

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING
ON TELEVISION REPAIR

ศักดิ์ ศักดิ์กุลกมล
SAK SASKULKMON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-192-2

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
เรื่องการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

COMPETENCY BASED SKILL TRAINING
ON TELEVISION REPAIR



ศักดิ์ ศศิกุลกมล

SAK SASIKULKMON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-192-2

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน...45884
วัน, เดือน, ปี 19 ก.พ. 2546

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

**COMPETENCY BASED SKILL TRAINING
ON TELEVISION REPAIR**

SAK SASIKULKMON

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

2003

ISBN 974-324-192-2

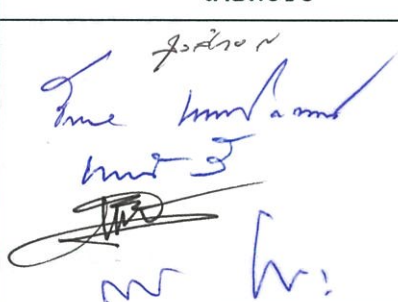
COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
ชื่อนักศึกษา นายศักดิ์ ศศิกุลกมล
รหัสประจำตัว 42064606
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี	
ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา	
ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์	
ผศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
รศ.สมยศ จุณณะปิยะ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 3 ธันวาคม 2545 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



วันที่...13...เดือน...ธันวาคม...พ.ศ...2546...

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
นักศึกษา	ศักดิ์ ศศิกุลกมล
รหัสประจำตัว	42064606
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สามารถใช้ เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยที่ 1 เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีแสง หน่วยที่ 2 เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีเสียง หน่วยที่ 3 เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีภาพ หน่วยที่ 4 เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีสี และหน่วยที่ 5 เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ แต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบการเรียนรู้แต่ละหน่วย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างสถานศึกษาเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ จำนวน 10 คนและวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้คือ เลือกเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามเนื้อหาที่แบ่งไว้และวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการประเมินหาค่าความสอดคล้องและหาค่าความเชื่อมั่น การออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ใช้โปรแกรม Authorware นำไปทดลองใช้กับนักศึกษา เพื่อหาข้อบกพร่อง กลุ่มที่ 1 จำนวน 1 คน และกลุ่มที่ 2 จำนวน 3 คน เมื่อแก้ไขปรับปรุงแล้ว นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่สมบูรณ์ นำมาทดลองหาประสิทธิภาพ โดยหาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างตามที่กำหนด

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.30/94.16 สูงกว่าเกณฑ์ E1/E2 ที่กำหนดไว้ 80/80 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

Thesis	Competency Based Skill Training On Television Repair
Student	Mr. Sak Sasikulkmon
Student ID	42064606
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Electrical Communications Engineering
Year	2003
Thesis Advisor	Dr.Surasit Ratee
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Threraphon Thephasadin Na Ayuthya

ABSTRACT

The objectives of the research were to seek for effectiveness of competency based skill training program on “ television repair ”. The hypothesis of the study was that competency based skill training program could be effectively used as teaching materials at the efficiency criteria of 80/80

The competency based skill training program on “ television repair” was divided into five learning modules: 1)repairing when not raster, 2)repairing when not sound, 3)repairing when not picture, 4)repairing when not color, 5)measuring and test component. Each module ended with an achievement test.

Sample were 10 students from Samutprakan Polytechnic College and 10 students from Thonburi Polytechnic College. Both Samutprakan Polytechnic and Thonburi Polytechnic were purposive selection whereas students were selected by the simple random sampling.

The lesson development consisted of several phases as follows: selecting the lesson contents; Analyzing the lesson content and dividing them into sub-topics, assigning the general objectives, assigning the behavioral objectives according to the contents, analyzing the behavioral objective, making exercises assessing learning achievement, making tests assessing learning achievement, designing competency based skill training program; making competency based skill training program using Authorware program, making an experiment to find in efficiency of the lessons with the first sample group of one student and second sample group of three students, and making an experiment to find the effectiveness of the using the learning achievement scores of the sample groups.

The findings were as follows: the competency based skill training program on “ television repair ” had efficiency of 91.30/94.16 which was higher than the designed and could be used as teaching materials effectively.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือ ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาและประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แก่ อาจารย์ไพฑูรย์ เดชไพฑูรย์กุล อาจารย์จิราภุ จิรสุนทร และ อาจารย์เฉลิมชัย สุขสมบูรณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ อาจารย์สมบุญ เนียมกล้า อาจารย์พีระพล แผลนอม และอาจารย์ชุมพล เข้มแก้ว ที่กรุณาให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ วิวัฒน์ บัวบุชา ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ ผู้อำนวยการพันธุ์ศักดิ์ โรจนากาศ ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล สำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณครุอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสาทความรู้ ความเข้าใจด้านการศึกษาเทคโนโลยี ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้นคว้า และเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อบรรเจิด ศรีเป็ะบัว คุณแม่ลัดดา ศรีเป็ะบัว ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษาความรัก และกำลังใจรวมทั้ง แก่ผู้วิจัยอย่างดีมาตลอด รวมทั้งพี่น้องทุกคน ทำให้ผู้วิจัยผ่านพ้นอุปสรรคต่างๆ ทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้น จนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณ คุณนุชนาถ ศศิกุลกมล ที่ได้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจ ในการเรียน ตลอดเวลาที่ผ่านมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึง ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันใดพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยมอบแด่ผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตร ช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์.....	8
2.2 เครื่องรับโทรทัศน์แบบไมโครโปรเซสเซอร์คอนโทรล.....	10
2.3 การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์	26
2.4 โปรแกรม Authorware.....	29
2.5 การพัฒนาโมดูลฝึกแบบ CBST	35
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	55
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	63
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	63
5.2 อภิปรายผล.....	65
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	72
ภาคผนวก ข	84
ภาคผนวก ค	92
ภาคผนวก ง	103
ภาคผนวก จ	106
ภาคผนวก ฉ	113
ประวัติผู้เขียน.....	128

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	การทำงานของ IC 1102 ในแต่ละขา.....14
4.1	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ แบบอิงเกณฑ์แต่ละหน่วย..... 60
4.2	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ แบบอิงเกณฑ์ครบทุกหน่วย.....61
4.3	ประสิทธิภาพของบทรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์..... 62

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงผังการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์.....	10
2.2 แสดงผังการทำงานของวงจรผลิตแรงดันไฟฟ้า.....	11
2.3 แสดงวงจรเสถียรภาพแรงดันไฟ	12
2.4 แสดงวงจรไมโครโปรเซสเซอร์คอนโทรล.....	15
2.5 แสดงวงจรภาควีดีโอไอ.เอฟ,ซาวด์ไอ.เอฟ.....	15
2.6 แสดงวงจรภาควีดีโอ.....	16
2.7 แสดงวงจรภาพสี.....	17
2.8 แสดงวงจรภาคหักเหแนวตั้ง.....	18
2.9 แสดงวงจรภาคหักเหแนวนอน.....	19
2.10 แสดงวงจรตัดไฟ.....	20
2.11 แสดงแนวทางการตรวจซ่อมภาคจ่ายไฟ.....	21
2.12 แสดงแนวทางการตรวจซ่อมการจูนหาสถานีไม่ได้.....	22
2.13 แสดงแนวทางการตรวจซ่อมวงจรภาคสี.....	23
2.14 แสดงแนวทางการตรวจซ่อมภาคหักเหทางแนวตั้ง.....	24
2.15 แสดงแนวทางการตรวจซ่อมภาคหักเหทางแนวนอน.....	25
3.1 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์.....	48
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์.....	50
3.3 แสดงลำดับขั้นการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการพัฒนาทางด้านธุรกิจและอุตสาหกรรมของประเทศไทย เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และกว้างขวางมาก จนทำให้ประเทศประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้านต่างๆ ทั้งในระดับช่างกึ่งฝีมือช่างฝีมือและช่างเทคนิค กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ดำเนินการทำการปรับปรุง โรงเรียนสารพัดช่าง ขึ้นเป็นวิทยาลัยสารพัดช่างและในขณะเดียวกันก็ได้เร่งขยายและจัดตั้งวิทยาลัยสารพัดช่างให้กว้างขวางขึ้น นอกจากจะขยายจำนวนของการจัดตั้งแล้ว ยังได้ปรับบทบาทของวิทยาลัยสารพัดช่าง ให้มีความยืดหยุ่น และสามารถจัดการศึกษาให้ตอบสนองชุมชน และสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศมากขึ้น

การจัดการศึกษา ในด้านวิชาชีพ ในวิทยาลัยสารพัดช่าง เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน ในการสร้างความรู้ ทักษะและเจตคติแก่ผู้เรียน โดยให้สามารถประกอบอาชีพได้ตามความถนัด ความสนใจ มีรายได้เพียงพอสำหรับการดำรงชีวิต อย่างผาสุกในสังคม การอาชีวศึกษา จึงเป็นการศึกษา ที่ต้องให้ความสนใจต่อความเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงาน สังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี อย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถผลิตกำลังคนที่สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ในส่วนของการสอนหลักสูตรวิชาชีพพระยศันนั้น กรมอาชีวศึกษา จัดดำเนินการศึกษา ในสถานศึกษาประเภท วิทยาลัยสารพัดช่างและวิทยาลัยการอาชีพ (กรมอาชีวศึกษา. 2535 : 9)

จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพ ในวิทยาลัยสารพัดช่าง

1. เพื่อให้บุคคลที่ไม่มีความรู้ในอาชีพ ได้มีความรู้ด้านอาชีพ สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ตามความถนัดและความสนใจของตน
2. เพื่อให้บุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้วได้มี ความรู้ ความสามารถ ในอาชีพนั้นๆ ดียิ่งขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มพูนรายได้แก่ตนเองและครอบครัว
3. เพื่อให้บุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้ว แต่มีความประสงค์จะเปลี่ยน ไปประกอบอาชีพอื่นตามความถนัดและมีรายได้สูงตามประสงค์ของตน
4. เพื่อให้ผู้เรียน ที่ต้องเรียนวิชาชีพ สามารถเข้าเรียนตามหลักสูตรนี้ได้ และเมื่อจบหลักสูตร ก็สามารถนำผลการเรียนเทียบโอนหน่วยกิตไปสมทบกับหน่วยกิตของระบบโรงเรียนที่ตนเองศึกษาอยู่ได้
5. เพื่อให้รู้จักตนเอง รู้จักสังคม และองค์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น

หน้าที่หลักของวิทยาลัยสารพัดช่าง

1. จัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพพระยศัน มีระยะเวลาเรียนตั้งแต่ 6-225 ชั่วโมง รับนักศึกษาที่อ่านออกเขียนได้ เข้าเรียน เพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น และตลาดแรงงาน
2. จัดการเรียนการสอนแบบต่อเนื่อง เพื่อรับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ในรูปแบบสะสมหน่วยกิต
3. จัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนที่เรียนใน ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา สำหรับสถานศึกษาของรัฐบาลและเอกชน และให้ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น
4. จัดการเรียนการสอนในหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างฝีมือ มีระยะเวลาเรียน 1 ปี
5. จัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพต่อยอดในสาขาวิชาที่ใช้เทคโนโลยีสูง (กองการศึกษาอาชีพ กรมอาชีวศึกษา. 2541 : 55-56)

วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ เป็นสถานศึกษาในสังกัด กองการศึกษาอาชีพ กรมอาชีวศึกษา จัดการเรียนการสอนหลักในหลักสูตรวิชาชีพพระยศันสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ภาคในเวลาและนอกเวลาให้กับนักศึกษาและบุคคลที่สนใจทั่วไป เพื่อตอบสนองหน้าที่หลักของวิทยาลัย การเรียนในแต่ละหลักสูตรนั้นมีนักศึกษาประมาณ ห้องละ 15 คนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้ที่ต่างกัน ตั้งแต่การศึกษาชั้นประถมปีที่ 4 จนถึงระดับปริญญาตรี มีอายุและอาชีพที่ต่างกัน จะเห็นว่า ในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยศันนั้น การถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียนได้ เกิดความเข้าใจ พร้อมทั้งจะนำไปปฏิบัติ เพื่อให้เกิดผลผลิตตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายนั้น เป็นสิ่งที่ต้องใช้ความพยายามในการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก ซึ่งในการเรียนการสอนที่ผ่านมา มักเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนพอสรุปเป็นประเด็นได้ดังนี้คือ

- 1 ระยะเวลาการเรียนที่จำกัดในแต่ละหลักสูตร ในหลักสูตรวิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ใช้เวลาเรียน 225 ชั่วโมง หรือเทียบได้เท่ากับ 75 วัน การเรียนการสอนแบบผู้สอนบรรยายหน้าห้อง จะทำให้การเรียนการสอน ไม่ทันเนื้อหา
- 2 เนื้อหาตามหลักสูตรมีรายละเอียดมาก ตั้งแต่เนื้อหาทางทฤษฎี บล็อกไดอะแกรม การทำงานของวงจรไฟฟ้า รวมทั้งหลักและวิธีการซ่อมแก้ไข ทำให้ผู้เรียนสับสน ไม่สามารถติดตามและเข้าใจเนื้อหาได้
- 3 พื้นฐานความรู้ของนักศึกษาที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนการสอนบางครั้งจะต้องใช้การสอน ทวนซ้ำบ่อยครั้ง เพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจ ซึ่งก็เป็นผลกระทบต่อเวลาที่จะเรียนในบทถัดไป
- 4 สภาพแวดล้อมในการทำงานของแต่ละคนที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนมีความพร้อม

ที่ต่างกันในแต่ละวัน เช่นในบางวันที่มีภาระงานมาก ทำให้ความพร้อมในการเรียนวันนั้นลดลง ไม่พร้อมต่อการเรียนในช่วงเวลานั้น แต่อาจมีความพร้อมในช่วงเวลาอื่น เช่นช่วงหลังเลิกเรียน

5 ความจำเป็นในการต้องทำงานต่อเนื่องในที่ทำงาน ในช่วงเวลาทำงานเร่งด่วน ทำให้ นักศึกษา ขาดเรียน ซึ่งถ้าเป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถ เข้าใจในเนื้อหาถัดไปได้ เป็นผลให้ไม่เข้าใจ และขาดการเรียนไปในที่สุด ซึ่งสถิติในการออกเรียนกลางหลักสูตร มีจำนวนที่สูงมาก กับการจัดการเรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น ในวิทยาลัยสารพัดช่าง

6. ผู้เรียนต้องการบทเรียนที่มีลักษณะเรียนได้ด้วยตนเอง เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มเติม และเพื่อชดเชยบทเรียนส่วนที่ขาดหายไป จากการขาดเรียน

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้อย่างยิ่งว่า จะต้องใช้กระบวนการเรียนรู้ รูปแบบวิธีการที่เหมาะสมเท่านั้น ในการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น ที่จะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้นนั้น โดยมีกรกล่าวถึงข้อดี ไว้ ดังนี้

ข้อดีของการฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์(Competency Based Training) ส่วนของข้อดีของผู้เข้ารับการอบรมจะสามารถที่จะใช้ความเร็วในการเรียนที่ต่างกัน เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบมากขึ้นในการเรียนด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมุ่งเน้นทำงานและมีความกระตือรือร้น สำหรับผู้สอน จะสามารถช่วยจัดการฝึกอบรมให้เหมาะสมกับสมรรถนะที่ต้องการ ทำให้การเรียนและการศึกษามีความหลากหลายและทำได้ตลอดเวลา และเรียนตามความสามารถของตนเอง ทำให้ขั้นตอนการประเมินผลง่ายขึ้น (โครงการกำหนดกรอบอาชีพะเทศนศึกษาแห่งชาติ กรมอาชีวศึกษา. 2545 : 1)

จากข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผนวกกับการแพร่หลายของคอมพิวเตอร์อันเนื่องจากราคาที่ถูกกลง และประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ในสถานศึกษาต่างๆ ตามบ้านเรือนอาศัย มีปริมาณของการมีและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มากขึ้น ดังนั้น จึงเป็นองค์ประกอบที่เหมาะสมอย่างยิ่ง ที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ใช้สอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ เพื่อเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้เดิมจากครูเป็นผู้สอนหน้าห้อง มาเป็นการเรียนรู้โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ช่วยสอนเพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามเอกัตบุคคลและสำหรับผู้เรียนเข้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยในการสอนเสริมจนเกิดความเข้าใจ และใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเตรียมตัวสำหรับ การศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าต่อไป

ผู้วิจัยได้ศึกษาโปรแกรมที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี วิชาช่างซ่อม

เครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตร วิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยศึกษาและค้นพบว่า โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนโปรแกรมได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเป็นโปรแกรมที่มีความสามารถทางด้านมัลติมีเดีย คือมีทั้งแสง สี สรรต่าง ๆ เสียง ในการพัฒนาโปรแกรมด้วย Authorware นั้นจะใช้เทคนิค Objected Interface ซึ่งเป็นการใช้สัญลักษณ์ แทนคำสั่งต่างๆ ทำให้การทำงานเป็นไปด้วยความสะดวกและง่าย นอกจากนี้ยังมีตัวแปรและฟังก์ชันต่างๆ ให้กับผู้มีความรู้ทางด้านภาษาคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก สามารถนำไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ได้อย่างสมบูรณ์ โปรแกรม Authorware สามารถใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระดับ Pentium Processor ขึ้นไป หน่วยความจำ 16 MB ระบบปฏิบัติการ Window 95 และ 98 ซึ่งเป็นคุณสมบัติโดยทั่วไปของคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในปัจจุบันทำให้สามารถใช้เครื่องได้โดยง่าย

จะเห็นว่าจากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตร วิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนหลักสูตร ช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ พร้อมพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ แบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวความคิด ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วย เครื่องรับโทรทัศน์สี วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการออกแบบ บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามคู่มือการพัฒนาโมดูลการฝึก CBST (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543 : 11-14) โดยแบ่งขั้นตอนการออกแบบไว้ 15 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุลักษณะของผู้เข้ารับการฝึก
2. วิเคราะห์งาน
3. เขียนวัตถุประสงค์ของการฝึก
4. จัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จและความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก สำหรับวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์สุดท้าย
5. ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายผู้เข้ารับการฝึก
6. รูปแบบของการจัดวางหน้ากระดาษ สื่อการนำเสนอและหน้าจอ ของ โมดูล CBST
7. การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้
8. ควรออกแบบโมดูล ให้สร้างสรรค์และสวยงาม
9. ควรให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาเข้ามามีส่วนร่วม
10. จัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก
11. จัดทำแบบร่างโมดูลชุดฝึกในรูปแบบที่เหมาะสม กับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึก
12. การควบคุมคุณภาพของชุดฝึก
13. จัดเก็บข้อมูลการใช้ชุดฝึกของผู้เข้ารับการฝึก และผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับวัตถุประสงค์ เพื่อการแก้ไขและปรับปรุง
14. จัดทำแบบร่างสุดท้ายของ โมดูล และจัดเข้ารูปเล่ม
15. การจัดให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ ใช้การได้ และมีประสิทธิภาพในการฝึก

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้คือ

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ จำนวน 5 หน่วย ประกอบด้วยหน่วยที่ 1 การตรวจซ่อมอาการไม่มีแสง หน่วยที่ 2 การตรวจซ่อมอาการไม่มีเสียง หน่วยที่ 3 การตรวจซ่อมอาการไม่มีภาพ หน่วยที่ 4 การตรวจซ่อมอาการไม่มีสี และหน่วยที่ 5 การตรวจสอบอุปกรณ์ สร้างขึ้นตามหลักสูตรวิชาชีพ ระยะสั้น พุทธศักราช 2540 วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิทยาลัยสารพัดช่าง เขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล 5 วิทยาลัย จำนวน 75 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยสถานศึกษา จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาคือ นักศึกษาสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ จำนวนสถานศึกษาละ 10 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

เครื่องรับโทรทัศน์ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นเครื่องรับโทรทัศน์สี ขนาดจอภาพ 14 นิ้ว ยี่ห้อพานาโซนิค แทน M-15

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ หรือ Competency Based Skill Training (CBST) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยสอน หรือที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ โปรแกรม Authorware เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ เกิดทักษะ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีกิจกรรมในการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน และมีเกณฑ์การวัดทักษะของผู้ฝึกที่ชัดเจน ในสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ตามหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540

2. นักศึกษา หมายถึง ผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสันพุทธศักราช 2540 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สังกัดวิทยาลัยสารพัดช่าง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ตามสูตร E1/E2

E1 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการ โดยคิดมาจากคะแนนเฉลี่ย ของ ผู้เรียนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังบทเรียนแต่ละหน่วยรวมกัน โดยคิดเป็นร้อยละ 80 หรือสูงกว่า

E2 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของผลผลิต โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกหน่วย หลังจากจบบทเรียนครบทุกหน่วย โดยคิดเป็นร้อยละ 80 หรือสูงกว่า

4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินผู้เรียน หลังจากทีเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี หลักสูตรวิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
- 2.2 เครื่องรับโทรทัศน์สีระบบไมโคร โปรเซสเซอร์คอนโทรล (พานาโซนิค แทน M-15)
- 2.3 การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์
- 2.4 โปรแกรม Authorware
- 2.5 การพัฒนาโมดูลการฝึกแบบ CBST
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ รหัส 1105-2409 เวลาเรียน 225 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้คือ

1105 - 2409 ช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

225 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจหลักการการรับ-ส่งโทรทัศน์
2. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ ขาว - ดำ
3. เข้าใจหลักการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์สี
4. ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวงจรต่าง ๆ ของโทรทัศน์ได้
5. วิเคราะห์อาการเสียของโทรทัศน์ได้
6. ตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ได้
7. ประมาณราคาการตรวจซ่อมได้
8. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา หลักการรับ - ส่งโทรทัศน์ ระบบต่าง ๆ การทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำ และ โทรทัศน์สี การวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องรับโทรทัศน์สี และขาว - ดำ การประมาณราคา

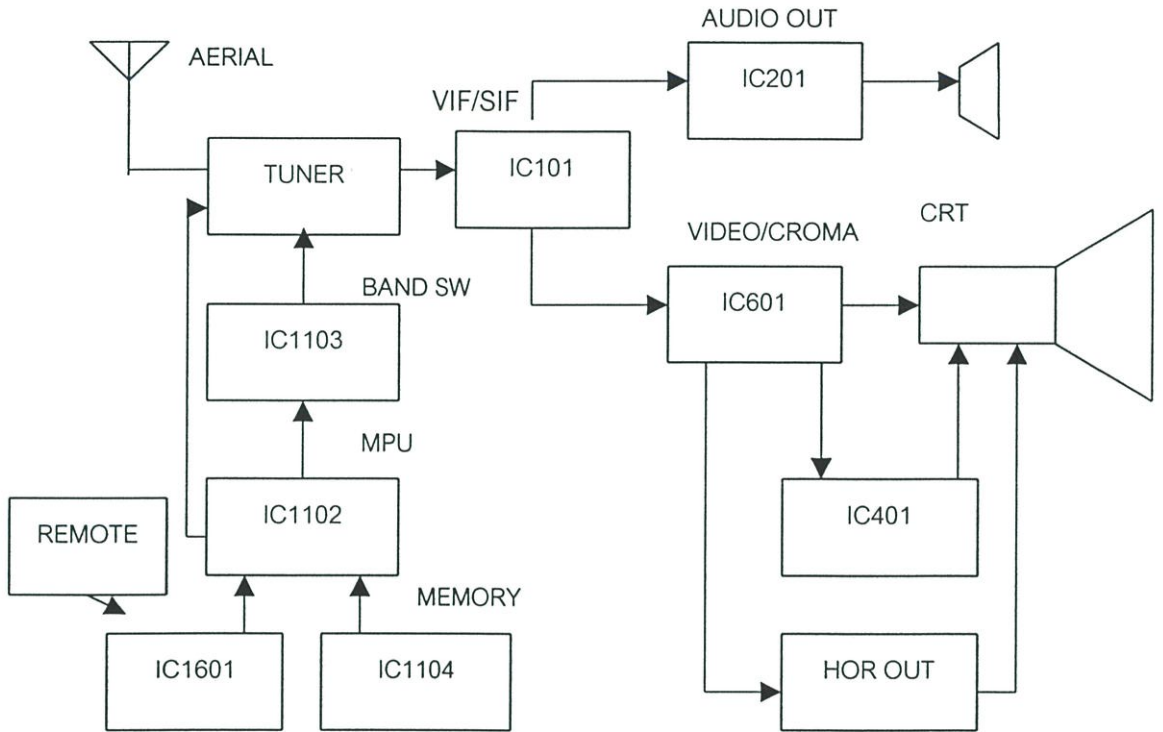
ปฏิบัติ ใช้เครื่องมือวัดและทดสอบวงจรต่าง ๆ ในเครื่องรับโทรทัศน์ การปรับแต่งเครื่องรับโทรทัศน์ ตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

