัสสวกับแผ่นวงจร
13. จอภาพมีอุปกรณ์ใดเป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของจอภาพ
- จอภาพ
 - หมอนรองจอ
 - CPU
 - CCONT
14. คีย์กดมีลักษณะการทำงานเป็นแบบใด
- MATRIX
 - ROW
 - CULUME
 - DTMX
15. หลังจากเชื่อมต่อปุ่มกดแล้วหากยังกดคีย์ไม่ได้ต้องทำอะไรต่อไป
- ล้างแผ่นวงจร
 - เชื่อมต่อปุ่มกด
 - FLASH โปรแกรมใหม่
 - วัดตาขวงจรของปุ่มกด
16. จากรูปวงจร ข้อใดคือชุดควบคุมด้าน CULUM (ปุ่มด้านใด) ของปุ่มโทรออก

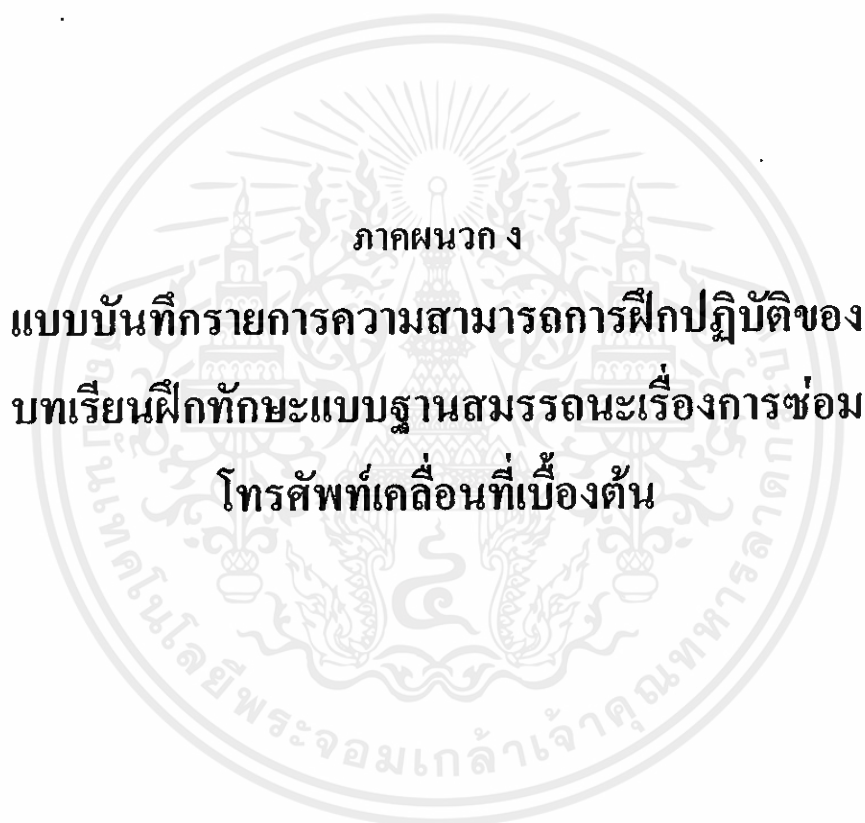


ก. \wedge , Send , 4 , 5 , 6

ข. Right , Send , 0 , #

ค. 1 , 4 , 7 , Send

ง. 2 , 5 , 8 , Send



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติ
เรื่อง การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

ชื่อผู้เรียน.....วันที่.....

คำชี้แจง

1. ใบบันทึกรายการความสามารถนี้ ครูฝึกต้องทำการประเมินผลการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนตามที่กำหนด โดยอาศัยการสังเกต
2. ครูฝึกสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามรายการความสามารถที่อยู่ในใบบันทึกรายการความสามารถ
3. ครูฝึกทำเครื่องหมายบนรายการความสามารถ เพื่อวัดพฤติกรรมของผู้เรียนให้ตามรายการความสามารถ

รายละเอียดของระดับความสามารถ

- ระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก
- ระดับ 2 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึก
- ระดับ 1 สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกอย่างใกล้ชิด
- ปฏิบัติงานได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม
- ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้

เกณฑ์การประเมิน

ผู้เรียนเมื่อฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น เข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผู้เรียนต้องผ่านการประเมินด้วยคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

แบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกภาคปฏิบัติ
เรื่อง การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
1.	การซ่อมอาการเครื่องโดนน้ำ				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- ถ้าง่า่นวงจรด้วยทินเนอร์ได้ถูกต้อง				
	- ใช้หม้อต้มอุณหภูมิได้อุณหภูมิได้ถูกต้อง				
	- เป่าแผ่นวงจรด้วยเครื่องเป่าลมร้อนได้ถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
2.	การซ่อมอาการเครื่องเปิดไม่ติด				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- ตรวจสอบการช้อดของวงจรด้วยมัลติมิเตอร์ได้ถูกต้อง				
	- วัดลายไฟจากขั้วแบตเตอรี่ไป CCONT ได้ถูกต้อง				
	- ต่อลายวงจรขั้วแบตเตอรี่ไป CCONT ได้ถูกต้อง				
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง				
	- เปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- ใช้เพาเวอร์ซัพพลายทดสอบการกินกระแสของโทรศัพท์ได้ถูกต้อง				
	- ใช้โปรแกรม Flasher ได้ถูกต้อง				
	- ใช้โปรแกรม Noktool18 ได้ถูกต้อง				
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
3.	การซ่อมอาการจอไม่ติด				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
	- ทำความสะอาดจุดสัมผัสผ้ามัสจาได้ถูกต้อง				
	- เปลี่ยนหมอนรองจอได้ถูกต้อง				
	- เปลี่ยนจอภาพได้ถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
4.	การซ่อมอาการเครื่องกดคีย์ไม่ได้				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- ทำความสะอาดจุดสัมผัสคีย์ได้ถูกต้อง				
	- วัดสายวงจรถ่ายคีย์ได้ถูกต้อง				
	- ต่อสายวงจรถ่ายคีย์ได้ถูกต้อง				
	- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
5.	การซ่อมอาการเครื่องไม่มีสัญญาณ				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- กดปุ่มเข้าเมนูค้นหาเครือข่ายได้ถูกต้อง				
	- ต่อสาย PA ได้ถูกต้อง				
	- ต่อสาย ANT SW ได้ถูกต้อง				
	- เป้ากเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง				
	- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
6.	การซ่อมอาการเครื่องโทรออกไม่ได้				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
	- ทำความสะอาดซิมการ์ดได้ถูกต้อง				
	- ต่อสาย PA ได้ถูกต้อง				
	- ยกเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
7.	การซ่อมอาการเครื่องชาร์จไฟไม่ได้				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- วัดไฟวอร์ชาร์จได้ถูกต้อง				
	- วัดลายวงจรชาร์จไฟได้ถูกต้อง				
	- ยกเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง				
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
8.	การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนไม่ดัง				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- การเตรียมอุปกรณ์				
	- การทำความสะอาดจุดสัมผัสไมโครโฟน				
	- วัดไมโครโฟนได้ถูกต้อง				
	- เป้ายกเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- วางบอลไอซีได้ถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
9.	การซ่อมอาการลำโพงไม่ดัง				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				

ลำดับ	รายการความสามารถ	ระดับความสามารถ			
		3	2	1	0
	- วัดลำโพงดีเสียได้ถูกต้อง				
	- ทำความสะอาดจุดสัมผัสลำโพงได้ถูกต้อง				
	- เปลี่ยนลำโพงได้ถูกต้อง				
	- เป็นระเบียบเรียบร้อย				
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
10.	การซ่อมอาการเครื่องรับส่งอินฟาเรดไม่ได้				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- เตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- กดปุ่มเมนูเพื่อเปิดใช้งานอินฟาเรดได้ถูกต้อง				
	- เป่ากเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- เป็นระเบียบเรียบร้อย				
	- ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
11.	การซ่อมอาการเครื่องบัสเซอร์ไม่ดัง				
	- วิเคราะห์อาการเสียได้ถูกต้อง				
	- การเตรียมอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- วัดบัสเซอร์ได้ถูกต้อง				
	- วัดลายควบคุมบัสเซอร์ได้ถูกต้อง				
	- ต่อลายบัสเซอร์ได้ถูกต้อง				
	- เป่ากเปลี่ยนอุปกรณ์ได้ถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
	- การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				
	คะแนนรวม				
	คะแนนทั้งหมด				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆที่คัดลอกหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินแบบบันทึกรายการความสามารถการฝึกปฏิบัติ

รายละเอียดของระดับความสามารถ

- ระดับ 3 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ขอคำแนะนำจากครูฝึก
- ระดับ 2 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยขอคำแนะนำจากครูฝึก
- ระดับ 1 สามารถปฏิบัติงานได้ แต่ต้องการคำแนะนำจากครูฝึกอย่างใกล้ชิด
ปฏิบัติงานได้ไม่ถูกต้อง ต้องฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม
- ระดับ 0 ไม่สามารถปฏิบัติงานได้