หน่วยการสอน

1105 - 2409 ช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์		225 ชั่วโมง	
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	คาบเรียน(ชั่วโมง)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโทรทัศน์	12	-
2	เครื่องรับ โทรทัศน์ขาว - ดำ	40	65
3	เครื่องรับ โทรทัศน์สี	35	49
4	การตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์	6	18
	4.1 การวิเคราะห์อาการเสีย		
	4.2 การใช้เครื่องมือวัดและทดสอบ		
	4.3 การตรวจสอบ		
	รวม	93	132

2.2 เครื่องรับโทรทัศน์ระบบไมโครโปรเซสเซอร์คอนโทรล (พานาโซนิค แท่น M-15)

2.2.1 ฟังก์ชันการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์



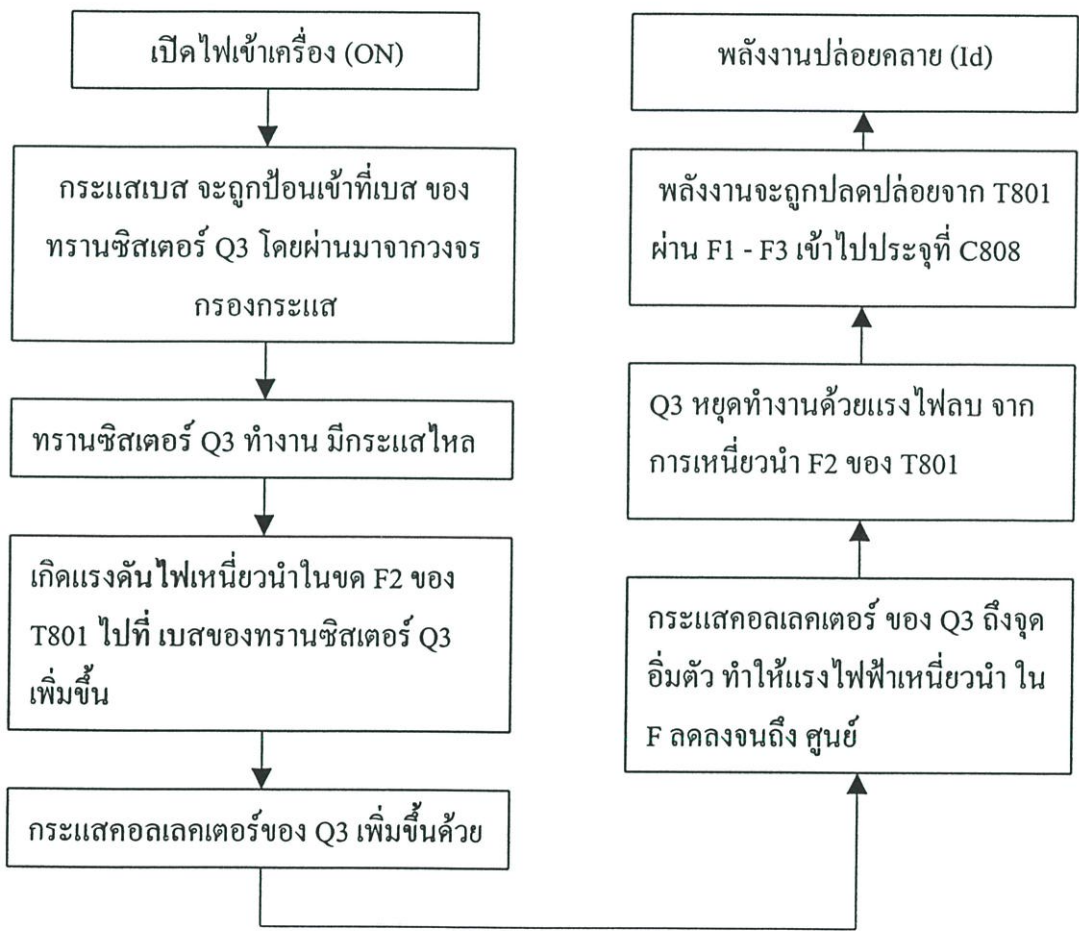
ภาพที่ 2.1 แสดงฟังก์ชันการทำงานของเครื่องรับโทรทัศน์

- IC 101 มีหน้าที่ ขยายสัญญาณ วิดีโอไอเอฟ และวิดีโอดีเทคเตอร์
- IC 201 มีหน้าที่ ขยายสัญญาณเสียง
- IC 401 มีหน้าที่ ขยายสัญญาณหักเหทางแนวตั้งภาคสุดท้าย
- IC 601 มีหน้าที่ ขยายสัญญาณภาพ, ขบวนการภาคสี, ภาคกำเนิดความถี่ทางแนวตั้ง และทางแนวนอน
- IC 1601 มีหน้าที่ รับสัญญาณจากรีโมท มาทำการขยาย เพื่อป้อนให้หน่วยประมวลข้อมูล
- IC 1104 มีหน้าที่ เป็นหน่วยความจำของเครื่อง
- IC 1102 มีหน้าที่ เป็นหน่วยประมวลข้อมูลกลาง รับคำสั่งจากทุกภาคแล้วมาประมวล และสั่งการออกไป
- IC 1103 มีหน้าที่ เป็นวงจรสวิตซ์สั่งการให้จูนเนอร์ รับภาพตามข้อมูลจากไอซีหน่วยประมวลข้อมูลกลาง

2.2.2 วงจรสวิตช์เรกูเลเตอร์ (Switching Regulator)

โครงร่าง วงจรผลิตแรงดันไฟฟ้า 113 โวลท์ โดยการเปิดและปิด การทำงานของทรานซิสเตอร์ภายใน ไอซี 801 ความถี่ที่ใช้ในการสลับการทำงานเท่ากับ 12KHZ – 14 KHZ ใช้พัลส์จากฟลายแบคทรานฟอเมอร์ ป้อนเข้าที่ เบส ของทรานซิสเตอร์ Q3 เพื่อลดการกวนจากการทำงานของทรานซิสเตอร์ Q3

การทำงานของวงจร



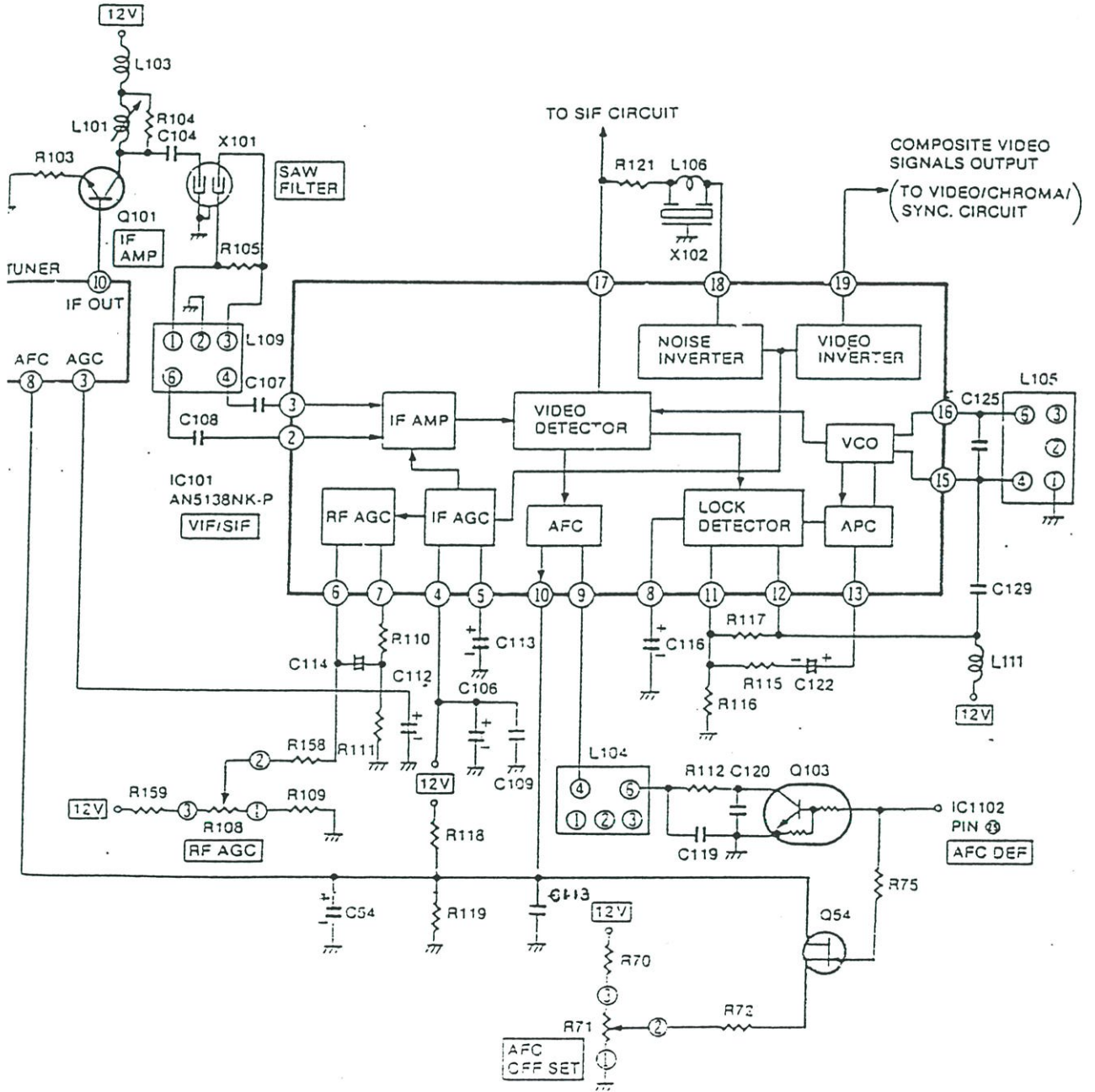
ภาพที่ 2.2 แสดงการทำงานของวงจรผลิตแรงดันไฟฟ้า

ตารางที่ 2.1 แสดงการทำงานของ IC 201 ในแต่ละขา

ขา	ชื่อขา	เข้า/ออก	หน้าที่
1,42	VSS	-	กราวด์
2	CLR SYS		PAL : สูง, SECAM : ต่ำ
3,4	SYNC	เข้า	ขา INPUT/OUTPUT ใช้สำหรับเลือกตำแหน่งว่าจะ ONSCREEN ที่จุดใด
5	S. DEF	ออก	เมื่อเปิดเครื่องและเลือกสถานี จะให้พัลส์ระดับสูงออกมา DEFEAT เสียงและภาพ NORMAL = LOW, POWER ON/OFF CHANNEL SELECT = HIGH
6	STAND-BY ON/OFF	ออก	เมื่อเปิด-ปิดเครื่องด้วยรีโมท จะมีสัญญาณทางขา 6 ออกมาควบคุมวงจร Stand by OUTPUT ON = HIGH, STAND BY = LOW
8	RESET	เข้า	ทำหน้าที่ RESET IC 1102 เมื่อแรงดันไฟผิดปกติ หรือเปิดเครื่องรับ NORMAL = HIGH, RESET = LOW
9	REMOTE IN	เข้า	INPUT ของสัญญาณรีโมท คอนโทรล
11,12,13,18,19	KEY IN	เข้า	ขา INPUT คีย์เมทริกซ์ ข้อแตกต่างการทำงานในแต่ละโหมดของโทรทัศน์ถูกกำหนดขึ้น
14-17	KEY OUT	ออก	ขา OUTPUT ของ KEY SCAN
14,15,20	DATA OUT	ออก	ขาออกของหน่วยความจำ ซึ่งจะป้อนเข้าไอซีความจำ
21	V. SYNC	เข้า	ผลต่าง 50/60Hz ของสัญญาณทาง VERT และไปควบคุม OUTPUT ที่ขา 36
22	BLK OUT	ออก	OUTPUT ของพัลส์ สับคลับสำหรับสัญญาณ ON-SCREEN
23,24	G.R OUT	ออก	OUTPUT ของสัญญาณ ON-SCREEN ขา 23 แดง และขา 24 เขียว
25	BT	ออก	OUTPUT สัญญาณPMW สำหรับแรงไฟ BT ที่จูนเนอร์

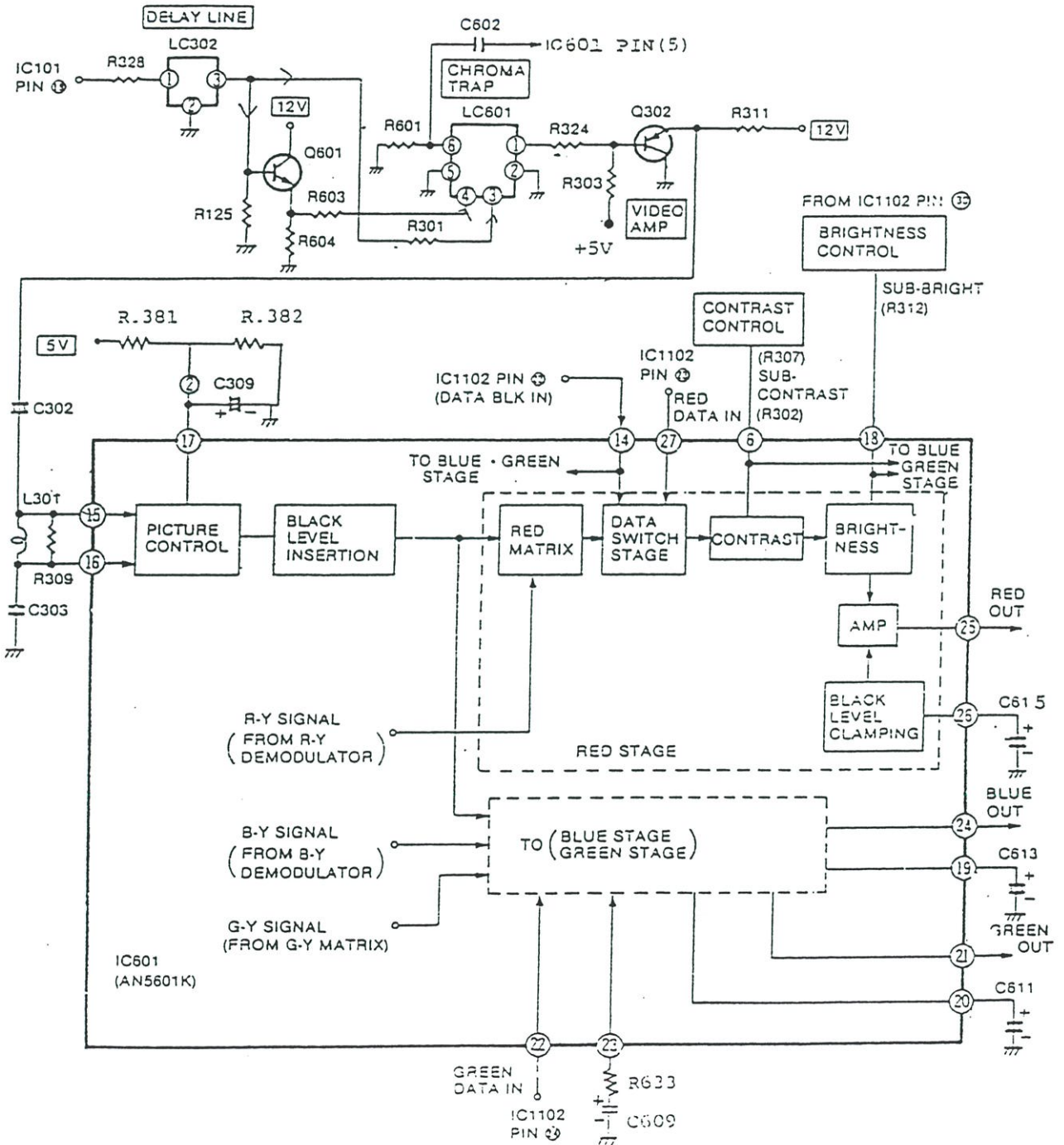
26	AFC-DEF	ออก	OUTPUT DEFEAT AFC, AFC on : ต่ำ AFC OFF ใน ขณะหาสถานี : สูง
29	P.CLR	ออก	เมื่อเปิดเครื่องรับ จะมีสัญญาณจากขา 29 ไปควบคุม IC1104 NORMAL = HIGH POWER OFF = LOW
30	BRIGH	ออก	OUTPUT PWM สำหรับสี,ความสว่างและควบคุม เสียง ต่ำสุด = 0 Vp-p, กลาง = 7.5 Vp-p สูงสุด = 12Vp-p
31	COLOUR	ออก	
32	VOLUME	ออก	
33	BAND I	ออก	OUTPUT 2 บิต สำหรับ IC1103 เพื่อควบคุม แรงไฟ BU,BH,BL
34	BAND II	ออก	
36	50/60Hz	ออก	จุดเลือกพัลส์ OUTPUT 50/60Hz เพื่อเลือกระบบ PAL/SECAM/NTSC 50Hz : สูง 60Hz : ต่ำ
37	OSC 2	เข้า	ความถี่ออสซิลเลเตอร์ นาฬิกา 1 MHz + 5 โวลท์
38	OSC 1	ออก	
39	VDD	เข้า	
40	D.OSC I	ออก	สัญญาณนี้ปรากฏเฉพาะเมื่ออยู่ในโหมด ON-SCREEN เท่านั้น
41	D.OSC II	เข้า	
42	VSS	-	กราวด์

2.2.4 วงจรภาควีดีโอไอเอฟ, ซาวด์ ไอเอฟ



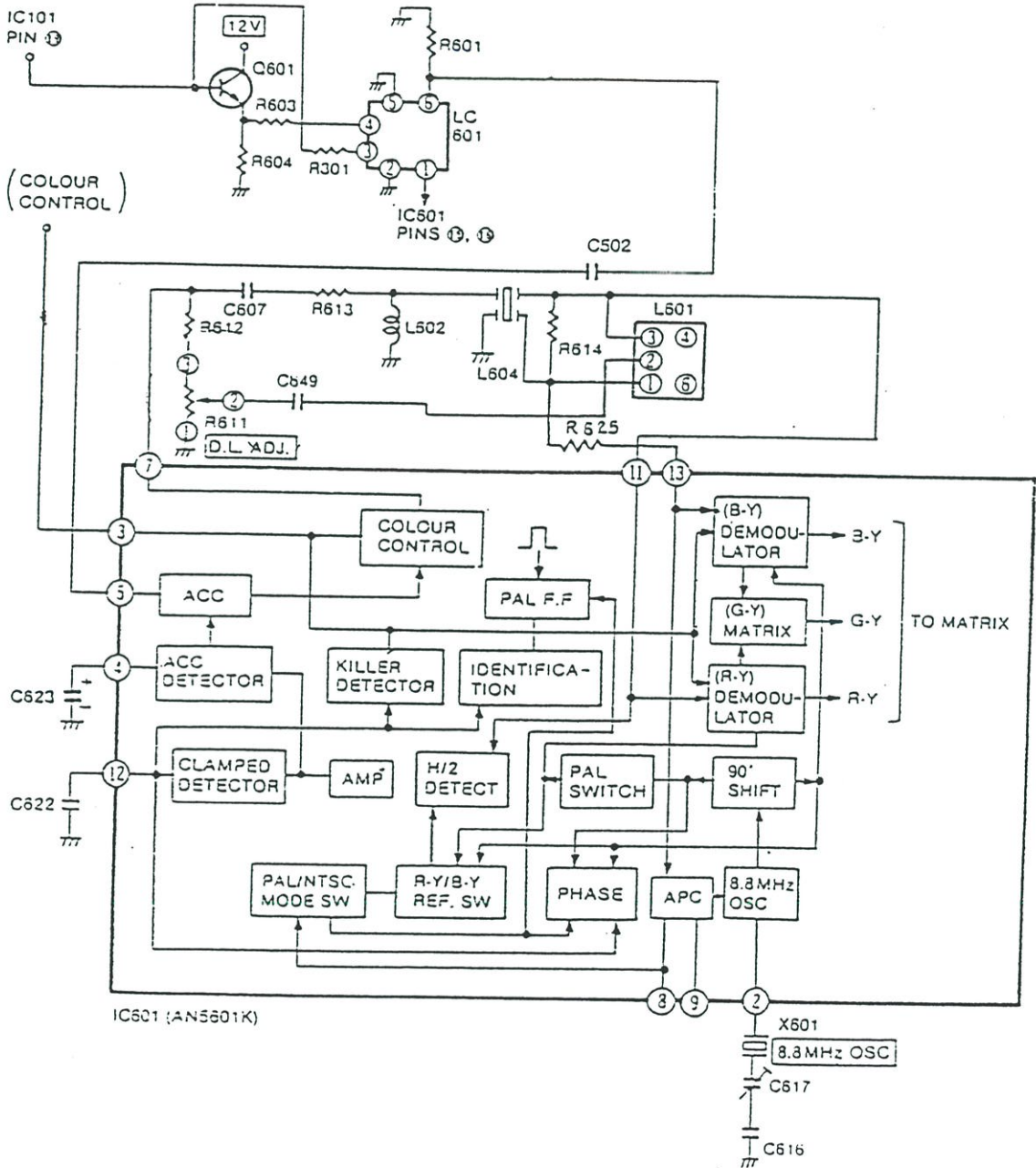
ภาพที่ 2.5 แสดงวงจรภาควีดีโอไอเอฟ, ซาวด์ ไอเอฟ