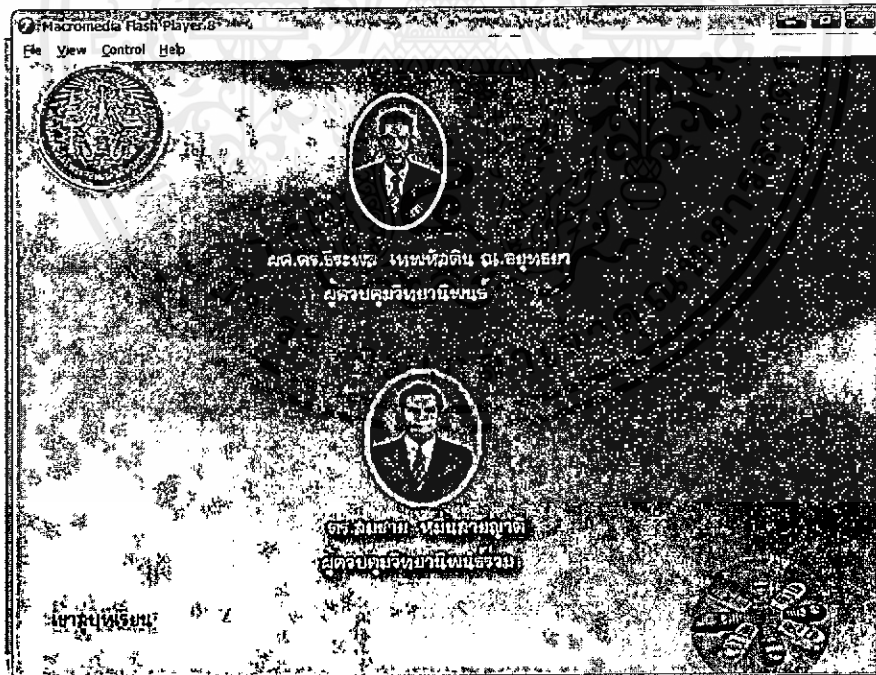
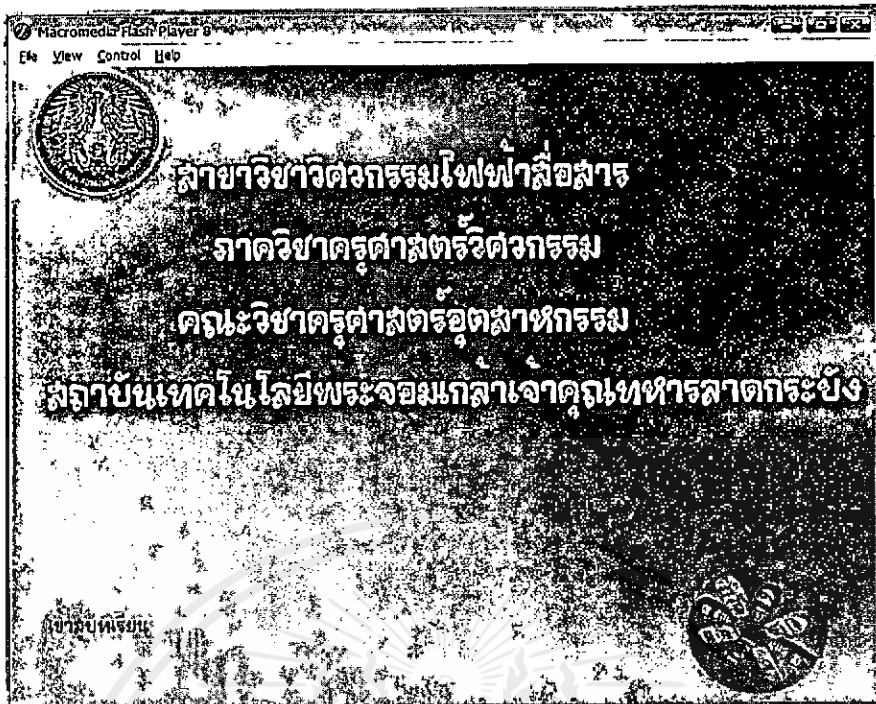
ภาคผนวก จ

**ตัวอย่างบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
เรื่อง การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ
 การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น หลักสูตรวิชาชีพพระยะฉั้น วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทผู้ทรงอิทธิพลที่เกาะ: ใบปลิวและมัลแวร์
 หนึ่งร้อยแห่งที่นำโดยนักปราชญ์ และศาสตราจารย์ในวงกว้าง วัตถุประสงค์ของโครงการนี้



บริษัทผู้ทรงอิทธิพลที่เกาะ: ใบปลิวและมัลแวร์
การโจมตีทางคอมพิวเตอร์ที่เชิงอุตสาหกรรม
 หลักการวิศวกรรมและระบบความปลอดภัยทางคอมพิวเตอร์
 หลักการวิศวกรรมและระบบความปลอดภัยทางคอมพิวเตอร์