2.2.5 วงจรภาควิดีโอ



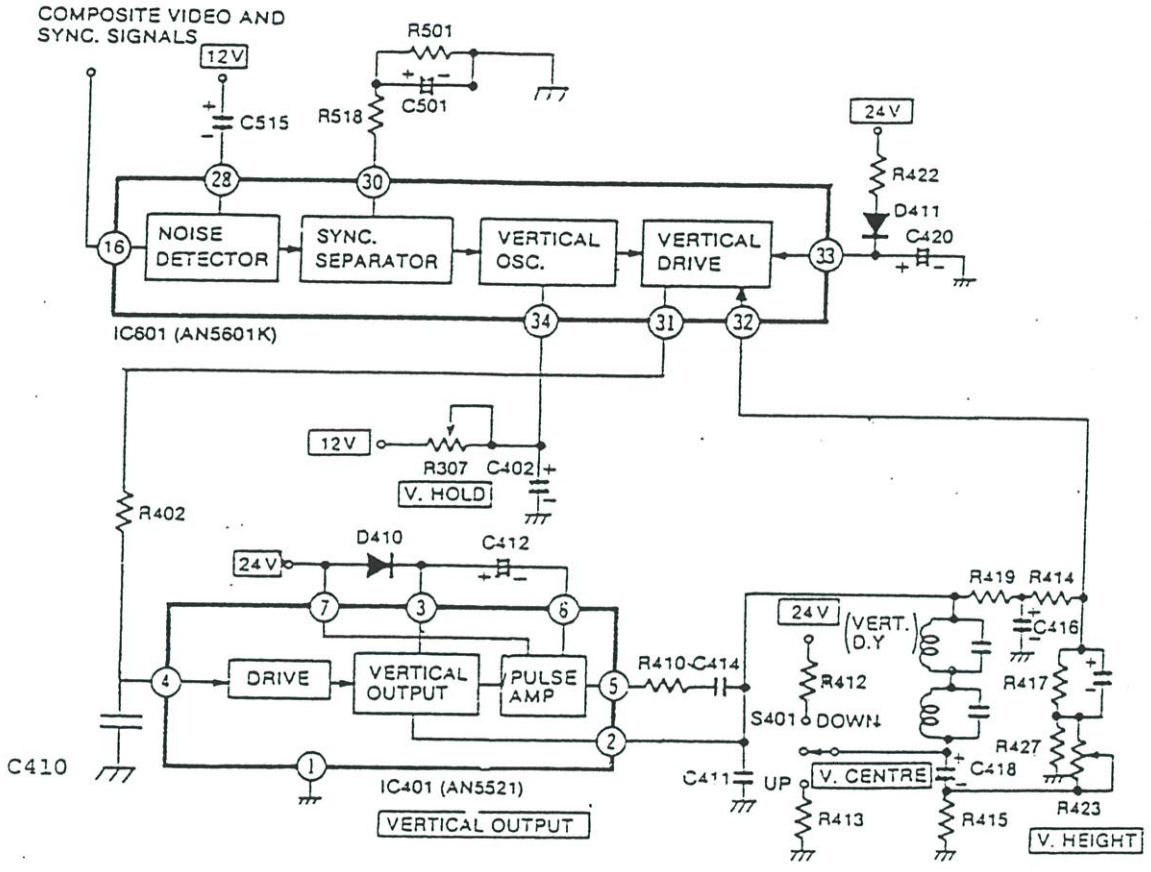
ภาพที่ 2.6 แสดงวงจรภาควิดีโอ

2.2.6 วงจรภาคสี



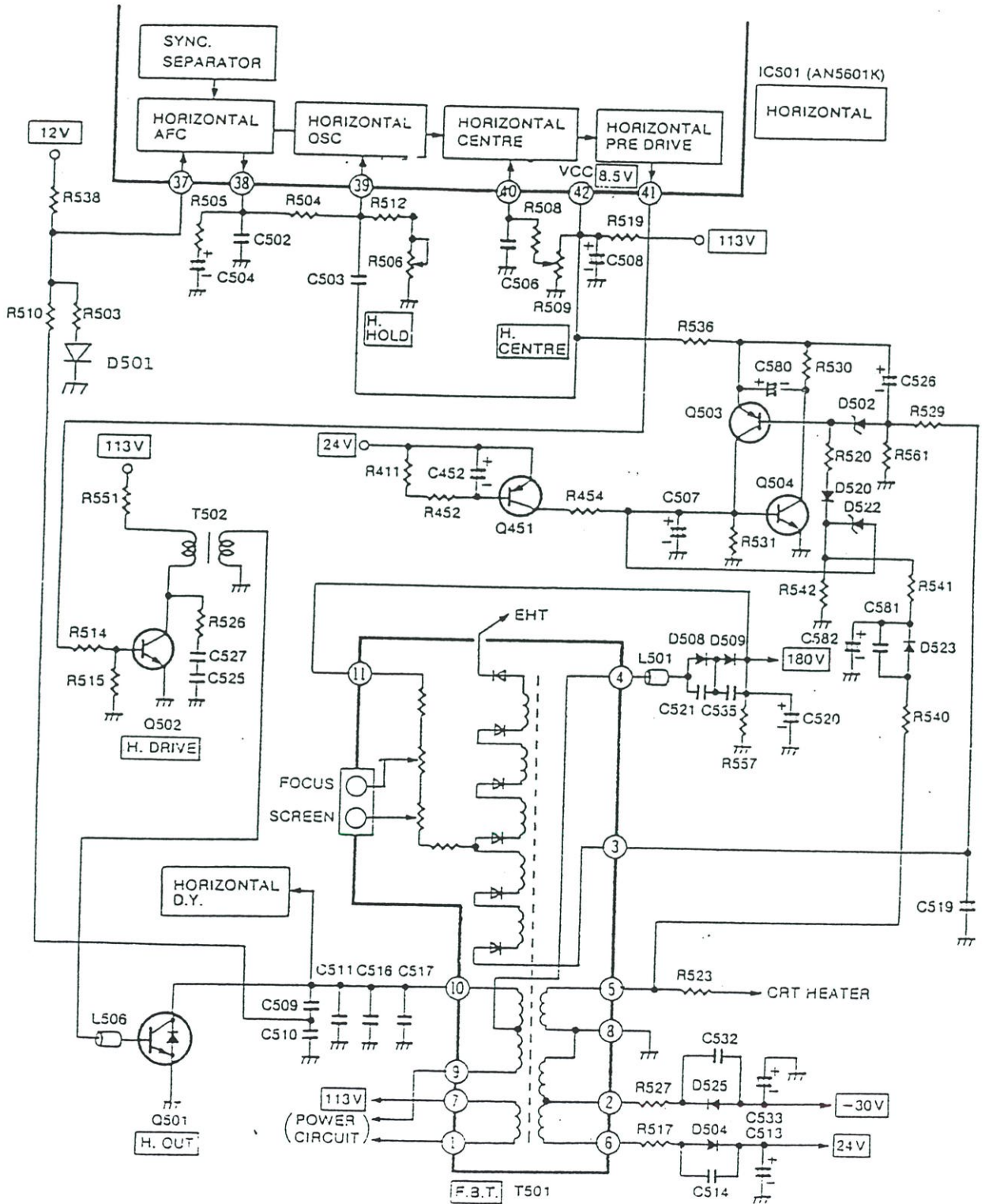
ภาพที่ 2.7 แสดงวงจรภาคสี

2.2.6 วงจรภาคหักเหแนวตั้ง



ภาพที่ 2.8 แสดงวงจรภาคหักเหแนวตั้ง

2.2.8 วงจรภาคหักเหแนวอน

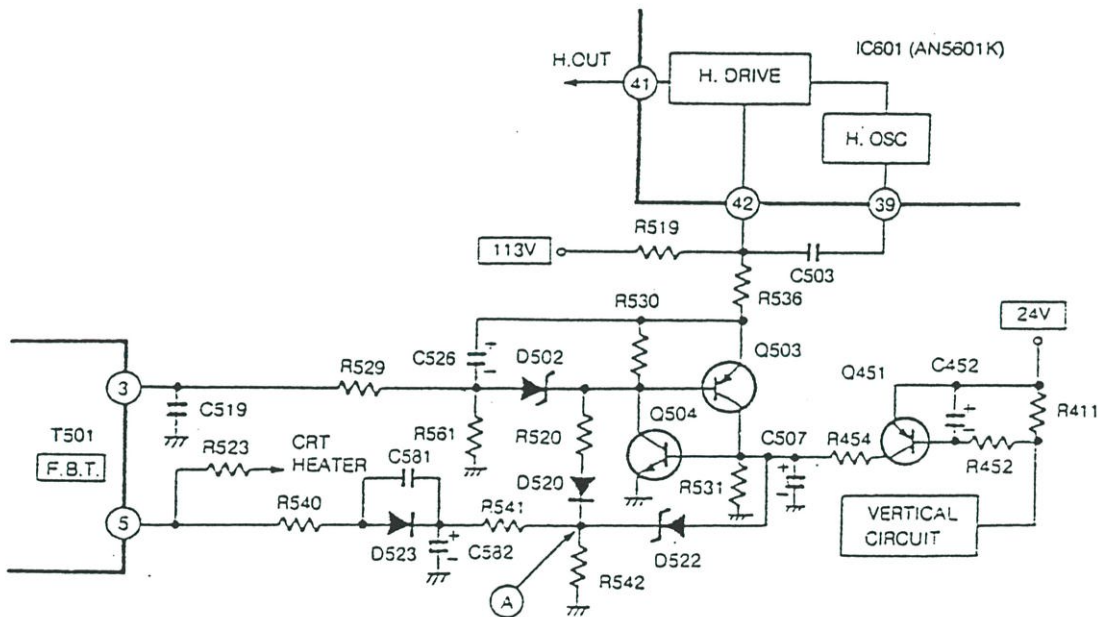


ภาพที่ 2.9 แสดงวงจรภาคหักเหแนวอน

2.2.9 วงจรตัดไฟ

วงจรนี้จะจุดชนวนให้ Q503 และ Q04 ทำงาน และไปหยุดการออสซิลเลเตอร์ทางแนวนอน เพื่อป้องกัน โดยพิจารณาดังต่อไปนี้

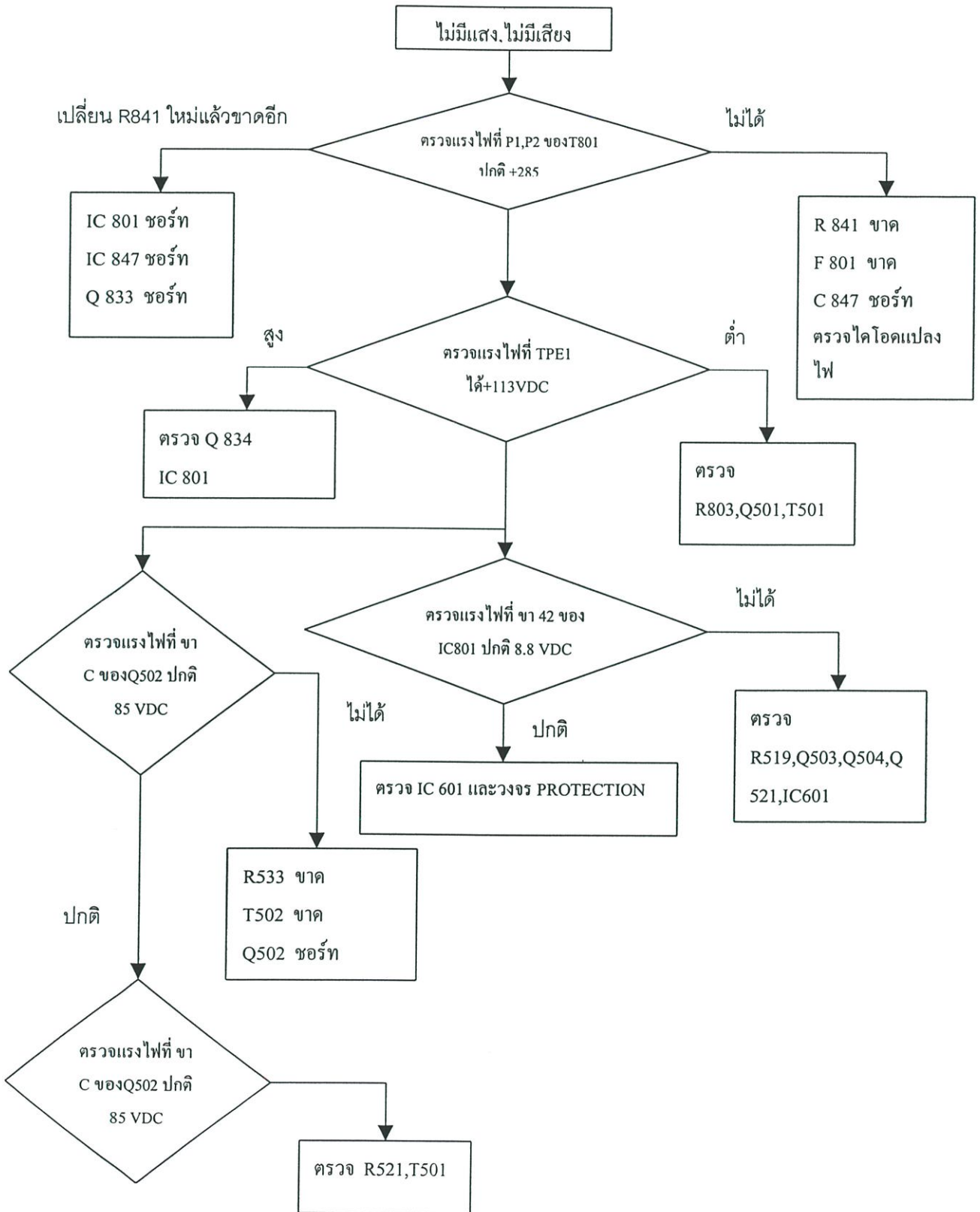
1. กระแส + 24 โวลต์ สูงขึ้น
2. กระแส Beam สูงขึ้น
3. ไฟจุดไส้หลอดสูงขึ้น
4. มีการลัดวงจรเกิดขึ้นใน FBT



ภาพที่ 2.10 แสดงวงจรตัดไฟ

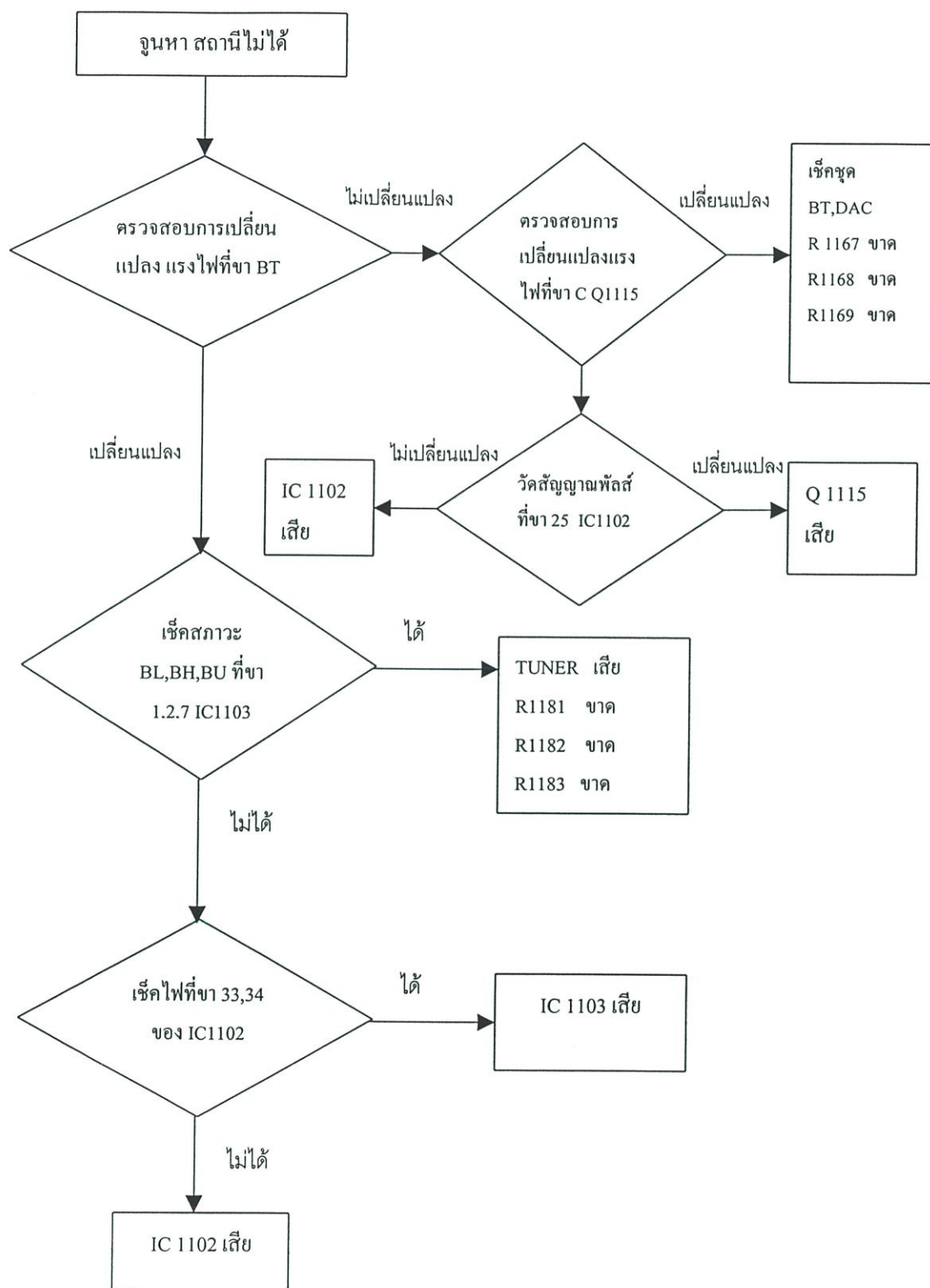
2.2.10 แนวทางการตรวจซ่อม

1. แนวทางการตรวจซ่อมภาคจ่ายไฟ



ภาพที่ 2.11 แสดงแนวทางตรวจซ่อมภาคจ่ายไฟ

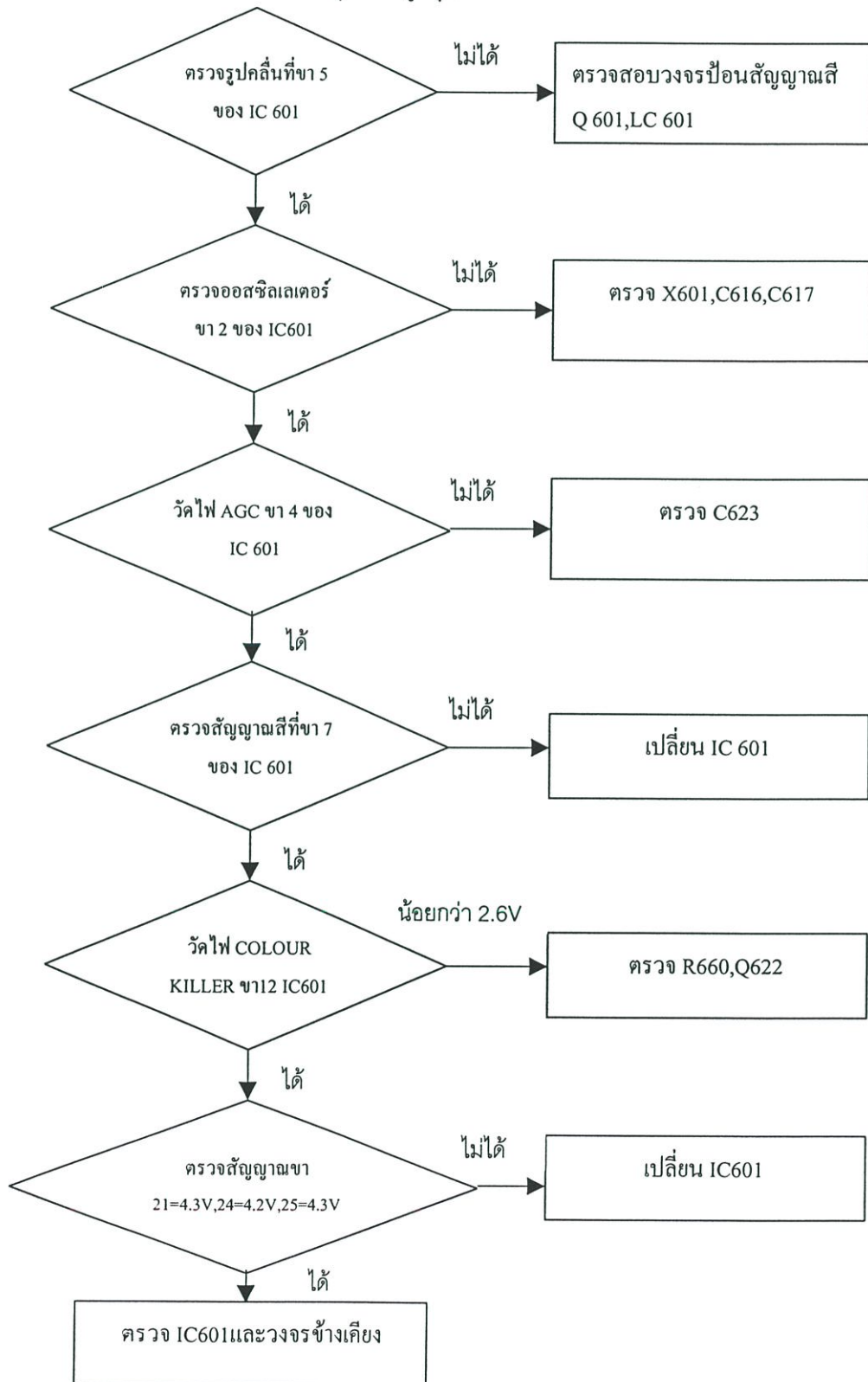
2. แนวทางการตรวจซ่อมการจูนหาสถานีไม่ได้



ภาพที่ 2.12 แสดงแนวทางตรวจซ่อมการจูนหาสถานีไม่ได้

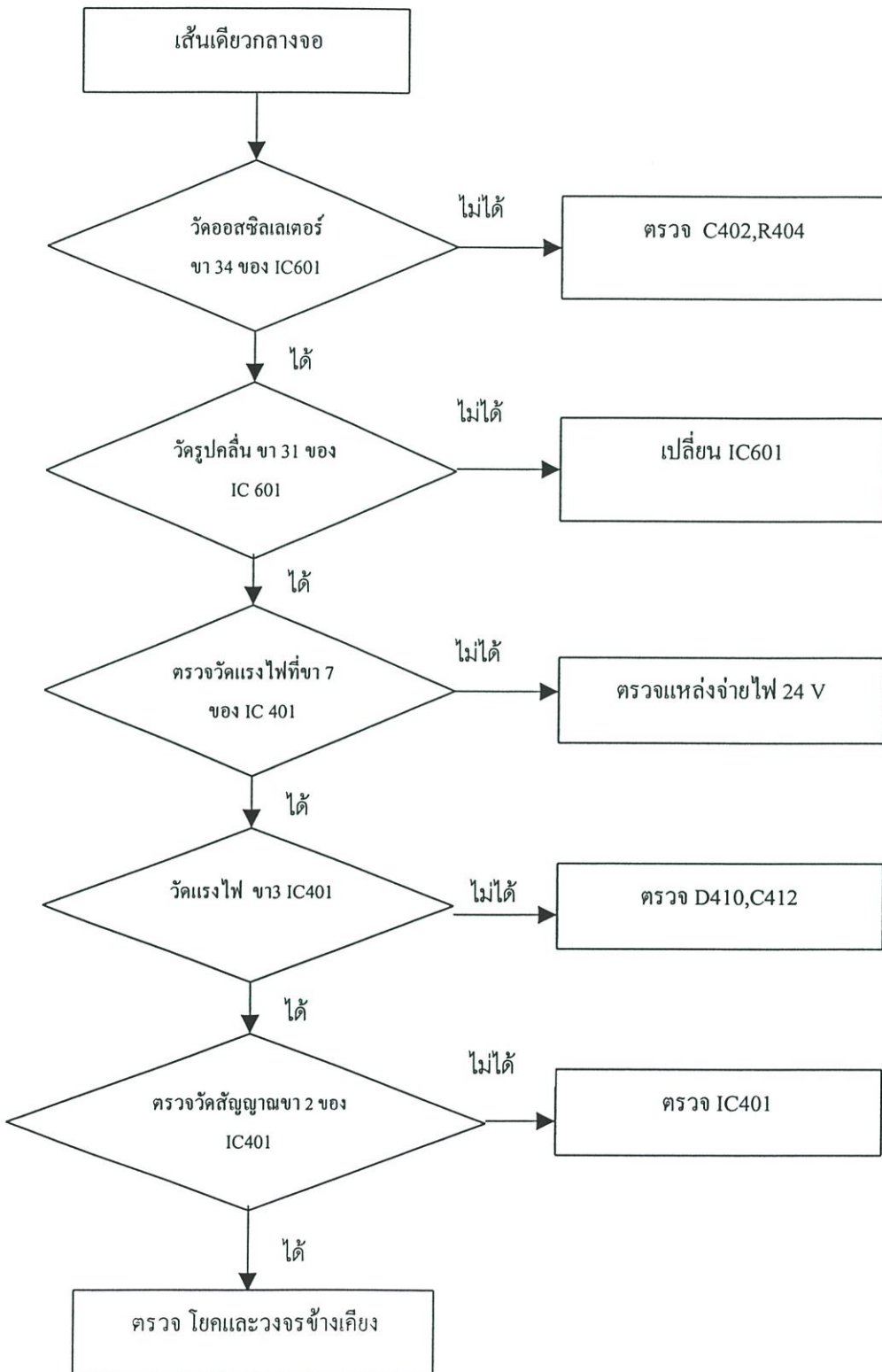
3. แนวทางการตรวจสอบวงจรภาคสี

ก่อนตรวจสอบวงจรสี ตั้งปุ่มปรับต่างๆ ค้างนี้ รับสถานีให้ชัดเจน ตั้งปุ่ม เอ.เอฟ.ซี ไว้ที่ตำแหน่ง ON และปรับปุ่มสีไว้สูงสุด