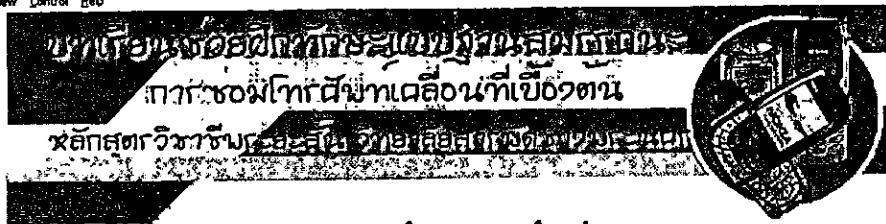
คำอธิบายเชรเวีย

ศึกษาโครงสร้างของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและระบบปฏิบัติการ - ออกโดย: การจัดการของ
 อุปกรณ์ SMD - บอร์ดไมโครชิพ เซอร์ วิเคราะห์หรือการสืบ - การจัดการความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ - การจัดการ
 โปรแกรมการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 ปฏิบัติ: หลักการของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ PCB - การจัดการของเครื่องคอมพิวเตอร์ - ระบบ - การ
 อุปกรณ์ประเภทอุปกรณ์: FLASH - โปรแกรม, การจัดการโปรแกรม, โปรแกรมโปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์
 วิจัยอุปกรณ์ - ซีพียู - ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดการของคอมพิวเตอร์ - ใบปลิวที่มีวัตถุประสงค์
 หลักการของเครื่องคอมพิวเตอร์

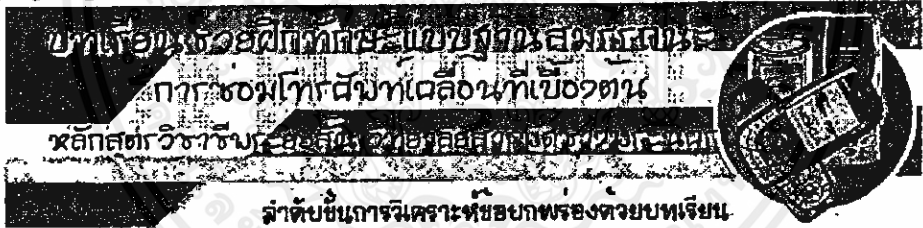
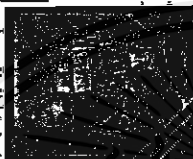
หน้าหลัก

ถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน
ฝึกทักษะ
แบบบูรณาการ**



ลำดับขั้นการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของตัวรับโทรทัศน์

ให้นักศึกษาวิชาช่างซ่อมโทรทัศน์เคลื่อนที่ ทำการศึกษารับชมภาพรับชมด้วย
บทเรียนช่วยฝึกบูรณาการ อย่างละเอียดโดย ศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนที่
ติดตั้งมา ในที่นี้

โดยถ่ายในบทเรียนจะมีเนื้อหา ที่เป็น Text มาในแต่ละหัวข้อเพื่อช่วย
เข้าใจ พร้อมทั้งนำแบบฝึกหัด ในแต่ละอาการหลังเรียนด้วยบทเรียนที่อยู่ใน
รูปแบบของ จีดีโอร่วมกับ Power point โดยใช้โปรแกรม PIM-
ทัง 11 อากาณีย์



Microsoft® HoloPlay 6

File View Control Help

บทเรียนเรื่องผลิตภัณฑ์ระบบขนส่งมวลชน

การซ่อมรถไฟฟ้าเคลื่อนที่เข็วทัน

หลักสูตรวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาซ่อมรถไฟฟ้าเคลื่อนที่เข็วทัน

ลำดับขั้นการวินิจฉัยห้ชอขภพของตวอยขพเรียน







การซ่อมการแจ้งเตือน



การซ่อมการแจ้งเตือน



การซ่อมการแจ้งเตือน



การซ่อมการแจ้งเตือน



การซ่อมการแจ้งเตือน



หน้าหลัก



ถัดไป

Microsoft® HoloPlay 6

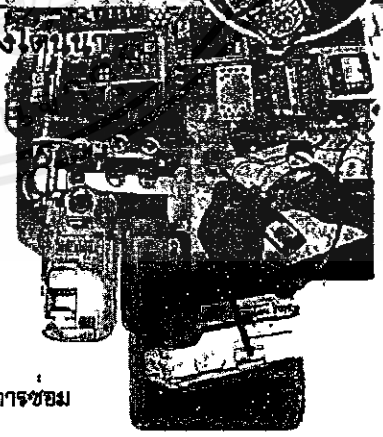
File View Control Help

บทเรียนเรื่องผลิตภัณฑ์ระบบขนส่งมวลชน


การซ่อมรถไฟฟ้าเคลื่อนที่เข็วทัน

หลักสูตรวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาซ่อมรถไฟฟ้าเคลื่อนที่เข็วทัน