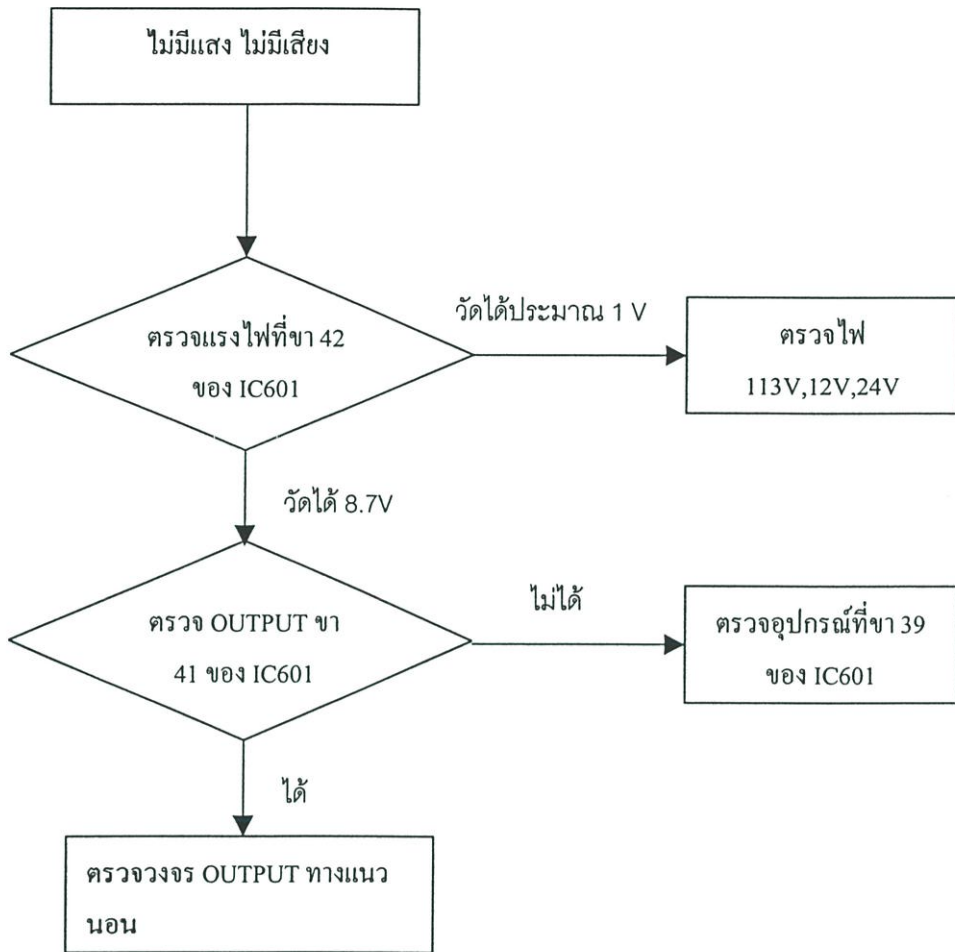
ภาพที่ 2.13 แสดงแนวทางตรวจสอบวงจรภาคสี

4. แนวทางการตรวจสอบภาคหักเหแนวตั้ง



ภาพที่ 2.14 แสดงแนวทางตรวจสอบภาคหักเหแนวตั้ง

5. แนวทางการตรวจซ่อมภาคหักเหแนวนอน



ภาพที่ 2.15 แสดงแนวทางตรวจซ่อมภาคหักเหแนวนอน

2.3 การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์

การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์ (Competency Based Training) เป็นการฝึกอบรมที่อยู่บนพื้นฐานของการคาดหวังว่า บุคคลจะสามารถทำอะไรได้ในการปฏิบัติงาน การฝึกอบรมแนวนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในระดับสากล และทำให้การฝึกอบรมมีความสัมพันธ์กับโลกของงานมากขึ้น การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์ มุ่งเน้นที่บุคคลสามารถทำได้จริง อันเป็นผลจากการฝึกอบรม สิ่งนี้แตกต่างอย่างมากจากแนวทางแบบดั้งเดิม ซึ่งมุ่งเน้นแต่จำนวนเวลาของการเข้ารับการฝึกอบรม

ข้อดีของการฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์คือ

สำหรับผู้รับการอบรมและผู้เรียนสามารถที่จะ

1. ยอมให้ผู้รับการอบรมหรือผู้เรียนใช้ความเร็วที่แตกต่างกัน
2. เพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เข้ารับการอบรม
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้นในการเรียนด้วยตนเอง
4. ทำให้ผู้เรียนมุ่งมั่นทำงานและมีความกระตือรือร้น

สำหรับผู้สอนสามารถ

1. ช่วยจัดการฝึกอบรมให้เหมาะสมกับสมรรถนะที่ต้องการในงาน
2. ทำให้การเข้าเรียนและจบการศึกษามีความหลากหลายและทำได้ตลอดเวลา และเรียนตามความสามารถของตนเอง
3. ทำให้ขั้นตอนการประเมินผลง่ายขึ้น

สำหรับผู้จ้างงาน การฝึกอบรมแบบอิงเกณฑ์สามารถ

1. รับรองความสามารถของลูกจ้างได้
2. ทำให้พนักงานได้รับการยอมรับในสิ่งที่รู้และสามารถทำได้แล้ว
3. ลดเวลาการฝึกอบรมของลูกจ้างบางคนได้

มาตรฐานอิงเกณฑ์

มาตรฐานอิงเกณฑ์ (Competency Standards) เป็นข้อความที่บอกเกี่ยวกับความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน ในแง่ของผลปลายทางคือ

1. ความคาดหวังว่าผู้ปฏิบัติงานจะทำอะไรได้บ้าง
2. ความคาดหวังว่าผู้ปฏิบัติงานจะทำได้ดีเพียงใด
3. วิธีการบอกถึงความสามารถของผู้ปฏิบัติงานเมื่อถึงระดับที่คาดหวังไว้

ประโยชน์ของมาตรฐานอิงเกณฑ์ในระดับชาติ

1. การใช้จ่ายด้านอาชีวศึกษาและฝึกอบรมมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. การสร้างทักษะสำหรับการแข่งขันระดับนานาชาติมีคุณภาพขึ้น

3. การประเมินผลมีมาตรฐานเดียวกันมากขึ้น
4. การเชื่อมโยงการฝึกอบรม การประเมินผล และการรับรองดีขึ้น
5. เกิดความเป็นไปได้ในการรับรองความรู้และประสบการณ์เดิมก่อนเรียน

ประโยชน์ของมาตรฐานอิงเกณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม

1. ระบุทักษะที่ต้องการได้ชัดเจนขึ้น
2. เข้าใจผลปลายทางของหลักสูตรได้ดีขึ้น
3. ปรับปรุงระบบการคัดเลือกบุคลากรได้ดีขึ้น

มาตรฐานอิงเกณฑ์มีลักษณะ

หน่วยมาตรฐานอิงเกณฑ์ จะครอบคลุมบทบาทหลักที่สำคัญในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่

1. หน่วยย่อยที่แสดงกิจกรรมหลัก
2. เกณฑ์การประเมิน เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีความสามารถตามที่กำหนด
3. ข้อมูลต่างๆ ที่บอกถึงบริบทและเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับหน่วยนั้นๆ
4. แนวทางการประเมินผลซึ่งบอกถึงวิธีทดสอบสมรรถนะ

การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการประเมินความรู้ความสามารถในการทำงาน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง และผู้ประเมินเป็นผู้ตัดสินว่าสมรรถนะนั้นได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ข้อดีบางประการของแนววิธีนี้คือ

1. ผู้เรียนที่เรียนเร็วและสามารถแสดงให้เห็นว่ามีสมรรถนะในทักษะบางอย่างจะสามารถพัฒนาไปได้ในอัตราที่สูงขึ้น
2. บริษัทหรือองค์กรสามารถระบุบุคลากรที่ต้องการฝึกอบรมจริงๆ ได้ดีขึ้น
3. พนักงานมีแรงจูงใจมากขึ้นจากการยอมรับสมรรถนะที่ตนมี
4. การมีส่วนร่วมของสถานประกอบการ อุตสาหกรรมและครูฝึก

การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ สามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย ดำเนินการได้โดยครูฝึก ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน หรือผู้ประเมินที่อุตสาหกรรมรับรอง เช่น

1. สังเกตผู้เรียนในงานที่ปฏิบัติ
2. ตรวจสอบกระบวนการทำงานและผลงานที่ทำสำเร็จ
3. สอบข้อเขียนเพื่อวัดความรู้
4. ทดสอบปากเปล่าร่วมกับการสอบปฏิบัติ
5. ประเมินผลรายบุคคลและกลุ่ม
6. สถานการณ์จำลอง และบทบาทสมมติ

7. เพิ่มสะสมงานและตัวอย่างงานที่ใช้ประเมินทักษะที่ประสบผลสำเร็จในอดีต

การรับรองอิงเกณฑ์

การรับรองอิงเกณฑ์ (Competency Certification) เป็นการยอมรับหรือรับรอง
 อย่างเป็นทางการว่าบุคคลมีความรู้ความสามารถในด้านใดด้านหนึ่ง โดยบุคคลนั้นต้อง

1. สามารถแสดงสมรรถนะที่ต้องการในการปฏิบัติงานนั้นๆ ได้
2. ใช้เวลาในสถานประกอบการ หรือศูนย์ฝึกอบรม หรือวิทยาลัยด้านอาชีวศึกษา เพื่อการพัฒนาหรือฝึกทักษะตน
3. ต้องได้รับการประเมินตามมาตรฐานสมรรถนะที่กำหนดไว้

ดังนั้นการรับรองในระบบอิงเกณฑ์ ของการศึกษาและฝึกอบรมนั้น ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้
 จบตามหลักสูตร แต่หมายถึงผู้เรียนต้องสามารถแสดงให้เห็นว่าได้บรรลุผลสำเร็จตามสมรรถนะที่
 กำหนดไว้ได้จริง

ในระบบที่จัดการไว้ดีแล้ว พร้อมกับการสนับสนุนอย่างดีจากอุตสาหกรรมนั้น การ
 ประเมินผลและการรับรองส่วนมากสามารถดำเนินการได้ที่สถานประกอบการหรือการจัดสถาน
 การณ์จำลอง

อย่างไรก็ดี ตามกรอบนโยบายการอาชีววะและเทคนิคศึกษา ทั้งระบบการอาชีวศึกษาของ
 ไทย และการฝึกอบรมในภาคอุตสาหกรรมและภาคพาณิชย์กรรมนั้น การประเมินผลจะดำเนินการได้
 ทั้งในและนอกสถานประกอบการ โดยในระยะแรกอาจจะเป็นนอกสถานประกอบการมากกว่า

ชุดฝึกอบรมวิชาชีพ

ชุดฝึกอบรมวิชาชีพ (Training Packages) ประกอบด้วยคุณวุฒิและมาตรฐานอิงเกณฑ์ ที่
 ได้รับการรับรองในระดับชาติ และตรงกับความต้องการของอุตสาหกรรมนั้น

ชุดฝึกอบรมวิชาชีพ มี 3 องค์ประกอบหลักที่ต้องได้รับการรับรอง และ 3 องค์ประกอบ
 สนับสนุนดังนี้

1. มาตรฐานอิงเกณฑ์ (Competency Standards) ที่ระบุถึงทักษะเฉพาะด้าน และความรู้ที่
 เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานแต่ละอย่าง
2. กรอบคุณวุฒิ (Qualification Framework) มาตรฐานอิงเกณฑ์ที่จัดอยู่ในคุณวุฒิเพื่อให้
 ตรงตามผลปลายทางของวิชาชีพที่ต้องการ
3. แนวทางการประเมินผล (Assessment Guidelines) ผลที่ต้องการและเงื่อนไขที่จำเป็น
 สำหรับการประเมินผล
4. วิธีการจัดการ(Delivery Strategy) องค์ประกอบที่ช่วยให้ครูและครูฝึกจากภาค
 อุตสาหกรรม จัดการฝึกอบรมและการวัดผลปลายทางที่ต้องการของ แต่ละคุณวุฒิ

5. การพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development) กิจกรรมที่พัฒนาทักษะและความรู้ของครูและครูฝึกจากภาคอุตสาหกรรม
6. สื่อการประเมินผล (Assessment Resource) แหล่งสื่อที่ครูหรือครูฝึก จากภาคอุตสาหกรรมสามารถใช้ประเมินความสามารถของผู้เรียนที่สอดคล้องกับมาตรฐานของสถานประกอบการ
(โครงการกำหนดกรอบอาชีพและเทคนิคศึกษาแห่งชาติ กรมอาชีวศึกษา. 2545 : 2-6)

2.4 โปรแกรม Authorware

โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรม ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ในการนำเสนอผลงานต่าง ๆ หรือใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ใช้งานที่มีความสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนในด้านการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ด้วยคอมพิวเตอร์ หรือแม้กระทั่งเกม ก็ยังทำได้ด้วย โดยใช้เทคนิค Objected Interface การออกแบบการทำงานโดยการวาง สัญลักษณ์ (Icon) แทนคำสั่งบน เส้นโฟลว์ (Flowline) ตามลำดับการทำงานเหมือนกับการเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อที่จะออกแบบโปรแกรม หรือการวางแผนงานต่างทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็น โปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับภาษา

2.4.1 คุณสมบัติของโปรแกรม Authorware

โปรแกรม Authorware มีคุณสมบัติเด่น 3 ประการ ที่สนับสนุนการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ในระบบมัลติมีเดีย รวมทั้งการกระจาย บทเรียนที่พัฒนาแล้วไปยังผู้ใช้ ได้แก่

1. การออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรมหรือผู้ที่ไม่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตาม สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียน และวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การใช้ สัญลักษณ์ (Icon) แทนคำสั่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่าย โดยภายในแต่ละบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,000 ตัว
2. ในโปรแกรม Authorware ประกอบด้วยเครื่องมือ ด้านมัลติมีเดีย อย่างสมบูรณ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การอ้างอิงจำลองการทำงาน การนำเสนอผลงาน สินค้า การโฆษณา หรือการฝึกอบรมได้เป็นอย่างดี
3. การออกแบบโปรแกรม ให้สามารถใช้ได้หลายระบบ ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน

บนเครื่องแมคอินทอชหรือภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ที่อยู่บนเครื่องไอบีเอ็ม มีการทำงานเหมือนกันและสามารถที่จะติดต่อไปยังระบบภายนอกได้

2.4.2 คุณสมบัติเฉพาะของโปรแกรม Authorware

โปรแกรม Authorware มีคุณลักษณะเฉพาะโดยสรุป ดังนี้

1. การใช้ไอคอนแทนคำสั่ง คำสั่งที่ใช้ในโปรแกรมได้ออกแบบไว้ในรูปของสัญลักษณ์ จำนวน 11 ไอคอน ซึ่งสัญลักษณ์แต่ละตัวจะใช้แทนคำสั่งในการพัฒนาบทเรียนได้อย่างสมบูรณ์ ลักษณะการทำงานของโปรแกรมประกอบด้วยไอคอน ที่จะเรียงลงบนเส้นโฟลว์ เป็นการกำหนดขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีคำสั่งที่เป็นเมนูเพื่อกำหนดรายละเอียดของการทำงาน สามารถกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม เช่น ขนาด หรือรูปแบบของจอภาพ

2. การเอื้ออำนวยความสะดวกในการทำงาน การเอื้ออำนวยความสะดวกในการทำงานของโปรแกรม Authorware มีสิ่งต่าง ๆ ที่เอื้ออำนวยต่อความสะดวกในการทำงานดังนี้

2.1 สามารถทดสอบ และแก้ไขโปรแกรมได้ในเวลาเดียวกัน สามารถแก้ไขและเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้โดยตรง ทำงานให้ง่ายต่อการพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม อีกทั้งโครงสร้างของโปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงและนำกลับมาใช้ได้

2.2 สามารถกำหนดวิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ถึง 10 วิธี ได้แก่ การป้อนข้อความผ่านแป้นพิมพ์ การสร้างปุ่มกดบนจอภาพ การกำหนดพื้นที่บนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์ด้วยการเลื่อนภาพไปยังตำแหน่งที่กำหนดเป็นเมนู การกำหนดวัตถุบนจอภาพที่ตอบสนองเมื่อกดปุ่มเมาส์

2.3 คุณสมบัติที่เอื้ออำนวยอื่น ๆ ได้การผสมผสานสื่อต่าง ๆ เข้าด้วยกัน รวมทั้งคำแนะนำการใช้ที่ประกอบอยู่ในแต่ละคำสั่ง

3. ไฟล์ห้องสมุด ส่วนของไฟล์ข้อมูลห้องสมุด (Library) ที่ใช้สนับสนุนการทำงาน โปรแกรมจะมีระบบไฟล์ห้องสมุด ที่สนับสนุนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบมัลติมีเดีย ดังนี้

3.1 มีไฟล์ห้องสมุด ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพจากวีดีโอ เสียง และอื่นๆ

3.2 มีไฟล์โครงสร้างที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้งานได้ ประกอบด้วยตัวอย่างโปรแกรม เช่น ระบบ Pull-down Menu สมุดโน้ตโปรแกรมบันทึกการทำงานขั้นตอนในการทำงาน

3.3 ผู้ใช้สามารถสร้างโมเดลการทำงานที่สามารถนำกลับไปใช้ได้

4. ตัวแปรและฟังก์ชัน โปรแกรม Authorware มีตัวแปร และฟังก์ชันสนับสนุนการทำงานมากกว่า 200 ตัว ซึ่งเป็นการเพิ่มความสามารถในการเก็บค่า แก้ไข หรือแสดง

ข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการควบคุม การทำงานของโปรแกรม จุดเด่นของการใช้ตัวแปร และฟังก์ชันในการทำงาน มีดังต่อไปนี้

4.1 ความสามารถในการใช้ตัวแปร ทำให้สามารถติดตามการใช้โปรแกรม และเรียกฟังก์ชันการทำงานที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองการทำงานของผู้ใช้งานรวมทั้งการเก็บข้อมูลสำหรับการทำงาน

4.2 มีคำสั่งสำหรับดูรายละเอียดของฟังก์ชัน และตัวแปรรวมทั้งสามารถคัดลอกตัวแปร และฟังก์ชันไปยังส่วนของโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

4.3 สามารถควบคุม รูปแบบการแสดงผลของตัวแปรได้ ช่วยให้สามารถทดสอบระดับความรู้พื้นฐานของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

5. เครื่องมือทางด้านมัลติมีเดีย โปรแกรม Authorware มีเครื่องมือทางด้านระบบมัลติมีเดีย (Multimedia Tools) เพื่อใช้สร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งความสามารถในการใช้และแก้ไขสื่อที่นำเข้ามาจากโปรแกรมอื่นภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ดังนี้

5.1 ข้อความ

1. สามารถใช้ตัวอักษรหลายแบบผสมกันได้รวมทั้งสี และขนาด
2. สามารถกำหนดตัวอักษรเป็นขอบเงา ตัวเอียง และขีดเส้นใต้
3. รูปแบบของข้อความสามารถตัดคำ ตั้งระยะทั้งข้อความ และตัวเลข

รวมทั้งกำหนดกรอบ

4. จัดคำให้ชิดซ้าย ขวา หรืออยู่กลางได้

5.2 กราฟิก

1. มีคำสั่งในการวาดรูปวงกลม วงรี สี่เหลี่ยม และลากเส้น รวมทั้งแสดงเส้นตาราง

2. คำสั่งลากเส้นสามารถลากเส้นตั้งเส้นนอน เส้นเอียง 45 องศา รวมทั้งใส่ลูกศร และกำหนดความหนาของเส้นได้ 5 ระดับ

3. สามารถกำหนดรูปแบบการเติมสี (Fill Pattern) ได้ทั้งหมด 36 รูปแบบ ซึ่งเพียงพอสำหรับการตกแต่งภาพกราฟิกทั่วไป

4. กำหนดการแสดงผลของภาพได้เป็นชั้น สามารถที่จะรวมภาพเข้าด้วยกัน และแก้ไขภาพเป็นกลุ่มได้

5. สามารถขอรูปภาพก่อน (Preview) ที่จะนำเข้ามาใช้ได้

5.3 เสียง ควบคุมการเล่นซ้ำ เริ่มและหยุดได้ สามารถเล่นไฟล์ Pem ของแมคอินทอช ไฟล์ Wav ของ Windows และเล่นไฟล์ Midi โดยผ่าน Microsoft's Multimedia Extentions ได้

5.4 ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

1. กำหนดทิศทางในการเคลื่อนของวัตถุได้หลายแบบ เช่น Scaled Path, Fixed Destination, Fixed Path, Linear Scale และ Scale X/Y
2. กำหนดทิศทาง เวลา และความเร็วในการเคลื่อนที่วัตถุได้
3. ควบคุมจำนวนเฟรม ความเร็ว และจำนวนรอบของการเล่นภาพได้
4. กำหนดชั้นในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ ในกรณีที่มียวัตถุมากกว่าหนึ่งอย่าง ให้เคลื่อนที่มาอยู่ในตำแหน่งที่ซ้อนกันได้

6. ระบบฮาร์ดแวร์ ที่ใช้กับบทเรียนที่สร้างจากโปรแกรม Authorware ตามที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งาน ของโปรแกรมเกี่ยวกับคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่จะนำบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปใช้งาน ระบบฮาร์ดแวร์ที่ใช้ควรมีคุณสมบัติไว้ดังนี้

1. CPU Pentium Processor
2. ระบบปฏิบัติการ Windows 95,98
3. หน่วยความจำอย่างต่ำ 16 MB RAM
4. CD-ROM drive
5. การแสดงผล 640x480, 256-color display (higher resolution and color depth commended)
6. พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ (free hard disk space) อย่างต่ำ 25 MB
7. ระบบเสียง (sound card) sound Blaster-compatible

2.4.3 สัญลักษณ์ ที่ใช้ในโปรแกรม Authorware มีดังนี้

1. Display Icon ใช้แสดง Text หรือ Graphics บนจอภาพจะมีเครื่องมือที่ใช้ในการวาดรูป รวมทั้งการแสดงผล ข้อความ สร้างรูปทรง โดยมี Special Effect ต่าง ๆ
2. Motion Icon หรือ Animation Icon ใช้ทำภาพข้อความ (object) ของ Display Interaction หรือ Movie Icons ให้เคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในเวลา ความเร็วและรูปแบบที่กำหนดไว้
3. Erase Icon ใช้สำหรับลบภาพ ข้อความ (object) ออกจากจอภาพ โดยสามารถกำหนด Special effect ได้ เช่นเดียวกับ Display Icon
4. Wait Icon ใช้สำหรับหยุดการทำงานของโปรแกรม จนกว่าผู้ใช้จะกดปุ่มหรือคลิกเมาส์ หรือจนกระทั่งครบเวลาที่กำหนดไว้
5. Navigation Icon ใช้ในการนำ Icon ต่าง ๆ มาเชื่อมโยงเพื่อนำไปใช้ใน Framework Icon ภายใน Framework Icon จะมีส่วนประกอบของ Navigation Icon จะใช้สร้าง Condition ของ Hypermedia Interaction รวมถึง Interaction ต่าง ๆ และ Exit Conditions ให้การ

สร้างงานในลักษณะโต้ตอบ (Interaction) ทำได้ง่ายขึ้น

6. Decision Icon ใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมแยกทาง (Branching) การทำงานตามลำดับขั้น การทำงานแบบสุ่ม หรือกำหนดการทำงานโดยใช้ค่าของตัวแปร

7. Interaction Icon เป็น Icon ที่ใช้เพื่อกำหนดวิธีการติดต่อกับผู้ใช้โดยวิธีต่าง ๆ เช่น ปุ่มกด Pull down menu ซึ่งเป็นความสามารถของ Authorware มีการพัฒนา Authorware เป็นแบบ Interactive