การซ่อมอากาศยานเครื่องบิน




- 1.จุดประสงค์ของการซ่อมอากาศยานเครื่องบิน
- 2.เนื้อหา
- 3.บทเรียนช่วยฝึกทักษะ
- 4.ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติการซ่อม

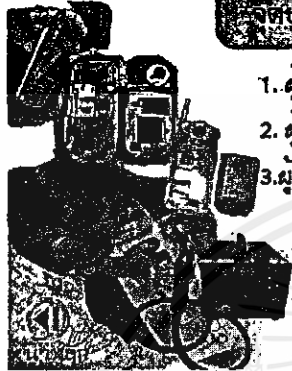


หน้าหลัก

บทเรียนด้วยสื่อทัศนศึกษาแบบขบวนการผสมผสาน
การซ่อมโทรทัศน์ที่เคลื่อนที่เข็มนาฬิกา
หลักสูตรวิชาช่างและสื่อทัศนศึกษาของวิทยาลัยเทคนิค




การซ่อมอาการเครื่องโดนน้ำ



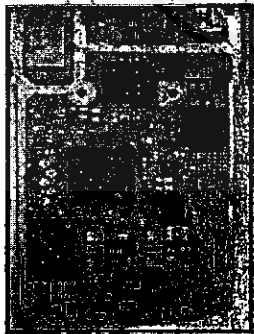
จุดประสงค์ของการซ่อมอาการเครื่องโดนน้ำ

1. ผู้เรียนสามารถหาความสะอาดแผ่นวงจรได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เรียนสามารถใช้อุปกรณ์มัลติมิเตอร์ใช้โคโดได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถซ่อมแซมเครื่องอาการตกน้ำได้อย่างถูกต้อง

บทเรียนด้วยสื่อทัศนศึกษาแบบขบวนการผสมผสาน
การซ่อมโทรทัศน์ที่เคลื่อนที่เข็มนาฬิกา
หลักสูตรวิชาช่างและสื่อทัศนศึกษาของวิทยาลัยเทคนิค



อาการเครื่องโดนน้ำ



ลักษณะแผ่นวงจรที่โดนน้ำ จะเห็นว่ามียลักษณะเป็นดวงขาว ซึ่งจะทำให้เป็นสื่อไฟฟ้าอันจะทำให้เกิดการช็อต หรือลัดวงจรภายในแผ่นวงจรได้ เมื่อกะฉะนั้นเราจึงควรทำความสะอาดแผ่นวงจรก่อนจะทำกาแก้ไขไปมาให้เทียบแผ่นวงจร เมื่อไม่ให้เกิดการช็อตขึ้นภายในวงจร ซึ่งอาจทำให้เครื่องไม่สามารถเปิดได้




หน้าหลัก





กลับ ถัดไป

View Control Help

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแขวงของรถมอเตอร์ไซด์
 กาวซ่อมยางตีมาเคลื่อนที่เขี้ยวตัน
 หลักสูตรวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1




ขั้นตอนที่ 1
 ยันตะขอรับเข้าสู่
 ขั้นตอนการซ่อม
 อากาศเครื่องโตหน้า

หน้าหลัก ถัดไป

View Control Help

บทเรียนช่วยฝึกทักษะแขวงของรถมอเตอร์ไซด์
 กาวซ่อมยางตีมาเคลื่อนที่เขี้ยวตัน
 หลักสูตรวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1




ขั้นตอนที่ 2

1. เติ้วมือที่ใช้ในการทากาวซ่อมเดือโตหน้า
2. ยันตะขอการทากาวซ่อมเดือโตหน้า
3. ขัดผิวกระวัด/ขอเสอนเนะ การทากาวซ่อมเดือโตหน้า

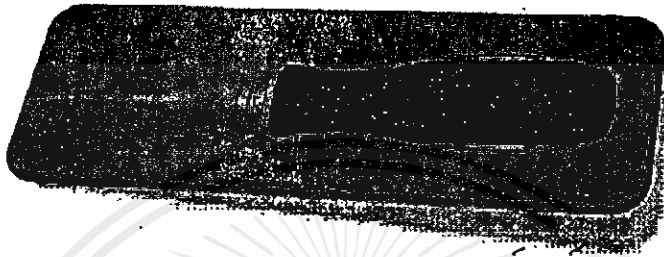
หน้าหลัก

บทเรียนเรื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบบูรณาการ
การซ่อมโทรทัศน์เคลื่อนที่เบื้องต้น
หลักสูตรวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยุสื่อสารภาค ๒



เรื่องมือกีตาร์ในกระทงของชนเผ่า

เนื้อหา




ภาพ ๑ แกะสำหรับกีตาร์ เบส ๖



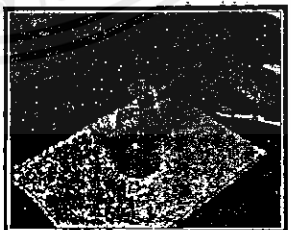
หน้าหลัก

บทเรียนเรื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบบูรณาการ
การซ่อมโทรทัศน์เคลื่อนที่เบื้องต้น
หลักสูตรวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยุสื่อสารภาค ๒



การซ่อมอาการเครื่องขึ้นตอนการตรวจซ่อม

- ๑. ออกภาคเครื่องต้นน้ำ
- ๒. ให้นำฟิล์มพลาสติกมาห่อเครื่อง เพื่อป้องกันความชื้นที่อากาศ



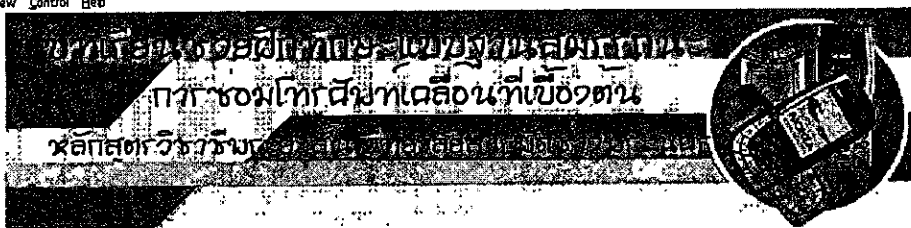
ลำดับขั้น



หน้าหลัก



กลับ ตัดไป



ของดวงแก้ว

การซ่อมอาการ์เคื่องเดินน้ำ

1. ในกาเข้าขบริเวณโดรงของเคื่องอ่าใช้ควมกอนสุ อาจทำไฟโดรงเคื่อง
เสื่อหาจากควมกอนได
2. ใช้ส่วเกศขบริเวณของภาบลวอว่ามิน้ำจวอภาอในหือไมหากมีต่อวเซจนน้ำที่หือ
ไฟแหว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างใบปฏิบัติงานบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ

วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น

เรื่องการซ่อมอาการเครื่องตกน้ำ

	ใบปฏิบัติงาน	หน่วยที่ 7
	วิชาช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้น	
	เรื่อง การซ่อมอาการเครื่องโดนน้ำ	

หัวเรื่อง เครื่องมือในการตรวจซ่อม

1. เครื่องเป่าลมร้อน
2. หม้อต้มอุณหภูมิโซนิก
3. ขวดแก้ว
4. แปรงสีพื้นหรือฟู่กัน
5. ทินเนอร์
6. น้ำยาโซเวน

สาระสำคัญ

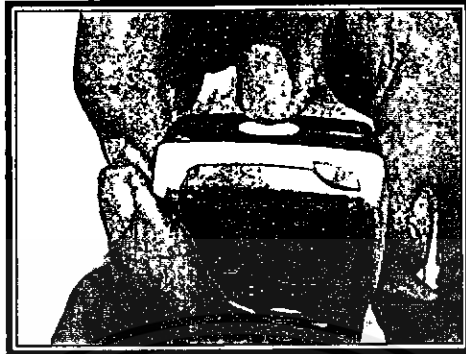
เครื่องโดนน้ำ ส่วนใหญ่สาเหตุเกิดจากการใช้งานของผู้ใช้ที่ขาดความระมัดระวัง ทำให้น้ำเข้าภายในเครื่องหรือคกน้ำ หรืออาจเกิดจากเหงื่อของผู้ใช้ไหลเข้าไปภายในเครื่อง ซึ่งจะทำให้เครื่องเกิดอาการช็อตหรือลัดวงจร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถทำความสะอาดแผ่นวงจรได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เรียนสามารถใช้หม้อต้มอุณหภูมิโซนิกได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถซ่อมเครื่องอาการโดนน้ำได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนการฝึกซ่อมอาการเครื่องโดนน้ำ