8. Calculation Icon ใช้กำหนดค่าให้กับตัวแปรใช้ฟังก์ชันพิเศษในการเขียนโปรแกรมระดับสูง เช่น ใช้เรียกโปรแกรมภายนอกหรือเรียก Application อื่น ๆ

9. Map Icon ใช้งานในการควบคุมการทำงานของโปรแกรมใช้ทำ Module ของ File ทำให้สามารถทำงานในลักษณะโครงสร้างที่ซับซ้อนมากขึ้นกว่าหนึ่งระดับ

10. Start Flag ใช้ในการกำหนดจุดเริ่มต้นในการ Run โปรแกรมเป็นช่วงโดยใช้คำสั่ง Run from flag ในส่วนของ Try It บน Menu Bar

11. Stop Flag ใช้ในการกำหนดจุดสิ้นสุดในการ Run โปรแกรมเป็นช่วงโดยใช้คำสั่ง Run from flag ในส่วนของ Try It บน Menu Bar โดยใช้ร่วมกับ Start Flag

12. Movie Icon ใช้ในการเรียก Animation File ต่าง ๆ เช่น .AVI .MOV .FLI .FLC .MPG มาแสดงบนจอภาพได้

13. Sound Icon ใช้ในการเรียกเพิ่มข้อมูลเสียง (Digital Sound File) เช่น เสียงพูดที่บันทึกโดยโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกับ Sound Card เพื่อนำมาใช้งานในโปรแกรม

14. Video Icon ใช้ในการควบคุมการเล่นวิดีโอจากเครื่องเล่นวิดีโอ

15. Icon Color Palette ใช้ในการกำหนดให้ Icon ต่าง ๆ มีสีที่เราต้องการทำให้เราสังเกตเห็นได้ง่าย เป็นการช่วยเหลืออีกแบบ

2.4.4 เกณฑ์การเลือกใช้โปรแกรม Authorware สำหรับการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนชื่อ Authorware ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียนโดยมีเกณฑ์การเลือก ดังนี้

1. ง่ายต่อการใช้งาน เนื่องจากการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์และสร้างสรรค์งานมัลติมีเดีย จะใช้ไอคอนจับวางไว้บนเส้นโฟลว์ (Flow line) หลังจากนั้นก็สามารถจัดการในแต่ละไอคอน โดยการเปิด Presentation Windows เพื่อสร้างภาพ ข้อความ การนำ

เข้าภาพ กำหนดการโต้ตอบ หรือกระทำอย่างอื่น ๆ ตามลักษณะของการจัดการ บทเรียนที่ออกแบบไว้แล้ว ผู้ที่ไม่มีความรู้เรื่องการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถสร้างบทเรียนในขั้นพื้นฐานได้

2. การสนับสนุนระบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพเสียง ภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบ และการนำเข้าภาพจากไฟล์ภายนอกโปรแกรม Authorware สามารถสนับสนุนการสร้างสรรค์งานระบบมัลติมีเดียค่อนข้างสมบูรณ์

3. การสนับสนุนระบบการจัดการฐานข้อมูล มีประโยชน์ ในการที่จะอำนวยความสะดวกต่อการคำนวณ ประเมินผลการเรียนรู้ เก็บบันทึกข้อมูล

4. สะดวกต่อการจัดหาโปรแกรม โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่จัดหาได้ง่ายในตลาดคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยเนื่องจากเป็น โปรแกรมที่แพร่หลายมาเป็นระยะเวลานาน โปรแกรม Authorware เป็นระบบนิพจน์บทเรียนที่ใช้งานง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมอื่น สามารถสร้างบทเรียนสำเร็จรูปช่วยสอนได้ดี โดยเฉพาะบทเรียนระบบมัลติมีเดีย และเป็นโปรแกรมที่จัดหาได้ง่าย เหมาะสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโดยทั่วไป ผู้วิจัยมีความเห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้โปรแกรม Authorware ในการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปช่วยสอนที่เป็นภาษาไทย จึงได้ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ แม้ว่าโปรแกรมนี้จะมีข้อจำกัดอยู่บ้างในการใช้งาน

2.4.5 ข้อจำกัดของโปรแกรม Authorware

ข้อจำกัดของโปรแกรม Authorware ในการใช้งาน มีดังนี้

1. เครื่องมือสำหรับการสร้างภาพ Graphic Tools Box มีจำนวนน้อย เครื่องมือที่มีอยู่ในโปรแกรม เหมาะสำหรับการสร้างภาพขั้นพื้นฐานเท่านั้น เช่น รูปทรงเรขาคณิต

2. การแสดงภาพผลพิเศษ (Effect) มีอยู่น้อย และเป็นขั้นพื้นฐานเท่านั้น เช่น การแสดงภาพขาวดำขาวขึ้นลงเปิดเข้าออกทำให้การนำเสนอและลบภาพหรือข้อความเป็นอย่างเรียบง่าย

3. การเขียนโปรแกรมด้วยฟังก์ชันที่มีอยู่ทำได้ยาก โปรแกรม Authorware มีฟังก์ชันพื้นฐานใช้งานมากกว่า 200 ตัว โดยมีรูปแบบตามมาตรฐานของบริษัท Macromedia ซึ่งยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ดังนั้นการเขียนโปรแกรมจึงเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก

4. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการโต้ตอบบทเรียนขณะที่มีการอ่านไฟล์เสียง ปัญหาที่พบได้แก่ เกิดภาพซ้อน การโต้ตอบบทเรียนจะทำไม่ได้ และหลุดออกจากโปรแกรม

2.5 การพัฒนาการฝึกแบบ CBST (Developing Competency Based Skill Training)

2.5.1 ความหมายของการพัฒนาการฝึกแบบ CBST

CBST คือคู่มือที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการพัฒนาชุดฝึกและหลักสูตรแบบ CBST ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นตามหลักของการออกแบบระบบการฝึกอบรมซึ่งอิงหลักวิทยาศาสตร์มากกว่าศิลปะ ซึ่งระบบดังกล่าวนี้ได้รับการออกแบบโดยรวมองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ

เข้าด้วยกัน การจัดรวมองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ เข้าด้วยกันให้เป็นระบบ โดยที่แต่ละองค์ประกอบ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งระบบ โดยรวมจะทำให้ผลสำเร็จมีค่ามากกว่าการรวมองค์ประกอบเข้าด้วยกันธรรมดา ระบบที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการออกแบบที่ไม่เป็นไปตามระบบ

งานวิจัยหลายๆงาน ได้ทำการวิจัยในเรื่องการเรียนรู้ของคนผลของการวิจัยสรุปผลออกมาว่า ถ้ามีการให้ข้อมูลและเงื่อนไขต่างๆให้กับผู้เข้ารับการฝึก ในทางที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนรู้ ความต้องการที่จะเรียนรู้จะมีมากขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถจดจำสิ่งที่เรียนไปได้มากขึ้น เราสามารถเพิ่มระดับของการเรียนรู้ให้สูงขึ้น โดยจัดองค์ประกอบสำคัญต่างๆเข้าด้วยกันให้เป็นระบบ

ความหมายทั่วไป ระบบการฝึกแบบ CBST นั้นจะมีความหมายในตัวของมันเอง กล่าวคือ CBST เป็นระบบซึ่งแต่ละสาขาวิชาจะถูกย่อยลงเป็นทักษะและความสามารถย่อยๆ ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจำเป็นต้องปฏิบัติและมีความแตกต่างอย่างชัดเจนกับระบบ การฝึกแบบปัจจุบันเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับองค์ความรู้โดยสะท้อนผลจากคะแนนที่ได้รับและแบบทดสอบความรู้ต่างๆ

2.5.2 ลักษณะของโปรแกรมการฝึกแบบ CBST

1. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเรียนรู้อะไร ในการฝึกอบรมแบบ CBST นั้น ผู้เข้ารับการฝึกตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซึ่งจะสอดคล้องและเป็นไปตามหน้าที่การทำงานในตำแหน่งงานในสาขาอาชีพที่ต้องการฝึก

- แสดงถึงผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย
- วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม คือพฤติกรรมที่ได้รับการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติซ้ำได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ วัตถุประสงค์ต้องวัดและสังเกตการได้
- เงื่อนไขของการฝึกซึ่งจะถูกใช้ในการวัดความสำเร็จของวัตถุประสงค์จะต้องถูกแสดงไว้อย่างชัดเจน
- ต้องมีการตั้งระดับของความสำเร็จซึ่งโดยทั่วไปแล้วอาจวัดตามเปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จสมบูรณ์

2. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเรียนรู้ได้อย่างไร การฝึกอบรมในระบบ CBST จะต้องมีการจัดชุดฝึกที่มีคุณภาพและได้รับการออกแบบมาอย่างดีโดยที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นศูนย์กลางของการฝึกทั้งหมด ซึ่งสิ่งนี้จะประกอบด้วยสื่อการฝึกและกิจกรรมการฝึกต่างๆ ที่สามารถให้ผู้เข้ารับการฝึกเรียนรู้ แต่ละทักษะได้จนครบถ้วนทั้งหมด ซึ่งสื่อการฝึกนั้นๆ จะต้องได้รับการทดสอบและปรับปรุงอย่างรอบคอบก่อนนำไปใช้เป็นตัวนำ

- บทเรียน,สื่อการฝึกหรือโมดูลฝึก ถูกพัฒนาหลากหลายรูปแบบ เช่น เอกสารหรือสื่อที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์
- บทเรียน สื่อการฝึกถูกออกแบบมาเพื่อผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคล สามารถฝึกได้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลสามารถเริ่ม หยุด เร่ง ทำซ้ำ หรือฝึกให้ช้าลง ได้ตามต้องการ
- ผู้เข้ารับการฝึกจะฝึกอบรมจากโมดูลฝึกย่อยๆ ก่อนต่อไปเรื่อยๆ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและจบการฝึกอบรมโดยการผ่านการทดสอบแต่ละรายการตามความสามารถที่กำหนดไว้
- ณ ช่วงเวลาหนึ่งผู้เข้ารับการฝึกจำนวนหนึ่งอาจทำการฝึกหลายๆชุดฝึกที่แตกต่างกันออกไป โดยแต่ละคนจะได้เรียนรู้องค์ความรู้และทักษะที่แตกต่างกันและมีความก้าวหน้าในการฝึกไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน
- ครูฝึกจะคอยให้คำแนะนำ สนับสนุนและแจ้งผลการฝึกอบรมแก่ผู้เข้ารับการฝึกตลอดเวลาการฝึก เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงการปฏิบัติการขณะที่ยังสำเร็จการฝึกในแต่ละโมดูล

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

4. ทำไมต้องประเมินผลของผู้เข้ารับการฝึก ในระบบนี้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละบุคคลจะถูกฝึกอบรมตามวัตถุประสงค์หลักวัตถุประสงค์ย่อย หรือทักษะความสามารถย่อยต่างๆ ให้มีความเชี่ยวชาญในระดับสูงและการฝึกปฏิบัติต่างๆ จะทำให้สภาพแวดล้อมที่คล้ายการทำงานในสถานประกอบการจริง เมื่อผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตาม วัตถุประสงค์แล้วจึงสามารถผ่านขึ้นไปยังวัตถุประสงค์ต่อไปได้ ระบบการประเมินผลนี้แตกต่างจากระบบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันซึ่งใช้การประเมินผลแบบรวมทั้งชั้น ในระบบ CBST นั้นการประเมินผลจะทำโดยเทียบกับบรรทัดฐานที่ตั้งไว้ตายตัว

2.5.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ (CBST)

การออกแบบการฝึกการสอน แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการอบรม

ก่อนที่จะพัฒนาชุดการฝึกของระบบ CBST ผู้ที่ทำการพัฒนาจะต้องทราบถึงลักษณะเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกเป็นสำคัญแล้วใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการออกแบบพัฒนา

1. อายุ เพศ ประสบการณ์ ระดับการศึกษา

2. ระบุพฤติกรรมของผู้รับการฝึก เช่น ความสามารถทางคณิตศาสตร์ การอ่าน ฯลฯ
3. ความรู้พื้นฐานทางช่าง
4. ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์งานและการพัฒนาระดับขั้นของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. วิเคราะห์และย่อยเนื้อหาของหลักสูตรออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ในลักษณะของรายการความสามารถที่ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องแสดงและทำให้ได้โดยประจักษ์ตรงตามทักษะที่ตนเองต้องการจะฝึกและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด
2. การสร้างอุปกรณ์การฝึกอบรมให้เหมาะสมกับรายการความสามารถ เพื่อใช้ในการฝึกอบรม ขั้นตอนนี้จะมีส่วนสำคัญมาก เพราะการออกแบบสื่อการสอนที่ดี จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความสนใจที่จะฝึก

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการฝึก

1. การเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกว่าผู้เข้ารับการฝึกนั้นจะสามารถเรียนรู้ และกระทำอะไรได้บ้าง โดยการเขียนต้องคำนึงถึงต่อไปนี้
 - 1.1 ผู้เรียนและผู้ที่จะเข้ารับการฝึก กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก
 - 1.2 พฤติกรรม ให้ทำการระบุพฤติกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึก ควรจะมีหลังจากที่สำเร็จการฝึกตามโมดูลแล้ว การระบุควรทำโดยใช้คำที่แสดงถึงกิริยาที่เหมาะสม
 - 1.3 เงื่อนไขสำหรับประเมินผล ต้องระบุเงื่อนไขที่ใช้ในการประเมิน
 - 1.4 ระดับขั้น บ่อยครั้งที่ผลการปฏิบัติการของผู้เข้ารับการฝึกจะผ่านเกณฑ์ที่ใช้ได้น้อยกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นข้อความที่แสดงถึงระดับขั้นจะต้องระบุจำนวนและคุณภาพของงานที่ฝึกด้วย
2. เขียนวัตถุประสงค์หลักและวัตถุประสงค์สุดท้ายที่จะจัดกลุ่มความสามารถย่อยต่างๆเข้าด้วยกัน
3. ขอบเขตของการเรียนรู้ของวัตถุประสงค์แต่ละข้อควรได้รับการระบุไปพร้อมๆกับทักษะบังคับพื้นฐานต่างๆที่ผู้เข้ารับการฝึกจำเป็นต้องทำสำเร็จก่อน เพื่อที่จะทำการสาธิตความสามารถย่อยต่างๆ
4. วัตถุประสงค์สามารถได้รับการระบุโดย 2 วิธีดังต่อไปนี้
 - 4.1 ระบุถึงชนิดของวัตถุประสงค์โดยเรียงขึ้นไปตามลำดับที่สำคัญขึ้นไป เช่น ทักษะการใช้ภาษา การสร้างความสามารถแยกแยะแนวความคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินผลและการแก้ปัญหา ระบุวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เช่น ความรู้ ความเข้าใจหรือการนำมาปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำข้อสอบเพื่อวัดระดับความสำเร็จและความสามารถของผู้เข้ารับการฝึก สำหรับวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์สุดท้าย

1. ตัววัดผลเชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการต้องได้รับการระบุและแสดงเป็นรายลักษณะอักษร เพื่อที่จะสร้างมาตรฐานการปฏิบัติ สำหรับวัตถุประสงค์หลักต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกแบบทดสอบหลังการฝึกตามโมเดลนั้น ๆ ได้อีกด้วย
2. ท่านต้องจัดทำแบบทดสอบซึ่งจำลองเอาตัวอย่างของการปฏิบัติหลังฝึกสำเร็จที่เกี่ยวข้องทุก ๆ กลุ่มงานย่อย
3. การเปรียบเทียบระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ การปฏิบัติการและข้อความที่ใช้ในการอธิบายวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องทำให้สังเกตเห็นถึงความเกี่ยวข้องกัน
4. จัดส่งแบบทดสอบสำหรับโมเดล โดยรายงานไว้ในรายงานการออกแบบขั้นสูง

ขั้นตอนที่ 5 ใช้แบบจำลองการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายผู้เข้ารับการฝึก ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ ในขั้นตอนแรกของรูปแบบชุดการฝึก ควรจะให้ครูฝึกหรือใช้โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองสอนข้อมูลหรือหลักการที่สำคัญก่อน ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะต้องเรียนรู้วิชาวาทบ่งบ่งที่สำคัญ เช่น ทักษะการใช้ภาษาและความคิดพื้นฐานซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานก่อนที่จะสามารถก้าวขึ้นไปเรียนรู้ทักษะขั้นสูงขึ้นไป ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องเรียนรู้และสามารถใช้คำศัพท์เฉพาะได้อย่างถูกต้องและมีความคิดพื้นฐานที่ถูกต้องในการกล่าวถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา
2. แสดง ครูฝึกหรือโปรแกรม CBST สามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกมีความเข้าใจข้อมูลที่ได้ทำการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นโดยการยกตัวอย่างที่มีความหมายและเหมาะสม หรือแสดงให้เห็นตัวอย่างการแสดง ตัวอย่างที่มีการวางแผนอย่างดีจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกจดจำความหมายได้ในระยะยาว หากว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถเชื่อมโยงข้อมูลใหม่ ๆ เข้ากับสิ่งที่คุ้นเคยหรือสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วก็จะจดจำได้ง่ายยิ่งขึ้น
3. ปฏิบัติ ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งครูฝึกหรือสื่อการสอนระบบ CBST หยุดทำการสอนหากแต่ให้ ผู้เข้ารับการฝึกควบคุมตัวเอง ภาคปฏิบัติ เป็นส่วนของการฝึกหัดทำซึ่งจะให้ผู้รับการฝึกนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาใช้ ส่วนนี้เป็นส่วนซึ่งการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลเกิดขึ้น การแก้ปัญหาอาจเป็นกระบวนการสุดท้ายในภาคปฏิบัตินี้ วัตถุประสงค์การปฏิบัติที่ได้ตั้งไว้จะต้องถูกนำมาปฏิบัติขณะที่ครูฝึก ทำการสังเกตการณ์ว่าผู้เข้ารับการฝึกสามารถปฏิบัติได้ตามที่กำหนดหรือไม่
4. ทบทวน การทบทวนจะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกได้รับรู้ถึงผลตอบสนองของการปฏิบัติของเขาระหว่างการฝึกปฏิบัติผู้เข้ารับการฝึกจะรู้ว่าการปฏิบัติของเขาช่วงใดกระทำได้ อย่างถูกต้อง และช่วงใดที่จะต้องได้รับการปรับปรุงการที่ได้นำทักษะต่าง ๆ มาปฏิบัติจริงและได้รับผลตอบสนองของการปฏิบัตินั้น ๆ ในทันทีจะสามารถช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีได้ หลังจากที่ผู้เข้ารับการฝึก

ได้รับรู้ผลตอบสนองแล้ว ควรให้มีการปฏิบัติทักษะนั้น ๆ ซ้ำจนกว่าจะทำได้ถูกต้องทั้งหมดและมีความมั่นใจในตัวเอง

5. ผ่าน หรือ ทดสอบ โปรแกรมการพัฒนาฝีมือแรงงานหลายโปรแกรมจำเป็นต้องมีการทดสอบและออกวุฒิบัตรผู้เข้ารับการฝึกต้องสามารถแสดงการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ อย่างถูกต้องโดยไม่มีครูฝึกคอยแนะนำ การผ่านหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของ โมเดลการเรียนรู้ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับแบบทดสอบการปฏิบัติการและรับวุฒิบัตรว่าสามารถ แสดงถึงทักษะได้อย่างถูกต้องแล้วหากว่าผู้เข้ารับการฝึกไม่สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานที่วางไว้เขาจะต้องกลับไปสู่วงจรการฝึกหรือสื่อการเรียนต่าง ๆ เพื่อศึกษาให้มากขึ้นเพื่อที่จะเตรียมตัวสอบการปฏิบัติให้ผ่านอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 6 รูปแบบของการจัดวางหน้ากระดาษ สื่อการนำเสนอและหน้าจอของโมดูล CBST

สำหรับ รูปแบบของหน้าจอ จะต้องถูกสร้างขึ้นตามหลักการดังนี้

1. จุดเน้นของความคิดรวบยอด แนวความคิดของการออกแบบอยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้ ออกแบบให้ได้จุดเน้นของแต่ละสาขาวิชาชีพ

2. ทุกอย่างจะต้องเป็นเหตุเป็นผลกัน การออกแบบจะต้องชัดเจนมีแรงจูงใจในการอ่านนำติดตามตั้งแต่ต้นจนจบ

3. ความสอดคล้องถูกต้อง ของเนื้อหาสาระในการให้ความรู้ถูกต้องคงเส้นคงวาตามหลักการเรียนรู้

4. อ่าน ฟัง ดู ง่าย ให้เนื้อหาที่ชัดเจนอ่านง่ายขนาดของตัวอักษร ยึดหลักในการมองเห็น

5. ง่ายต่อการติดตาม มีเครื่องหมายหรือบอกทางที่ง่ายและชัดเจน

6. ภาพประกอบ ภาพประกอบที่เป็นภาพถ่าย ภาพลายเส้นจะต้องถูกต้องตามเนื้อหาสาระ และใช้มืออาชีพถ่ายทำหรือสร้างจากคอมพิวเตอร์

7. มีการปฏิสัมพันธ์ ใช้การตอบสนองการเรียนรู้ของกลุ่มผู้รับการฝึกและการเรียนแบบสองทางออกแบบให้ได้ตอบกันกับสื่อสิ่งพิมพ์

8. การทดสอบและผลการตอบสนอง จะต้องมึระบบทดสอบที่เป็นเครือข่ายเชื่อมโยงกันทั้งระบบ

9. การจัดการกับฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเป็นส่วนเก็บข้อมูลทุก ๆ ด้านของระบบการฝึก CBST

10. ฉากหลัง จะถูกออกแบบโดยมืออาชีพให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชานั้น ๆ

11. ความสุนทรีย์ จะต้องมีความงดงามตามความเหมาะสมในหลักการออกแบบในเรื่องของความงามที่ผู้รับการฝึก การเรียนพอใจและกระตุ้นให้ต้องการที่จะรับการฝึก

12. การให้เสียงบรรยาย จะต้องจัดหาผู้ที่มีความสามารถในการบรรยายที่เป็นมืออาชีพให้เสียงที่ชัดเจนเหมาะกับวิชาวิชานั้น ๆ

13. เสียงดนตรีประกอบ เหมาะกันกับเนื้อหาสาระและได้เอกลักษณ์ของวิชาวิชานั้น ๆ

ขั้นตอนที่ 7 การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลความรู้

ทุกวันนี้เราอยู่ในยุคของโลกดิจิทัล ศตวรรษหน้าจะเป็นช่วงที่การค้าการสื่อสารและการฝึกอบรมจะถูกรับรู้ในอินเทอร์เน็ต แหล่งการฝึกต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นและจัดเก็บเป็นข้อมูลตัวเลขและเก็บเข้าสู่ฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ใช้งาน โมดูลที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการฝึกก็ต้องตอบสนองกับความต้องการนี้ด้วย ระหว่างที่ออกแบบหลักสูตรการฝึกควรจัดระบบให้ดี เพื่อที่จะโยกข้อมูลต่าง ๆ เข้าหากันและจัดเก็บในระบบคอมพิวเตอร์ หลาย ๆ คำที่เขียนขึ้นในช่วงออกแบบสามารถนำมาใช้ซ้ำ ๆ ระหว่างการพัฒนาและภาพเคลื่อนไหว กราฟฟิกและเสียงต่าง ๆ ควรถูกจัดเก็บลงในคอมพิวเตอร์ให้ดีที่สุดด้วย

ขั้นตอนที่ 8 ควรออกแบบโมดูลให้สร้างสรรค์และสวยงาม

1. การสร้างชุดฝึกยังไม่เป็นการเพียงพอ การพัฒนาชุดฝึกให้มีความสวยงามก็มีความสำคัญเช่นกัน

2. เราควรที่จะเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบที่จำเจและใช้ความคิดสร้างสรรค์ เช่น สร้างภาพการ์ตูนที่เป็นเอกลักษณ์ ใช้เป็นตัวเล่าเรื่องเสนอในบทนำ