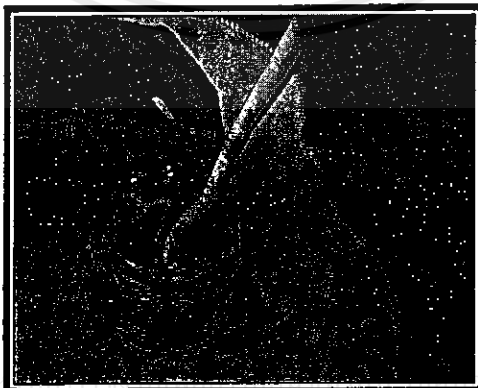
1. ให้นักศึกษาทำการถอดเครื่องเพื่อนำแผ่นวงจรมาทำการล้าง



2. นำทินเนอร์เทลงในภาชนะที่เป็นแก้ว(ให้เททินเนอร์ประมาณ 1 ใน 3 ของแก้ว)

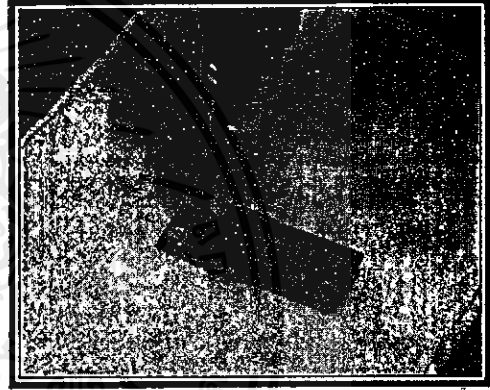
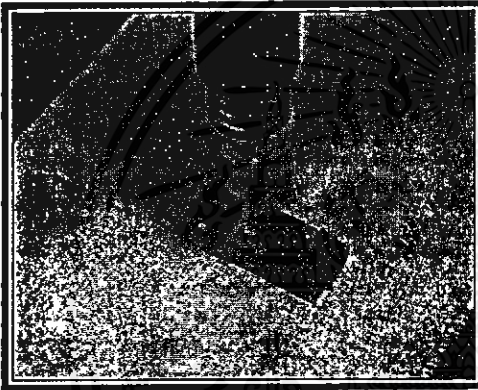
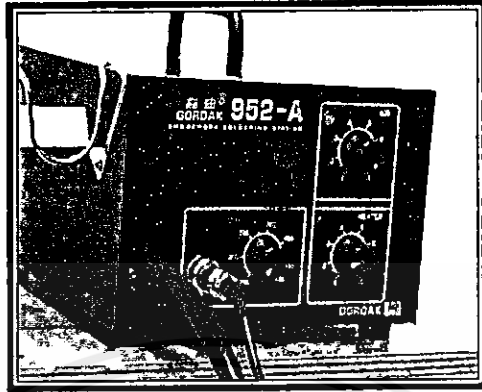


3. นำแผ่นวงจรมาทำการล้างในแก้วด้วยแปรง



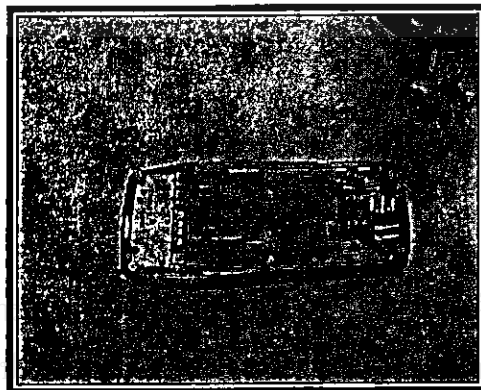
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น หากท่านใดต้องการนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำแผ่นวงจรมาเป่าให้แห้งด้วยเครื่องเป่าลมร้อน โดยตั้งความร้อนที่ระดับ 200 องศา และลมที่ระดับสูงสุด (นักศึกษาสามารถใช้ไดเป่าผมแทนเครื่องเป่าลมร้อนก็ได้)



ในการเป่าต้องระวังบริเวณที่เป็นช่องหรือใต้ตัวอุปกรณ์ หากนักศึกษาเป่าที่นเทอร์ที่ตกค้างบนแผ่นวงจรไม่หมด แล้วนำแผ่นวงจรไปทดลองเปิด หรือมีการจ่ายไฟเข้าเครื่อง จะทำให้เครื่องช็อตหรือลัดวงจร ซึ่งจะทำให้เครื่องเสียหายได้

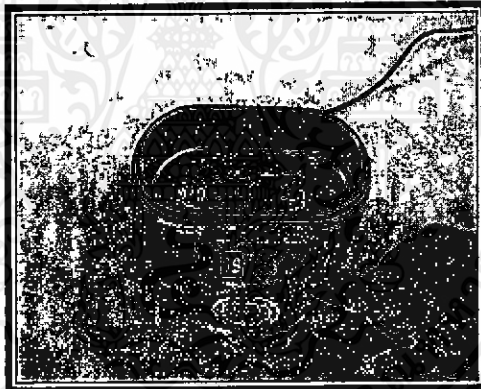
5. เป่าน้ำที่ตกค้างบริเวณ โครงของเครื่อง โทรศัทพ์ให้แห้ง



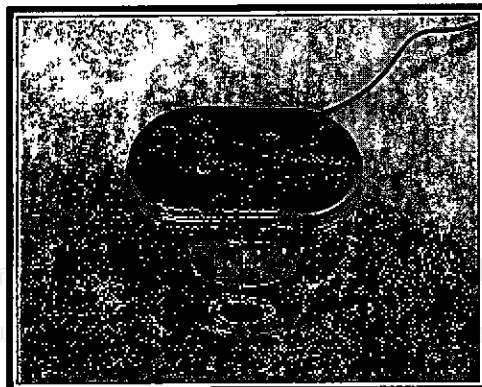
6. ขั้นตอนการต้มด้วยหม้อต้มอุตสาหกรรมโซนิก
7. นำโซเวนเทลลงในหม้อต้ม โดยประมาณจะใช้แค่พอท่วมแผ่นวงจร



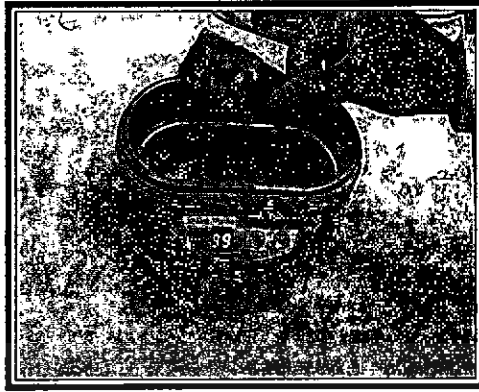
8. จากนั้นกดสวิทช์ ON (เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติ)



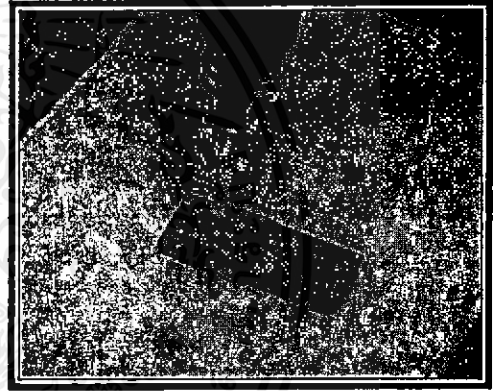
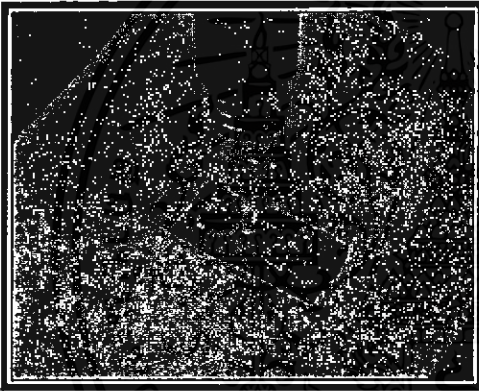
9. ปิดฝาหม้อต้มอุตสาหกรรมโซนิก แล้วรอเวลา (เครื่องจะนับเวลาการทำงานแบบลอยหลัง)



10. เมื่อเครื่องหยุดการทำงาน นำแผ่นวงจรออกจากหม้อเพื่อนำมาเป่าน้ำยาให้แห้ง



11. นำแผ่นวงจรมาเป่าให้แห้งด้วยเครื่องเป่าลมร้อน โดยตั้งความร้อนที่ระดับ 200 องศาเซลเซียสและลมที่ระดับสูงสุด (นักศึกษาสามารถใช้ไดเป่าผมก็ได้)



12. นำแผ่นวงจรมาประกอบแล้วทดลองเปิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ถือว่าผิดกฎหมาย

หากเครื่องไม่สามารถเปิดได้ หรือมีอาการอื่น ๆ ให้นักศึกษาดูขั้นตอนการตรวจสอบในอาการอื่น ๆ ต่อไป อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายสิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์
วัน เดือน ปีเกิด	14 กรกฎาคม 2514
สถานที่เกิด	อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	844/199 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 57 ถนนจรัญสนิทวงศ์ เขตบางพลัด กรุงเทพ
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร 286/1 ถนนบำรุงเขต แขวงบ้านบาตร เขต ป้อมปราบ กรุงเทพฯ 10100
ตำแหน่ง	ครู (คศ.1) อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา (ท.อ.บ.) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมและอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต (ค.อ.ม) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้