3. ในการสร้างโมดูลพยายามให้ลักษณะนิสัยของผู้รับการฝึกเข้ามาร่วม ในการพัฒนาสถานการณ์ที่น่าสนใจ เช่น สร้างภาพเคลื่อนไหวที่เป็นเอกลักษณ์ ใช้ในการฝึกปฏิบัติ

4. ในบางครั้งก็สามารถใช้วิดีโอของตัวแทนหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีอำนาจหน้าที่ ในการนำเสนอหลักสูตร

5. หลายครั้งที่การเปลี่ยนแปลงจะต้องใช้คำเฉพาะ ใช้กราฟฟิก และสีสรรต่าง ๆ เพราะฉะนั้นจึงควรพยายามหาวิธีการที่น่าสนใจ เพื่อช่วยให้ผู้รับการฝึกเรียนรู้ทักษะที่ถูกสอน

6. ควรให้ผู้รับการฝึกมีส่วนร่วมในสิ่งที่น่าสนใจและน่าจดจำบ่อย ๆ วัตถุประสงค์อย่างหนึ่งของการสร้างหลักสูตรคือการก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ของสื่อกับผู้ให้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 9 ควรให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเข้ามามีส่วนร่วมหรือใช้หลักสูตรที่มีอยู่แล้วในการสร้างหลักสูตรเพื่อการถ่ายทอดจุดประสงค์การปฏิบัติการหรือความสามารถย่อย

ผู้ออกแบบหลักสูตรอาจไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ เพราะฉะนั้น ขั้นตอนที่ 8 ควรแล้วเสร็จพร้อมกับขั้นตอนที่ 9 และอาจเป็นประโยชน์ที่จะร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ในการเรียนหลักสูตรที่ละหน้า ในการสร้างโมดูล ท่านต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อที่จะนำเสนอหลักสูตรที่มีความแม่นยำผู้เชี่ยวชาญจะรู้ว่า สิ่งใดจะต้องได้รับการเรียนรู้ และท่านต้องจัดทำกราฟฟิกในลักษณะที่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ได้ หน้าที่ของท่านคือ ตัดสินใจว่า จะนำ

เสนอหลักสูตรในรูปแบบใด และทดสอบผลลัพธ์อย่างไร โดยร่วมกับผู้ที่เชี่ยวชาญ ท่านสามารถพัฒนาการนำเสนอหลักสูตรที่น่าสนใจ มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และแม่นยำ หากแต่ว่าควรจะมีการคาดการณ์ถึงองค์ประกอบโมดูลการฝึก ซึ่งอาจจะล้ำสมัย หรือจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงในภายหลัง

ขั้นตอนที่ 10 การจัดทำแบบร่างของโปรแกรมการฝึก สิ่งพิมพ์ สื่อนำเสนอ หรือบนแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ของ CBST โมดูล

1. การจัดทำเอกสารสื่อการนำเสนอ ซึ่งรวมถึง คู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก เอกสารทดสอบ วัสดุนำเสนอ ตารางการฝึกของผู้เข้ารับการฝึก
2. ดัชนีแบบรูปหน้า
3. การจัดทำวัสดุฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งนำสื่อผสมมาร่วมในการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 11 จัดทำแบบร่างโมดูลชุดฝึกในรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกและโครงการ

ควรทำแบบจำลองของโมดูลชุดฝึกให้เสร็จสิ้นเสียก่อน แผนร่างของวัสดุการฝึกคือผลผลิตที่สำเร็จ สามารถปฏิบัติได้ และมีรูปแบบเป็นทางการ แต่อาจจะยังไม่ได้รับการขัดเกลาเพียงพอและอาจจะต้องมีการเปลี่ยนแปลง แต่ทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูลนี้ ต้องได้รับการนำเสนอ และจะทำให้เสร็จสิ้น ไม่ควรที่จะมีเนื้อหาสำคัญที่หายไป ในกรณีของชุดฝึกที่ใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมต่าง ๆ ต้องสามารถทำงานได้เต็มที่ และไม่ควรจะมีไวรัสคอมพิวเตอร์ ใด ๆ ที่จะก่อให้เกิดปัญหาให้กับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะไม่มีความรู้ในด้านการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

ขั้นตอนที่ 12 การควบคุมคุณภาพของชุดฝึก

การประเมินผล ไม่ใช่การกระทำที่จะเกิดขึ้นครั้งเดียวจบ แต่ควรจะมาจากการวางแผนที่ดี และมีระบบ เพื่อที่จะตรวจสอบทุก ๆ องค์ประกอบของโมดูล ท่านจะต้องให้เวลากับบุคลากร นอกเหนือจากผู้ออกแบบ หรือผู้เขียนที่จะตรวจสอบทุก ๆ หน้ากระดาษ หรือจอภาพของโปรแกรม เพื่อหาข้อผิดพลาดหรือใจความที่ขาดหายไปอย่างเพียงพอ ไม่เช่นนั้นแล้วชุดฝึกอาจไม่ดีพอ ท่านอาจต้องการจำลองการใช้ชุดฝึกจริงของผู้เข้ารับการฝึก โดยทำตามคำสั่งต่าง ๆ ในโมดูลทุก ๆ สาขาของโปรแกรม และควรมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ที่ดีหรือไม่ เพื่อที่จะรับรองได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกจะสามารถใช้ชุดฝึกได้ดีในทุก ๆ กรณี

ยิ่งแบบร่างชุดฝึกก่อนการทดสอบใกล้เคียงกับผลสำเร็จสุดท้ายของชุดฝึกจริงมากเท่าไรผลตอบสนองที่จะได้จากการทดสอบก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้นหลังจากนั้น ควรส่งโปรแกรมให้กับผู้เข้ารับการฝึก

ขั้นตอนที่ 13 จัดเก็บข้อมูลการใช้ชุดฝึกจำลองของผู้เข้ารับการฝึก และผลการปฏิบัติ โดยเทียบกับวัตถุประสงค์การปฏิบัติการเพื่อจัดทำารแก้ไขปรับปรุงชุดฝึก และจัดทำแบบร่างสุดท้าย

ทำการทดสอบโมดูลกับตัวแทนกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกเพื่อหาข้อผิดพลาดและดูว่าโมดูลใช้งานได้ดีแค่ไหนในระบบการฝึก ควรจะมีการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ทำการสังเกตการระหว่างการทดลอง และเจ้าหน้าที่เหล่านี้ ควรมีอิสระในการหาความไม่ต่อเนื่องของชุดฝึกหรือความผิดพลาดของข้อมูล เจ้าหน้าที่ควรตั้งใจสังเกตการณ์ เพื่อที่จะระบุได้ว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ บ้างในการที่จะจัดทำแบบร่างสุดท้ายที่มีคุณภาพ แบบประเมินผลควรได้รับการจัดส่งไปพร้อม ๆ กับชุดทดลองฝึกเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ผลลัพธ์ของข้อสอบท้ายหลักสูตรควรได้รับการบันทึกไว้ด้วย ประสิทธิภาพของชุดฝึกจะต้องได้รับการทดสอบเพื่อหาว่ามีส่วนใดซึ่งยังไม่ดีพอหรืออาจทำให้ผู้เข้ารับการฝึกสับสนได้ มีแบบทดสอบใดหรือไม่ที่ไม่มีความเป็นกลาง สับสนหรือผิดพลาด แบบการประเมินผลนี้จะสามารถให้ข้อมูลในการที่จะปรับปรุงชุดฝึกและจัดทำแบบร่างสุดท้ายข้อมูลที่ได้จากโครงการนำร่องนี้ ไม่ได้ถูกตั้งเป้าหมายให้นำมาใช้ในการวิเคราะห์สถิติ หากแต่จะใช้สำหรับการปรับปรุงแก้ไขเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงไม่ควรจะกังวลเกี่ยวกับขนาดของชุดฝึกทดลองเพราะว่าข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้จะได้จากตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายตามตัวอย่างแบบประเมินผล

ขั้นตอนที่ 14 จัดทำแบบร่างสุดท้ายของโมดูล ชุดฝึกและจัดเข้ารูปเล่มเพื่อการใช้งานจริง

หลังจากได้ข้อมูลของการทดลองชุดฝึก ข้อมูลนั้น ๆ ควรได้รับการตรวจสอบอย่างระมัดระวังและโมดูล หรือหลักสูตรต้องได้รับการปรับปรุง หากว่าท่านได้ทำตามขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนอย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะขั้นตอนที่ 11 และ 12 การปรับปรุงแก้ไขควรเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ไม่ควรมีสิ่งที่น่าประหลาดใจใด ๆ เกิดขึ้นในการจัดทำแบบร่างสุดท้ายนี้ เพราะเหตุว่าสิ่งเหล่านี้มันควรได้รับการคาดการณ์และแก้ไขไว้ก่อนแล้ว

หลังจากที่การปรับปรุงแก้ไขได้ดำเนินการเสร็จแล้ว โมดูล ชุดฝึกก็พร้อมที่จะได้รับการจัดเข้ารูปเล่มและแจกจ่ายเพื่อใช้งาน เป็นสิ่งสำคัญที่จะจัดให้การเข้ารูปเล่มมีความดึงดูดผู้ใช้และใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับชุดฝึกระบบ CBST ควรจะมีคู่มือครูฝึก คู่มือผู้เข้ารับการฝึก ชุดทดสอบซึ่งรวมด้วยข้อสอบและคำตอบ และชุดวัสดุนำเสนอ ท่านควรระวังไม่ให้ชุดย่อยต่าง ๆ ควรถูกจัดรวมให้เป็นชุดเดียวกันภายในห่อ วัสดุ กล่อง หรือแฟ้ม ควรจัดให้แต่ละชุดมีความสร้างสรรค์ ดึงดูดใจและพร้อมแจกจ่ายได้ในทันที ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์และที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ควรได้รับการพิมพ์ไว้บนชุดฝึกนั้น ๆ ด้วย เพื่อให้ง่ายต่อการส่งชุดฝึกเพิ่มหรือเพื่อติดต่อกับการซักถามเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 15 การจัดให้ชุดฝึกทันสมัยอยู่เสมอ ใช้การได้และมีประสิทธิผลในการฝึก

ท่านควรจะทำวัสดุที่ง่ายต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและทำให้ทันสมัยด้วยตัวเองและโดยผู้ใช้ ท่านควรปกป้องการลงทุนที่ใช้ไปกับการผลิต โมดูล ชุดฝึกโดยการวางแผนเพื่อรักษาชุดฝึก

เหล่านั้นให้ทันสมัย การดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอและการจัดการการบำรุงรักษาข้อมูลจะช่วยให้ระยะเวลาการใช้งานของวัสดุเพิ่มขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 10 ปี การละเลยการบำรุงรักษาโปรแกรมจะทำให้โปรแกรมล้าสมัยภายในไม่กี่ปี (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2543 : 6-20)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

ธีระ โสภณจิตต์ (2534 : 40-41) ทำการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 93.03/81.02 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ยุทธศักดิ์ สัตถมาศ (2543 : 60) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องโปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ นำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องโปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการอบรมร้อยละ 80 ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

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

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

สมสิน วาขุนทด (2538 : 49) การวิจัยศึกษาเพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 63 คนที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและชุดบทเรียนสำเร็จรูป กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียนเสริม ในเนื้อหาเรื่องวงจรคอมบินเนชั่น วิชาดิจิทัลเทคนิค

ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยสื่อการเรียนสองชนิดกับการเรียนโดยการฟังการบรรยายตามปกติ แตกต่างกันโดยมีนัยทางสถิติที่ 0.5 โดยนักศึกษากลุ่มที่ใช้สื่อการสอนเสริมหลังการบรรยายตามปกติ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า กลุ่มที่ไม่ได้เรียนสอนเสริม

สุธีร์ กิจฉวี (2543 : 68) ได้ทำการสร้างและพัฒนาหาประสิทธิภาพ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวงจรคอมบินเนชัน ทำการทดลองกับนักศึกษาแผนกอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ปวช ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.50/79.90 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Yin(1990 : 3147-A) ได้สำรวจการใช้และทัศนคติ ที่มีต่อคอมพิวเตอร์ในประเทศไต้หวัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนประถมในไต้หวัน และเพื่อหาทัศนคติ ที่ครูมีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ โดยส่งแบบสอบถามถึงครูในโรงเรียน 2 คน รวมทั้งสิ้น 500 โรงเรียน

ผลการสำรวจพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมศึกษาไต้หวัน ยังอยู่ในขั้นเริ่มต้น มีครูที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์น้อย และยังมีจำนวนโรงเรียนไม่มากที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน ครูใหญ่ที่เป็นผู้บริหาร และครูที่เป็นผู้ได้บังคับบัญชา มีทัศนคติทางบวกต่อการใช้คอมพิวเตอร์ ครูเพศหญิงมีทัศนคติทางบวกมากกว่าครูเพศชาย ครูอายุระหว่าง 21-30 ปี 31-40ปี 41-50ปี มีความเชื่อมั่นต่อคอมพิวเตอร์มากกว่าครูที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป

Bratt and Vodkell (1986 : 247-251) ทดลองเกี่ยวกับการใช้บทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนพยาบาล

ผล ปรากฏว่า นักเรียนชอบและสนใจบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีความเข้าใจดีขึ้น

Nielser (1991 : 3393-A) ได้ศึกษาผลของข้อมูลป้อนกลับ ที่มีต่อการอธิบายเพิ่มเติม และการให้แก้ตัวใหม่ในบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อมูลป้อนกลับแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ ข้อมูลป้อนกลับบอกว่าถูกหรือผิด ข้อมูลป้อนกลับบอกว่าถูกหรือผิดพร้อมอธิบายเพิ่มเติมและข้อมูลป้อนกลับบอกว่าถูกหรือผิดพร้อมอธิบายเพิ่มเติมและมีการให้คำชี้แนะ

ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลป้อนกลับทั้ง 3 แบบให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.05 ในทางตรงกันข้ามเมื่อวัดความคงทนในการจำระดับของข้อมูลป้อนกลับส่งผลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการเปรียบเทียบการแก้ตัวใหม่ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.005 และ 0.046 ตามลำดับ

Sickler (1988 : 3045-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบบรรยายตามปกติ กับการใช้ บทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เรียนกับบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบ บอกราคาตอบที่ถูก

กลุ่มที่ 3 เรียนกับบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ แบบอธิบายเนื้อหาเพิ่ม

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ ข้อมูลแบบป้อนกลับอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการ สอนแบบบรรยายตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบนี้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ

Richard (1988 : 2528-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ผลของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ และการทำงานของหัวใจ กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้มีข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด หากผิด กลุ่มที่ 1 จะได้รับคำตอบที่ถูกต้องทันที กลุ่มที่ 2 ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบมีการกำหนดเวลาให้ ผู้เรียนคิดคำตอบก่อน ที่จะบอกราคาตอบที่ถูกต้อง กลุ่มที่ 3 ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบมีการกำหนดให้ ผู้เรียนพิมพ์คำตอบและคำตอบที่พิมพ์นั้น จะปรากฏให้เห็นเฉพาะ คำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น

ผลจากการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบมีการกำหนดเวลาให้ผู้เรียนคิด คำตอบก่อนที่จะบอกราคาตอบที่ถูกต้องมีผลการเรียนรู้สูงสุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ หน่วยวิชาเครื่องรับโทรทัศน์ โดยมีส่วนตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิทยาลัยสารพัดช่างเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล 5 วิทยาลัย จำนวน 75 คน

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยสถานศึกษา จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาคือ นักศึกษาสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ จำนวนสถานศึกษาละ 10 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การสร้างเครื่องมือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

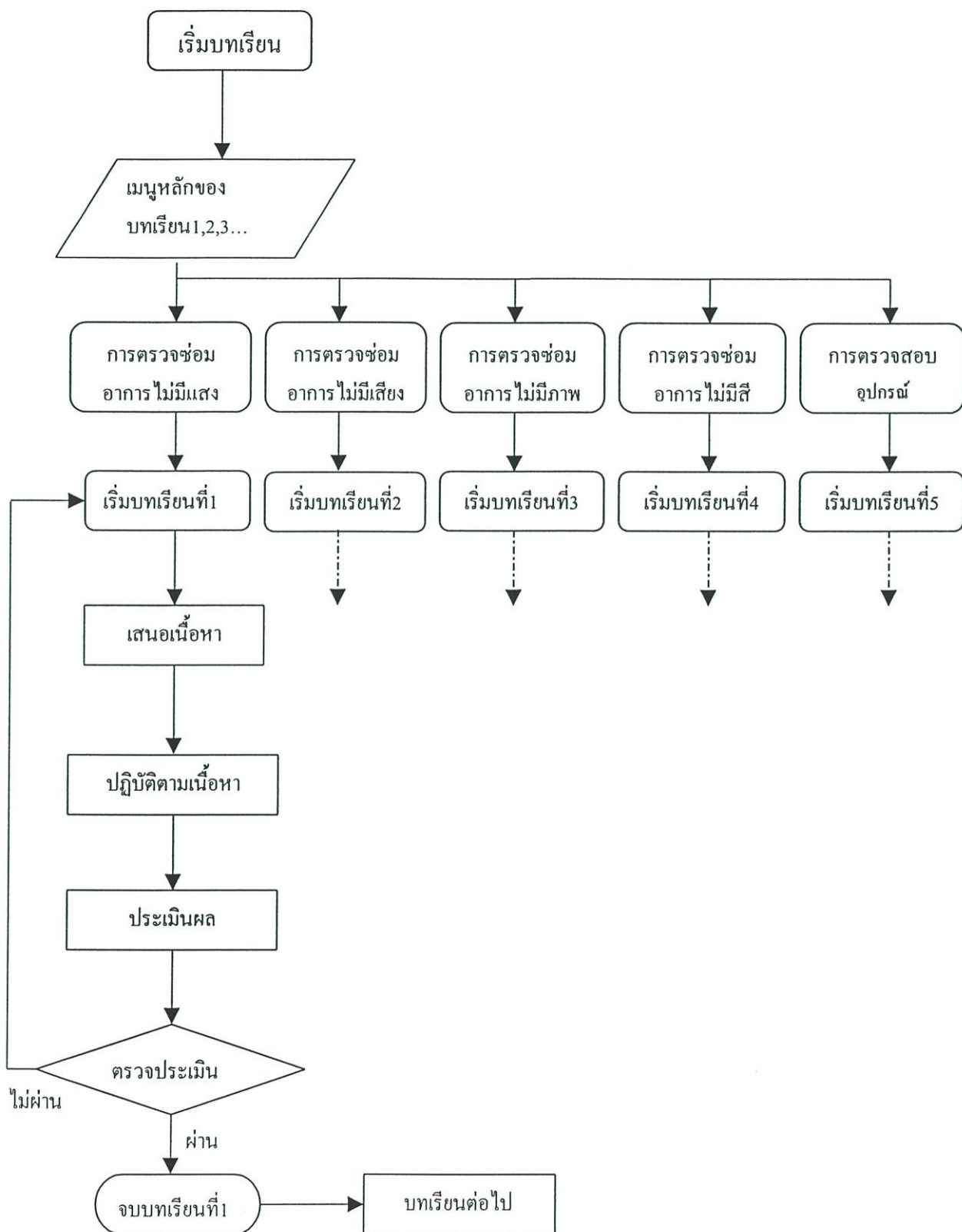
1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้วิจัย ได้ ศึกษารายละเอียดตลอดจนวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์จากตำรา ผลงานที่เกี่ยวข้อง และปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ ในการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้โปรแกรม Authorware มีระบบต่างๆที่ช่วยสร้างได้ง่าย มีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย การเผยแพร่ทำได้โดยง่าย บนระบบปฏิบัติการ Windows

2. สร้างต้นแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เมื่อเสร็จสิ้นขบวนการต่างๆ จึงดำเนินการจัดเนื้อหาไว้ใน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ แบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ

ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม
4. การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน
5. การกำหนดวิธีการนำเสนอตามภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ขั้นที่ 2 การสร้างสตอรี่บอร์ด ของบทเรียน เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย และสตอรี่บอร์ดนี้ ยังระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหา กับเฟรมอื่นๆ ของบทเรียน และมีลำดับขั้นตอนต่อไปดังนี้

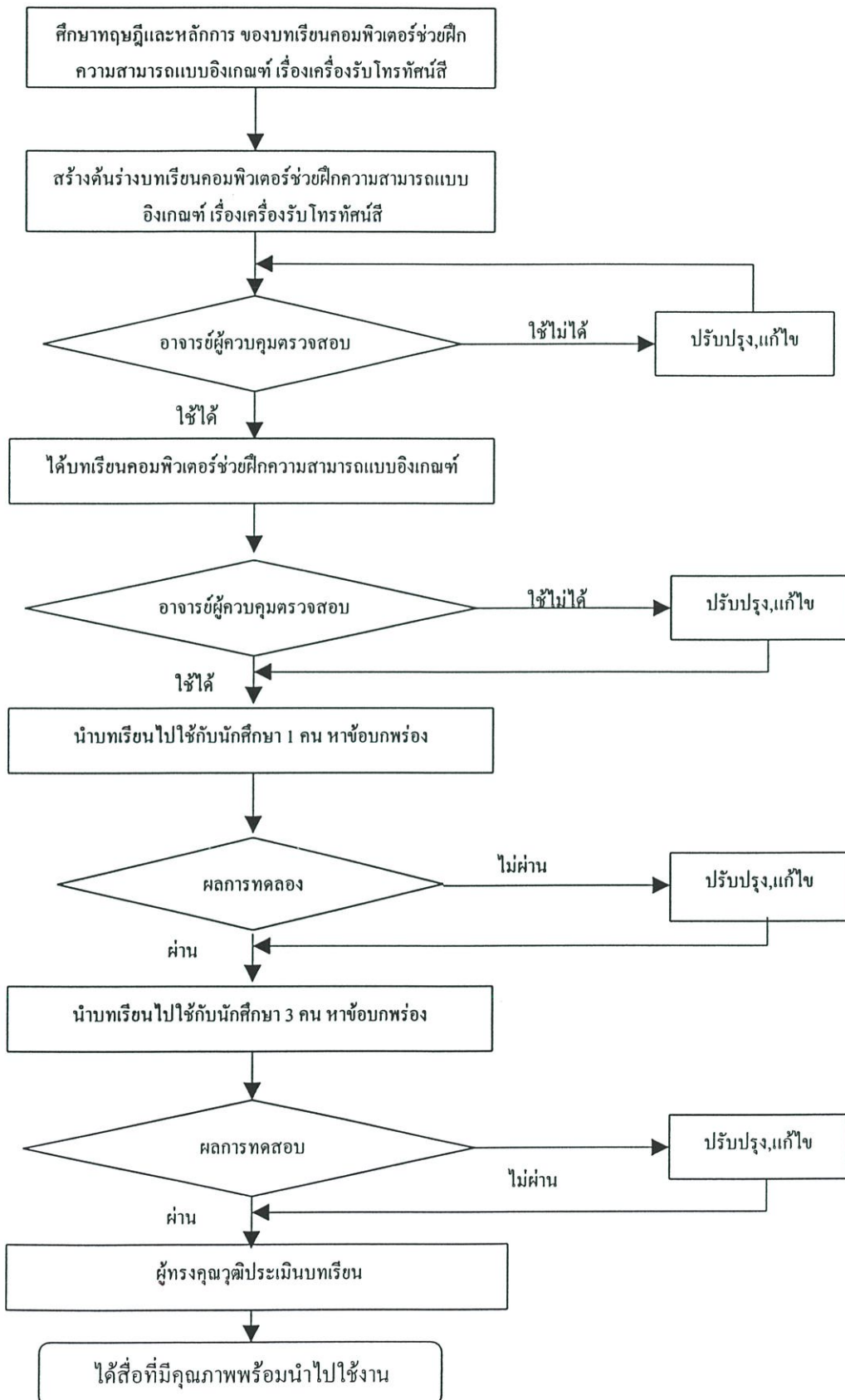
1. อาจารย์ผู้ควบคุมตรวจสอบ ผู้วิจัยได้นำต้นร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2. เมื่อได้ต้นแบบในการสร้างบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยการดำเนินการตาม สตอรี่บอร์ดที่วางไว้ทั้งหมด ตั้งแต่ การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบตัวอักษร และขนาดของตัวอักษร สีของตัวอักษร สีพื้นและ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งแล้วนำบทเรียนที่ผ่านการตรวจ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาคนที่ 1 โดยวิธีเลือกสุ่มอย่างง่าย ซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรระยะสั้นแผนกอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น, ช่างซ่อมเครื่องรับวิทยุเทป ในขณะที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ให้สอบถามผู้วิจัยได้ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่ได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งจำนวน 3 คน โดยวิธีเลือกสุ่มอย่างเจาะจง ซึ่งเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นแผนกอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น, ช่างซ่อมเครื่องรับวิทยุเทป ช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์มาแล้ว โดยเลือกนักศึกษาที่เก่ง ปานกลางและอ่อนอย่างละหนึ่งคน โดยดูจากผลการเรียนที่ผ่านมา ในขณะที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ให้สอบถามผู้วิจัยได้ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

4. ผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่พัฒนาขึ้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่สมบูรณ์นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ผู้วิจัยได้ ดำเนินการสร้างบทเรียน ดังมีรายละเอียดตามภาพที่ 3.2 ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม หลักสูตรระยะสั้น 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นแบบวัดความสามารถทางการปฏิบัติ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบวัดภาค ซึ่งครอบคลุมวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยละ 15 ข้อ

คะแนนเต็ม 3 หมายถึง มีความสามารถผ่านเกณฑ์ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างอิสระ ไม่ต้องขอคำแนะนำจากครูผู้สอน

คะแนนเต็ม 2 หมายถึง มีความสามารถผ่านเกณฑ์ แต่ยังต้องปฏิบัติงานโดยขอคำแนะนำจากครูผู้สอน

คะแนนเต็ม 1 หมายถึง มีความสามารถผ่านเกณฑ์ แต่ยังต้องปฏิบัติงานโดยขอคำแนะนำจากครูผู้สอนอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

คะแนน 0 หมายถึง ไม่มีความสามารถในการปฏิบัติผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

4. สร้างแบบประเมินความสอดคล้อง ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อหาความเที่ยงตรง ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2534 : 177)กล่าว ว่า ความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัด หมายถึงเครื่องมือเครื่องนั้นสามารถวัดได้ตามสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่จะวัด การวัดโดยนำแบบประเมินความสอดคล้องที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณา ได้แก่

1. อาจารย์จิรายุ จิรสุนทร หัวหน้าแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี
2. อาจารย์เฉลิมชัย สุขสมบูรณ์ หัวหน้าแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง
3. อาจารย์ไพฑูรย์ เศษไพฑูรย์กุล หัวหน้าคณะไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ

ในการตรวจสอบความสอดคล้องใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อทดสอบที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อทดสอบที่ไม่แน่ใจว่า มีความสอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน-1 สำหรับข้อทดสอบที่แน่ใจว่า ไม่มีความสอดคล้อง

กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

บันทึกผลการพิจารณาแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ประเมิน (บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์. 2526 : 88-90)

ผลการหาดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ในหน่วยที่ 1 มีค่า IOC ที่มีค่าไม่ถึง 0.5 จำนวน 5 ข้อ เหลือจำนวน 15 ข้อ หน่วยที่ 2 มีค่า IOC ไม่ถึง 0.5 จำนวน 5 ข้อ เหลือจำนวน 15 ข้อ หน่วยที่ 3 มีค่า IOC ไม่ถึง 0.5 จำนวน 5 ข้อ เหลือจำนวน 15 ข้อ หน่วยที่ 4 มีค่า IOC ไม่ถึง 0.5 จำนวน 5 ข้อ เหลือจำนวน 15 ข้อ หน่วยที่ 5 มีค่า IOC ไม่ถึง 0.5 จำนวน 5 ข้อ เหลือจำนวน 15 ข้อ

5. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวนหน่วยละ 15 ข้อ รวม 75 ข้อ นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมตรวจสอบ

6. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการการหาดัชนีความสอดคล้องแล้ว นำไปทดลองใช้ กับ นักศึกษาที่เรียนหลักสูตรนี้มาก่อนแล้ว จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น โดยมีวิธีการดังนี้

1. การทดลอง ใช้เครื่อง 1 เครื่องต่อ นักศึกษา 1 คน กับบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

2. แนะนำการใช้บทเรียนและรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึก

ความสามารถแบบอิงเกณฑ์

3. ให้นักศึกษาฝึกโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบ

อิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

4. นักศึกษาประเมินหาค่าความเชื่อมั่น โดยการใช้แบบการหาค่าความเชื่อมั่นของวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเป็นเครื่องมือ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

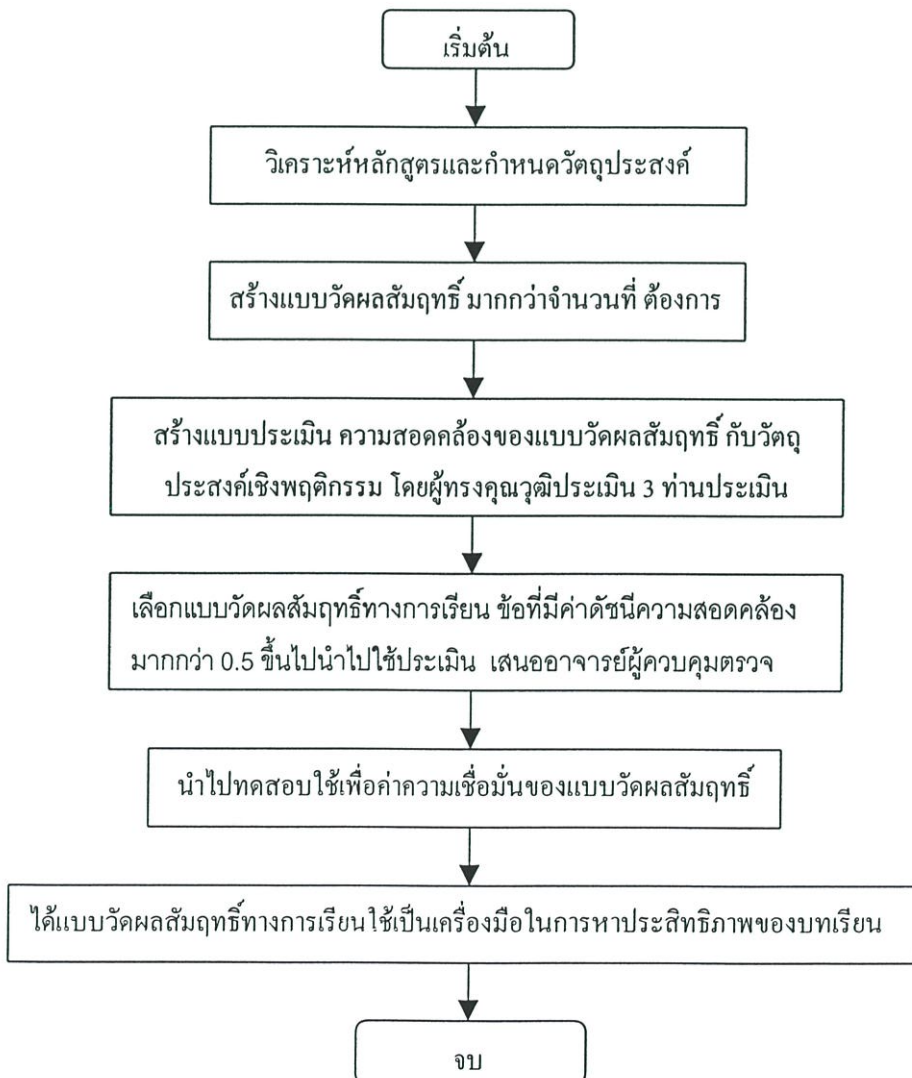
คะแนนเต็ม 3 หมายถึง มีความเห็นด้วยกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์

คะแนนเต็ม 2 หมายถึง มีความไม่แน่ใจกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์

คะแนนเต็ม 1 หมายถึง มีความไม่เห็นด้วยกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์

7. นำผลที่ได้มาประเมินหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ Hoyt (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2534 : 172)

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียน จำนวน 5 หน่วยมีดังนี้ หน่วยที่ 1 เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีแสง มีค่าเท่ากับ 0.80 บทเรียนที่ 2 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีเสียง มีค่าเท่ากับ 0.71 บทเรียนที่ 3 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีภาพ มีค่าเท่ากับ 0.78 หน่วยที่ 4 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการไม่มีสี มีค่าเท่ากับ 0.74 บทเรียนที่ 5 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ มีค่าเท่ากับ 0.75 แสดงให้เห็นว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น ใช้วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนบทเรียนแต่ละหน่วย และใช้วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนบทเรียนทุกหน่วยทั้งหมด ดังมีรายละเอียดในการสร้างตามภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงลำดับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ประกอบด้วย แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาวิชา และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อ ตามขั้นตอนดังนี้ คือ การกำหนดหัวข้อที่ประเมิน ออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ โดยแบ่งเรื่องประเมินออกเป็น 2 ด้านได้แก่

1. ด้านเนื้อหาวิชา
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การประเมินแต่ละด้าน ประกอบด้วยข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นมีคะแนนบวก เป็น 5,4,3,2 และ 1 ในแบบประเมินสื่อการสอนนั้น ผู้วิจัยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับคือ

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

โดยใช้เกณฑ์การตีความของการแสดงความคิดเห็น จากผู้ทรงคุณวุฒิตามแบบของ John W Best ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากการประเมินสื่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการประเมินตามตารางที่ 3.1

เกณฑ์	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

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

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ มีรายนามดังต่อไปนี้

ด้านเนื้อหาวิชา

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ไพฑูรย์ เดชไพฑูรย์กุล | หัวหน้าคณะไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย
เทคนิคสมุทรปราการ |
| 2. อาจารย์เฉลิมชัย สุขสมบูรณ์ | หัวหน้าแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย
สารพัดช่างนครหลวง |
| 3. อาจารย์จิรายุ จิรสุนทร | หัวหน้าแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย
สารพัดช่างธนบุรี |

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. อาจารย์สมบูรณ์ เนียมกล้า | หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา กรมอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ |
| 2. อาจารย์พีระพล แพถนอม | หัวหน้างานสื่อการเรียนการสอน
วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ |
| 3. อาจารย์ชุมพล เข้มแก้ว | หัวหน้าคณะวิชาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ |

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินทางด้านเนื้อหาวิชามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.33 และผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ซึ่งอยู่ในระดับดี และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.38 แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นสอดคล้องกัน

3.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ในวิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ การทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษา วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ จำนวน 10 คน และนักศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 10 คน รวม 20 คน การดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังบทเรียนแต่ละหน่วย

1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
2. นำเครื่องรับโทรทัศน์สี่ พร้อมสร้างอาการเสียตามบทเรียนของหน่วยที่ 1-5 ให้นักศึกษาทดสอบ
3. แนะนำนักศึกษา เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ และการประเมินผลตามแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ให้นักศึกษา ศึกษาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ เมื่อจบแต่ละหน่วยแล้ว นำเครื่องรับโทรทัศน์ที่สร้างอาการเสียไว้แล้วของแต่ละหน่วย มาปฏิบัติการตรวจสอบ ตามอาการที่ได้ศึกษาจากบทเรียนฯ อาจารย์ผู้ควบคุมสังเกตการปฏิบัติงานของนักศึกษา ประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ลงในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของแต่ละหน่วยจนครบ 5 หน่วย นำผล คะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ

ขั้นตอนการหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกหน่วย หลังจากจบบทเรียนครบทุกหน่วย

1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจุบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
2. นำเครื่องรับโทรทัศน์สี่ พร้อมสร้างอาการเสียตามบทเรียนพร้อมกันจำนวน 5 อาการเสียตามบทเรียน 5 หน่วย เป็นอาการเสียที่แตกต่างจากการประเมินผลการปฏิบัติงานในแบบวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละหน่วย
3. แนะนำนักศึกษา เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ และการประเมินผลตามแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ให้นักศึกษา ศึกษาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจสอบซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ จนครบบทเรียนทุกหน่วย นำเครื่องรับโทรทัศน์ที่สร้างอาการเสียไว้จำนวน 5 อาการเสียจากบทเรียน 5 หน่วย เป็นอาการเสียที่มีอุปกรณ์เสียแตกต่างจากการประเมินผลการปฏิบัติงานในแบบวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละหน่วย นำมาปฏิบัติการตรวจสอบพร้อมกัน อาจารย์ผู้ควบคุมสังเกตการปฏิบัติงานของนักศึกษา ประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา บันทึกลงในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนครบทุกหน่วยคิดเป็นร้อยละ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคะแนน
2. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. วิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าความเชื่อมั่น
4. หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2528 : 88-90)

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N = จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

2. การหาค่าความเชื่อมั่น วิธีแบบHoyt

$$SS_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n x_{ij}^2 - \frac{T^2}{kn}$$

$$SS_x = \frac{\sum T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{kn}$$

$$SS_p = \frac{\sum P_i^2}{k} - \frac{T^2}{kn}$$

$$SS_e = SS_1 - SS_x - SS_p$$

$$MS_e = \frac{SS_e}{df_p}$$

$$MS_p = \frac{SS_p}{df_p}$$

MS_E = คีอคะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

MS_p = คีอคะแนนความแปรปรวนระหว่างคน

SS_p = ผลบวกของคะแนนกำลังสองระหว่างคน

SS_E = ผลบวกของคะแนนกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

df_p = ตัวแปรอิสระ ระหว่างคน

df_E = ตัวแปรอิสระของความคลาดเคลื่อน

3. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 49)

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

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

\bar{X} = คะแนนผู้เรียนแต่ละคน

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึความสามารถแบบอิงเกณฑ์

โดยใช้สูตร

$$E1 = \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100$$

$$E2 = \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100$$

$E1$ = ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้บทเรียนหน่วยย่อยคิดเป็นร้อยละ

$E2$ = ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้บทเรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนแต่ละหน่วย

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมบทเรียนครบทุกหน่วย

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนแต่ละหน่วย

B = คะแนนเต็มของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมหลังจบบทเรียนครบทุกหน่วย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาหลักสูตรระยะสั้น สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการและวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์แต่ละหน่วย

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครบทุกหน่วย

4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ในแต่ละหน่วย

คนที่	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	รวมเฉลี่ย
1	41	44	41	37	34	39.4
2	42	42	35	30	35	36.8
3	37	43	33	36	41	38
4	43	42	39	37	44	41
5	44	42	42	36	45	41.8
6	44	45	38	37	36	40
7	45	33	45	37	38	39.6
8	45	36	39	35	42	39.4
9	45	39	31	37	37	37.8
10	35	40	35	39	44	38.6
11	42	42	41	43	45	42.6
12	45	45	43	42	45	44
13	43	42	43	41	44	42.6
14	42	44	41	43	45	43
15	45	45	43	39	44	43.2
16	43	43	45	42	45	43.6
17	45	42	40	43	44	42.8
18	41	44	41	41	45	42.4
19	44	41	41	42	42	42
20	44	42	42	43	45	43.2
คะแนนเฉลี่ย	42.75	41.80	39.90	39	42	41.09
ร้อยละ	95	92.89	88.67	86.67	93.33	91.31
เกณฑ์ร้อยละ						80

จากตารางที่ 4.1 เป็นการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ในแต่ละหน่วยโดยคิดมาจากคะแนนเฉลี่ย ของผู้เรียน จำนวน 20 คน ผลจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วย คิดเป็นเฉลี่ยร้อยละ 91.31 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 4.2 แสดงการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครบทุกหน่วย

คนที่	คะแนนรวมบทเรียนครบทุกหน่วย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
1	40	88.89	
2	41.8	92.89	
3	40.8	90.67	
4	43	95.56	
5	40.6	90.22	
6	41.8	92.89	
7	41.8	92.89	
8	40.6	90.22	
9	42.6	94.67	
10	40.4	89.78	
11	43.4	96.44	
12	44	97.78	
13	43.8	97.33	
14	44.2	98.22	
15	43.4	96.44	
16	43.6	96.89	
17	42.8	95.11	
18	43	95.56	
19	42.2	93.78	
20	43.6	96.89	
รวม	42.37	94.16	80

จากตารางที่ 4.2 เป็นการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ครบทุกหน่วย โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนครบทุกหน่วยจนจบ คิดเป็นร้อยละ 94.16 ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์

การประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
แต่ละหน่วย	41.09	91.30	80
ครบทุกหน่วย	42.37	94.16	80

จากตารางที่ 4.3 ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ในแต่ละหน่วย ได้คะแนนเฉลี่ย 41.09 คิดเป็นร้อยละ 91.30 และผลการการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ครบทุกหน่วย ได้คะแนนเฉลี่ย 42.37 คิดเป็นร้อยละ 94.16 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.30/94.16 สูง กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สามารถใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ โดยสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

5.1.2 สมมติฐานในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่สร้างขึ้น สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ $E1/E2 = 80/80$

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิทยาลัยสารพัดช่าง เขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล 5 วิทยาลัย จำนวน 75 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เลือกสถานศึกษาแบบเจาะจง จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ และวิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี ใช้ นักศึกษาสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อม

เครื่องรับโทรทัศน์ จำนวนสถานศึกษาละ 10 คน เลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ หน่วยวิชา เครื่องรับโทรทัศน์สี
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลที่วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ จำนวนผู้เรียน 10 คน และเก็บข้อมูลที่วิทยาลัยสารพัดช่างธนบุรี จำนวนผู้เรียน 10 คน รวม 20 คน

ขั้นตอนการหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังบทเรียนแต่ละหน่วย

1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจубทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์
2. นำเครื่องรับโทรทัศน์สี พร้อมวางอาคารเสียบตามบทเรียนของหน่วยที่ 1-5 ให้นักศึกษาทดสอบ
3. แนะนำนักศึกษา เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ และการประเมินผลตามแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ให้นักศึกษา ศึกษาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ แต่ละหน่วย เมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยแล้ว นำเครื่องรับโทรทัศน์ที่สร้างอาคารเสียบไว้แล้วครั้งละอาคารเสียบ ครั้งละหน่วย มาให้นักศึกษาปฏิบัติการตรวจซ่อม ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียนฯ อาจารย์ผู้ควบคุม สังเกตการปฏิบัติงานของนักศึกษา ประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ลงในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของแต่ละหน่วย จนครบ 5 หน่วย นำผล คะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ

ขั้นตอนการหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกหน่วย หลังจากจบบทเรียนครบทุกหน่วย

1. เตรียมคอมพิวเตอร์พร้อมระบบมัลติมีเดีย บรรจубทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

2. นำเครื่องรับโทรทัศน์สี พร้อมสร้างอาคารเสียตามบทเรียนพร้อมกัน จำนวน 5 อาคารเสียพร้อมกันเป็นอาคารเสียที่แตกต่างจากการประเมินผลการปฏิบัติงาน ในแบบวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละหน่วย

3. แนะนำนักศึกษา เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ และการประเมินผลตามแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ให้นักศึกษา ศึกษาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ จนครบบทเรียนทุกหน่วย นำเครื่องรับโทรทัศน์ที่สร้างอาคารเสียไว้ครบจำนวน 5 อาคารเสีย เป็นอาคารเสียที่มีอุปกรณ์เสียแตกต่างจากการประเมินผลการปฏิบัติงาน ในแบบวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละหน่วย นำมาปฏิบัติการตรวจซ่อม อาจารย์ผู้ควบคุมสังเกต การปฏิบัติงานของนักศึกษา ประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา บันทึกลงในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนครบทุกหน่วยคิดเป็นร้อยละ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วย กับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80/80

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถนำมาสรุปผลการวิจัยได้คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยเป็นร้อยละ 91.30 และเกณฑ์การประเมินเมื่อเรียนครบทุกหน่วยร้อยละ 94.16 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ พบว่า สามารถนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่กำหนดไว้คือ กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่ผู้เข้ารับการประเมินจำนวน 20 คน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ได้ประสิทธิภาพ

ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์เท่ากับ 91.30/94.16 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์นี้ สามารถให้ความรู้แก่นักศึกษา สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธศักดิ์ สัตถมาศ (2543 : 59-60) ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่องการตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่องเครื่องมือ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90/100 แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากผลการประเมิน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า คะแนนของนักศึกษาที่เข้ารับการประเมิน มีคะแนนอยู่ร้อยละ 80-95 เมื่อประเมินครบทั้ง 5 หน่วยแล้ว ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ครบ ทั้ง 5 คน เหตุผลที่เป็นเช่นนี้ อาจมีสาเหตุมาจากผู้เรียนมีความสามารถที่ไม่แตกต่างกันและเนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียนก็สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนด้วยการลงมือปฏิบัติ ก็ทำได้ตามเนื้อหาทุกขั้นตอน

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ด้านเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.70 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ภาพที่นำมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหา มีความชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา มีขนาดใหญ่ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ชัดเจน ภาพเคลื่อนไหวก็เคลื่อนไหวไปแบบสมบูรณ์ไม่เร็วเกินไป จนผู้เรียนตามไม่ทัน ด้านเสียงบรรยาย ก็มีความคมชัด มีความดังที่พอเหมาะ โดยไม่ต้องปรับแต่งเพิ่มเติมอีก ด้านตัวอักษรบรรยาย มีขนาดที่พอเหมาะ สีของตัวอักษรดูแล้วกลมกลืนไปกับพื้นหลังของบทเรียน ตัวอักษรบรรยายจะมีควบคู่และสอดคล้องกับเสียงบรรยาย ตลอด ทำให้ผู้เรียนติดตามเนื้อหาได้ตลอดเวลา

การประเมินคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตของผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดี เนื่องจากการแบ่งหน่วยเนื้อหา มีความชัดเจน และเป็นระเบียบ การนำเสนอเรื่องย่อของหน่วย ทำได้โดยง่ายโดยการใช้เมาส์และเป็นพิมพ์ พื้นหลังใช้สีที่เข้ม ป้องกันการเกิดเงาสะท้อนขณะฝึกปฏิบัติ การจัดวางรูปแบบ เหมือนกับรูปแบบการเขียนเว็บเพจ ทำให้ดูใช้งานได้ง่าย ปุ่มสั่งงานต่างๆ จะกำหนดไว้อยู่ในมุมใดมุมหนึ่ง ทำให้การมองและการควบคุมทำได้สะดวก ปุ่มควบคุม จะสร้างขึ้นให้ดูสวยงาม เหมาะแก่การใช้งาน เมื่อเคลื่อนเมาส์ เข้าใกล้ ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงสีที่ตัวอักษร ทำให้เกิดการกระตุ้นการเรียนรู้ยิ่งขึ้น กรอบของเนื้อหาภาพ ใช้เป็นเฟรมภาพ ของเครื่องรับโทรทัศน์ ทำให้ภาพและเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ หรือผู้ที่สนใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่สร้างขึ้นมีดังนี้

1. การหาค่าความสอดคล้องของบทเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นั้น อาจเกิดค่าที่คลาดเคลื่อนได้ การแก้ไขควรเลือกใช้แบบสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญทางการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น โดยเฉพาะ เพราะการเรียนการสอนแบบหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น จะเน้นในส่วนของ การฝึกปฏิบัติมากกว่าการเรียนทางด้านทฤษฎี คือนั้นเรื่องการประกอบอาชีพได้ในเวลาสั้น ถ้าใช้แบบสอบถาม กับผู้เชี่ยวชาญที่ไม่ได้ปฏิบัติการเรียนการสอนหรือมีความเข้าใจทางด้านการเรียนการสอนแบบหลักสูตรวิชาชีพพระยะสั้น เช่น ใช้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ อาจทำให้ค่าที่ได้ที่ไม่ถูกต้อง ผลของค่าที่คลาดเคลื่อนส่งผลต่อสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ผู้วิจัยพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกัน และสัมพันธ์กัน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เลือกตัดข้อที่แน่ใจว่าบทเรียนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมือนกัน เสนอแนะสำหรับผู้วิจัยต่อไปว่า การสร้างบทเรียนในแต่ละหน่วยควรหลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่คล้ายๆกัน

3. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการวิจัย จากกลุ่มตัวอย่างที่เคยผ่านการเรียนมาแล้ว พบว่าค่าความเชื่อมั่นในหน่วยที่ 1 มีค่าสูงสุดที่ 0.8 ทั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า เกิดจากการที่กลุ่มตัวอย่าง มีความเข้าใจในเรื่องดังกล่าวสูงกว่าเรื่องอื่นๆสาเหตุ เพราะในหน่วยที่ 1 การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ อาการไม่มีแสง เป็นอาการที่เครื่องรับโทรทัศน์ พบว่ามีอาการเสียมากและได้ฝึกปฏิบัติมากกว่าหน่วยอื่นๆ

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ค่าประสิทธิภาพที่ได้มีค่าสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ สังกัดว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจในการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์สูง ทั้งนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เกิดจากการสร้างบทเรียนที่ตรงกับวัตถุประสงค์ แสดงขั้นตอนการตรวจวัดตรวจสอบอย่างละเอียดและชัดเจน สามารถฝึกปฏิบัติด้วยตนเองได้ ผลของคะแนนแต่ละหน่วยและคะแนนครบทุกหน่วย จึงมีค่าสูงในทุกๆหน่วยการสอน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ในครั้งนี้ ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน จากต่างสถานศึกษา ทำให้เกิดปัญหาในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือใช้เวลามากและไม่ประหยัดค่าใช้จ่าย การเก็บข้อมูลในการวิจัยที่ใช้เวลาน้อยและประหยัดค่าใช้จ่าย ควรเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างในสถานศึกษาเพียงแห่งเดียวโดยอาจเลือกจากสถานศึกษาที่มีจำนวนนักศึกษามาก หรือจากสถานศึกษาที่เปิดสอนวิชาเดียวกันหลายห้อง เพื่อจะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามต้องการ
2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยและแบบครบทุกหน่วย ควรกำหนดเวลาในการปฏิบัติงานให้ชัดเจนและกำหนดเป็นเงื่อนไขหนึ่งในการประเมินผลสัมฤทธิ์ เนื่องจากการประเมินผลที่ผ่านมาผู้วิจัยพบว่าการประเมินผลของนักศึกษาแต่ละคนสามารถปฏิบัติตามบทเรียนฯ ได้ครบถ้วนแต่จะใช้เวลาที่ต่างกัน
3. ที่ได้จากการปฏิบัติบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ที่ใช้ในการวิจัยโดยเฉพาะในส่วนของภาพและเสียง มักมีขนาดใหญ่ ทำให้ใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลมาก ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ ใช้การบีบอัดสัญญาณภาพ แบบ MPEG 1 ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ควรเลือกใช้โปรแกรมบีบอัดสัญญาณภาพรุ่นใหม่ เช่น แบบ MPEG 4 ที่มีประสิทธิภาพสูง จะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูล
4. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ เลือกใช้โปรแกรม Authorware นำเสนอบทเรียน ในส่วนของการสร้าง Button ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมสร้าง Button ชื่อ Macromedia Fireworks ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างซับซ้อน หลายขั้นตอน ทำให้การวิจัยใช้เวลามาก การประหยัดเวลาและขั้นตอนการสร้างนั้น ควรเลือกใช้โปรแกรมสร้าง Button แบบอื่น เช่น Image Styler เป็นต้น
5. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ ผู้วิจัย ควรศึกษากระบวนการพัฒนาโมดูลฝึกแบบ CBST ของโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน โดยเฉพาะในหัวข้อ เรื่องการออกแบบการฝึกการสอน ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ถ้าผู้ทำวิจัยได้ทำความเข้าใจหัวข้อดังกล่าวอย่างละเอียดแล้ว จะทำให้การออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ มีความสมบูรณ์และถูกต้อง ซึ่งจะทำให้ประหยัดเวลาในการสร้างบทเรียน

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. 2543. คู่มือการพัฒนาชุดฝึก CBST. กรุงเทพฯ : สำนักงานที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการพัฒนาฝีมือแรงงาน.
- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. หลักสูตรวิชาชีพพระยะลัน พุทธศักราช 2540 ประเภทช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : แผนกช่างพิมพ์วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร.
- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2535. เอกสารแนะแนวการศึกษาอาชีพวิทยาลัยสารพัดช่างวิทยาลัยการอาชีพ. กรุงเทพฯ : แผนกช่างพิมพ์วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร.
- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. 8 ปีกองการศึกษาอาชีพ. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้ง.
- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. โครงการกำหนดกรอบอาชีพะและเทคนิคศึกษาแห่งชาติ กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา.
- ธีระ โสภณจิตต์. 2534 “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเขียนภาพตัดวิชาเขียนแบบเครื่องกล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บรรจง สุรพุทธ. 2542 “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ส่วนประกอบของดาวเทียม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์ : 2541. เอกสารประกอบการเรียนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยุทธศักดิ์ สันตมาศ. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ โปรแกรมโฟโต้ชอป เรื่อง การตกแต่งภาพด้วยอุปกรณ์ในกล่อง .” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ : 2531. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร จำกัด.

- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ : 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ส่งเสริมวิชาการ.
- ลิขสิทธิ์ ทองเพ็ญ. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows NT Server.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุธีชัย กิจฉวี. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวงจรคอมบินเนชั่น .” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมสิน วางขุนทด. 2538. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวงจรคอมบินเนชั่น วิชาดิจิตอลเทคนิค ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและชุดบทเรียนสำเร็จรูปกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนเสริม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Bratt, E. and Vodkell. **Using computer to teach basic in the nursing curriculum** J Nuro Ednc. 25(6) (June 1986) : 247-251.
- Gagne, Robert M., Wager, and A. Rojas. 1981. “Planning and Authoring Computer Assisted Instruction lesion.” **Education Technology**. 70(9) : 17-21.
- Nielser, Milton Christian. 1991. “The Impact of Feedback and a second Attempt at Practice Question on Concept Learning in Computer- Assisted Instruction .” **Dissertation Abstracts International**. 51(10) (April) : 3393-A.
- Richard, D. R. “ An Experimental Assessment of the Relative Effectiveness of Varied Types of Computer-Generated Feedback Strategies in Facilitating Achievement of Different Education Objectives as Measure by Verbal and Visual Texts.” **Dissertation Abstracts International**. 48(10) (April 1988) : 2528-2529-A.
- Sickler, Nancy Gibbs. 1988. “The Effects of Different Modes of Instruction and Feedback on the Achievement of Students with Differing Levels of Local of Control.” **Dissertation Abstracts International** . 48(June) : 3045-A.

Yin, Mei-Chun. "A survey of use and attitudes towards computers in taiwan" **Dissertation**

Abstracts International 50(10) (April, 1990) : 3147-A.

ภาคผนวก ก

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 1 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ อากาศไม่มีแสง
เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา

3 คะแนน หมายถึง มีความสามารถผ่านเกณฑ์ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างอิสระ ไม่
 ต้องขอคำแนะนำจากครูผู้สอน

2 คะแนน หมายถึง มีความสามารถผ่านเกณฑ์ แต่ยังคงต้องปฏิบัติงาน โดยขอคำแนะนำจาก
 ครูผู้สอน

1 คะแนน หมายถึง มีความสามารถผ่านเกณฑ์ แต่ยังคงต้องปฏิบัติงาน โดยขอคำแนะนำจาก
 ครูผู้สอนอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีความสามารถในการปฏิบัติผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ชื่อผู้เข้ารับการประเมิน.....วันที่.....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
	การตรวจสอบ						
1		สามารถวัดและตรวจสอบการลัดวงจร ได้					
2		สามารถวัดตรวจสอบไฟแรงสูงได้					
3		สามารถวัดและตรวจสอบภาคจ่ายไฟ 300 โวลต์ ได้					
4		สามารถวัดและวิธีการตรวจสอบภาค จ่ายไฟ 110 โวลต์ ได้					
5		สามารถวัดและตรวจสอบวงจรกำเนิด ความถี่ทางแนวนอน (H-OSC) ได้					
6		สามารถวัดและตรวจสอบการทำงาน ของวงจรขยายความถี่หักเหทางแนวนอน (H-DRIVE) ได้					

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
7		สามารถวัดและตรวจสอบการทำงานของภาคขยายความถี่ทางแนวนอนภาคสุดท้าย (H-OUTPUT) ได้					
	การใช้เครื่องมือวัด						
8		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคจ่ายไฟได้					
9		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคกำเนิดความถี่หักเหทางแนวนอนได้					
10		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนได้					
11		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนภาคสุดท้ายได้					
12		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ (สัญญาณ) ภาคกำเนิดความถี่หักเหทางแนวนอนได้					
13		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ (สัญญาณ) ภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนได้					
14		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ (สัญญาณ) ภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนภาคสุดท้ายได้					
	การใช้เครื่องมือวัด						
15		สามารถใช้เครื่องมือถอดและใส่อุปกรณ์ได้ถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....
.....

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 2 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือเครื่องจักรรับโทรทัศน์ อาการไม่มีเสียง

ชื่อผู้เข้ารับการประเมิน.....วันที่.....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
	การตรวจสอบ						
1		สามารถตรวจสอบการชำรุดของลำโพงได้					
2		สามารถตรวจสอบการชำรุดของภาคขยายเสียงได้					
3		สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ภาคขยายเสียงได้					
4		สามารถตรวจสอบการชำรุดของภาคดีเทคเตอร์ได้					
5		สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ภาคดีเทคเตอร์ได้					
6		สามารถปรับแต่งภาคขยายเสียงได้					
7		สามารถปรับแต่งภาคดีเทคเตอร์ได้					
	การใช้เครื่องมือวัด						
8		สามารถใช้มิเตอร์วัดความต้านทานของตัวเหนี่ยวนำ(คอล์ย)ได้					
9		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคขยายเสียงได้					
10		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคดีเทคเตอร์ได้					
11		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันคววมความดัง (วอลุ่ม) เสียงได้					

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
	การใช้เครื่องมือ						
12		สามารถบักกรีได้ถูกต้อง					
13		สามารถถอดคอปกรณได้ถูกต้อง					
14		สามารถเลือกใช้ไขควงปรับแต่งได้					
15		สามารถใช้ไขควงปรับแต่งได้ถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 3 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ อากาศไม่มีภาพ

ชื่อผู้เข้ารับการประเมิน.....วันที่.....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
	การตรวจสอบ						
1		สามารถวัดและตรวจสอบภาคบัฟเฟอร์ ได้					
2		สามารถวัดและตรวจสอบภาคขยาย สัญญาณได้					
3		สามารถวัดและตรวจสอบแรงดัน ควบคุมคอนทราสต์ได้					
4		สามารถวัดและตรวจสอบแรงดัน ไบร์เนสได้					
5		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่อง รับ ไม่มีภาพ,ไม่มีเสียง,มีสโนว์ ได้					
6		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่อง รับ ไม่มีภาพ,มีเสียงปกติได้					
7		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่อง รับ ภาพไม่ชัด,มีเสียงปกติ ได้					
8		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่อง รับ ภาพลึ้ม,มีเสียงปกติ ได้					
	การใช้เครื่องมือ วัด						
9		สามารถเลือกย่านการวัดมิเตอร์ได้ถูก ต้อง					
10		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดัน ไฟตรงได้ ถูกต้อง					

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
11		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาค บัพเฟอร์ได้					
12		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาค ขยายสัญญาณได้					
13		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันคอนทราส ได้					
14		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไบร์เนสได้					
15		สามารถปรับกรีใส่และถอดอุปกรณ์ได้ ถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 4 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือรับโทรทัศน์ อากาศไม่มีสี

ชื่อผู้เข้ารับการประเมิน.....วันที่.....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
	การตรวจสอบ						
1		สามารถวัดและตรวจสอบแรงดันควมคุมสีได้					
2		สามารถวัดและตรวจสอบตัวต้านทานปรับค่าได้					
3		สามารถวัดและตรวจสอบตัวเหนี่ยวนำได้					
4		สามารถวัดและตรวจสอบทริเมอร์ได้					
5		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณโครม่าเข้าได้					
6		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณโครม่าออกได้					
7		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณยูและวีได้					
8		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณสีแดง,เขียว,น้ำเงินได้					
	การใช้เครื่องมือวัด						
9		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงได้					
10		สามารถใช้มิเตอร์วัดจุดบกพร่องได้					
11		สามารถเลือกใช้ออสซิลโลสโคปได้					
12		สามารถปรับปุ่มต่างๆของออสซิลโลสโคปได้					

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
13		สามารถใช้ออสซิลโลสโคป วัด สัญญาณโครม่าได้					
14		สามารถอ่านค่าแรงดันจากออสซิลโล สโคปได้					
15		สามารถใส่และถอดอุปกรณ์ได้ถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะ.....

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 5 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์

ชื่อผู้เข้ารับการประเมิน.....วันที่.....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
	การตรวจสอบ						
1		สามารถตรวจสอบ ฟลายแบค ทราน ฟอร์มเมอร์ได้					
2		สามารถตรวจสอบทรานซิสเตอร์ภาค ขยายความถี่หักเหทางแนวนอนภาคสุด ท้ายได้					
3		สามารถตรวจสอบเอส.ซี.อาร์ได้					
4		สามารถตรวจสอบเทอร์มิสเตอร์ได้					
5		สามารถวัดและตรวจสอบทริมเมอร์ได้					
	การใช้เครื่องมือ วัด						
6		สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดแต่ละชนิด ได้					
7		สามารถใช้เครื่องวัดฟลายแบค ทราน ฟอร์มเมอร์ได้ถูกต้อง					
8		สามารถอ่านค่าจากเครื่องวัดฟลายแบค ทรานฟอร์มเมอร์ได้					
9		สามารถใช้มิเตอร์วัดทรานซิสเตอร์ได้ ถูกต้อง					
10		สามารถอ่านค่าจากเครื่องวัดได้ ถูกต้อง					
11		สามารถใช้มิเตอร์วัด เอส.ซี.อาร์ ได้					
12		สามารถอ่านค่าจากเครื่องวัดได้ถูกต้อง					
13		สามารถใช้มิเตอร์วัด เทอร์มิสเตอร์ได้					

ลำดับ	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่ใช้วัด	3	2	1	0	คะแนน ที่ได้
14		สามารถตรวจสอบอุปกรณ์ คีหรือเสียบ ได้					
15		สามารถบำรุงรักษาเครื่องมือได้					

ข้อเสนอแนะ.....

ภาคผนวก ข.

แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

ตารางที่ ข1 แสดงการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น หน่วยที่ 1 เรื่องการตรวจซ่อมอาคารไม่มีแสง

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Pi
1	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	1	2	3	2	33
2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	3	3	2	2	1	2	30
3	1	2	3	3	3	2	2	1	2	1	2	3	2	3	3	33
4	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	23
5	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	24
6	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32
7	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	26
8	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	25
9	2	2	3	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	30
10	2	2	2	2	1	2	1	2	1	3	2	2	2	2	2	28
11	1	2	3	2	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	36
12	2	2	3	2	3	3	3	2	1	3	2	2	3	3	3	37
13	3	1	3	3	2	3	2	3	2	3	1	2	3	3	3	37
14	3	3	3	1	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	1	35
15	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	36
16	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	38
17	3	3	1	3	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	3	32
18	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	38
19	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	41
20	3	2	2	2	3	1	3	3	2	3	2	3	3	2	3	37
Ti	47	42	44	45	43	43	42	44	38	47	41	42	44	44	45	651

	SS_t	SS_k	SS_p	SS_E	MS_p	MS_E	rtt
หน่วยที่ 1	134.33	3.68	34.60	96.06	1.82	0.36	0.80

ตารางที่ ข2 แสดงการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น หน่วยที่ 2 เรื่องการตรวจซ่อมอาคารไม่มีเสียง

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Pi
1	1	2	1	2	2	1	2	2	3	3	3	2	2	3	2	31
2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29
3	3	1	1	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	1	33
4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	1	1	2	3	3	38
5	1	2	2	2	1	2	2	3	3	2	2	3	3	1	3	32
6	1	1	3	3	3	2	2	2	3	2	1	1	1	2	1	28
7	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	36
8	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	3	3	1	1	2	25
9	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	38
10	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	30
11	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	39
12	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	37
13	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	1	3	3	3	3	39
14	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	1	39
15	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	1	36
16	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	36
17	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	35
18	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	39
19	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	41
20	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	35
Ti	46	44	47	51	45	44	44	47	49	49	43	48	47	48	44	696

	SS_t	SS_k	SS_p	SS_E	MS_p	MS_E	rtt
หน่วยที่ 2	125.28	3.88	24.21	97.19	1.27	0.37	0.71

ตารางที่ ข3 แสดงการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น หน่วยที่ 3 เรื่องการตรวจซ่อมอาคารไม่มีภาพ

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Pi
1	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	41
2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	26
3	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	3	3	2	3	28
4	3	3	3	1	3	3	3	1	1	1	2	3	2	2	2	33
5	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	3	3	3	31
6	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	38
7	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	27
8	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	23
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
10	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	25
11	2	1	2	2	2	2	1	1	3	2	2	3	2	1	2	28
12	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	28
13	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	3	30
14	3	2	2	2	2	2	3	1	2	3	1	2	1	3	2	31
15	3	2	3	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	1	2	31
16	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	31
17	2	2	1	3	2	2	3	2	2	1	2	2	1	2	2	29
18	2	2	1	3	2	3	2	2	1	3	2	1	2	3	3	32
19	1	2	3	1	3	3	1	3	3	3	2	2	2	2	1	32
20	2	2	1	3	3	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1	29
Ti	42	40	38	40	40	47	44	40	39	43	37	42	41	42	43	618

	SS_t	SS_k	SS_p	SS_E	MS_p	MS_E	rtt
หน่วยที่ 3	146.92	4.42	35.19	107.31	1.85	0.40	0.78

ตารางที่ ข4 แสดงการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น หน่วยที่ 4 เรื่องการตรวจซ่อมอาคารไม่มีสี

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Pi
1	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	39
2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	37
3	3	2	1	3	1	2	3	1	1	3	1	2	3	2	1	29
4	1	2	3	3	2	1	1	1	1	3	3	3	1	2	3	30
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
6	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	33
7	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	38
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
9	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	39
10	2	1	3	3	2	1	2	3	1	1	3	2	2	3	1	30
11	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	38
12	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	35
13	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	3	2	38
14	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	37
15	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	33
16	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	40
17	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	40
18	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	40
19	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	37
20	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	37
Ti	46	51	49	50	47	47	45	47	45	49	51	47	49	53	49	725

	SS _t	SS _k	SS _p	SS _E	MS _p	MS _E	rtt
หน่วยที่ 4	108.92	3.77	22.52	82.63	1.19	0.31	0.74

ตารางที่ ข5 แสดงการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น หน่วยที่ 5 เรื่องการตรวจสอบอุปกรณ์

ข้อ คน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Pi
1	3	3	2	1	1	2	3	3	2	2	3	1	2	2	2	32
2	2	2	3	3	1	3	3	1	3	1	3	3	2	2	1	33
3	3	1	1	1	3	1	1	2	2	1	3	3	1	2	2	27
4	2	2	2	3	3	2	2	1	1	2	2	3	3	3	2	33
5	3	3	2	1	2	3	3	2	1	1	2	3	3	3	2	34
6	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29
7	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	39
8	3	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	27
9	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	24
10	1	1	2	1	1	2	3	1	2	2	1	3	3	1	2	26
11	3	3	2	3	2	2	1	1	3	3	3	3	2	3	3	37
12	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	36
13	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	37
14	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	2	39
15	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	40
16	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	36
17	2	2	1	3	2	3	3	2	3	1	2	2	3	2	2	33
18	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	40
19	3	2	3	1	2	3	1	3	3	3	2	2	3	3	3	37
20	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	38
Ti	48	43	44	44	43	47	45	41	48	43	44	45	47	49	46	677

	SS_i	SS_k	SS_p	SS_E	MS_p	MS_E	rtt
หน่วยที่ 5	145.24	3.69	31.10	110.45	1.64	0.42	0.75

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้สูตรวิธีแบบฮอยท์ (Hoyt's ANOVA procedure)

$$SS_t = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n X_{ij}^2 - \frac{T^2}{kn}$$

$$SS_k = \frac{\sum T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{kn}$$

$$SS_p = \frac{\sum P_i^2}{k} - \frac{T^2}{kn}$$

$$SS_E = SS_t - SS_k - SS_p$$

$$MS_E = \frac{SS_E}{df_p}$$

$$MS_p = \frac{SS_p}{df_p}$$

MS_E = คือคะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

MS_p = คือคะแนนความแปรปรวนระหว่างคน

SS_p = ผลบวกของคะแนนกำลังสองระหว่างคน

SS_E = ผลบวกของคะแนนกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

df_p = ตัวแปรอิสระ ระหว่างคน

df_E = ตัวแปรอิสระของความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ ข6 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่	SS_t	SS_k	SS_p	SS_E	MS_p	MS_E	rtt
1	134.33	3.68	34.60	96.06	1.82	0.36	0.80
2	125.28	3.88	24.21	97.19	1.27	0.37	0.71
3	146.92	4.42	35.19	107.31	1.85	0.40	0.78
4	108.92	3.77	22.52	82.63	1.19	0.31	0.74
5	145.24	3.69	31.10	110.45	1.64	0.42	0.75

ภาคผนวก ค

รายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

รายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 1 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ อาการไม่มีแสง

ลำดับ	หัวข้อ	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
	การตรวจซ่อม			
1		สามารถวัดและตรวจสอบการลัดวงจรได้	3	1
2		สามารถวัดตรวจสอบไฟแรงสูงได้	3	1
3		สามารถวัดและตรวจสอบภาคจ่ายไฟ 300 โวลต์ ได้	3	1
4		สามารถวัดและวิธีการตรวจสอบภาคจ่ายไฟ 110 โวลต์ ได้	3	1
5		สามารถวัดและตรวจสอบวงจรกำเนิดความถี่ทางแนวนอน (H-OSC) ได้	3	1
6		สามารถวัดและตรวจสอบการทำงานของวงจรขยายความถี่หักเหทางแนวนอน (H-DRIVE) ได้	3	1
7		สามารถวัดและตรวจสอบการทำงานของภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนภาคสุดท้าย (H-OUTPUT) ได้	3	1
	การใช้เครื่องมือวัด			
8		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคจ่ายไฟได้	3	1
9		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคกำเนิดความถี่หักเหทางแนวนอนได้	3	1
10		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนได้	3	1
11		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนภาคสุดท้ายได้	3	1

ลำดับ	หัวข้อ	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
12		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ (สัญญาณ)ภาคกำเนิดความถี่หักเหทางแนวนอนได้	3	1
13		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ (สัญญาณ)ภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนได้	3	1
14		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ (สัญญาณ)ภาคขยายความถี่หักเหทางแนวนอนภาคสุดท้ายได้	3	1
15		สามารถเลือกการวัดย่านไฟตรงได้ถูกต้อง	1	0.33
16		สามารถเลือกการวัดย่านไฟสลับได้ถูกต้อง	1	0.33
17		สามารถอ่านค่าแรงดันไฟตรงได้	1	0.33
18		สามารถอ่านค่าแรงดันไฟสลับได้	1	0.33
	การใช้เครื่องมือ			
19		สามารถใช้เครื่องวัดกริได้ถูกต้อง	1	0.33
20		สามารถใช้เครื่องมือถอดและใส่อุปกรณ์ได้ถูกต้อง	2	0.66

รายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 2 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ อากาศไม่มีเสียง

ลำดับ	หัวข้อ	แบบวัดผลสัมฤทธิ์/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
	การตรวจสอบ			
1		สามารถตรวจสอบการชำรุดของลำโพงได้	3	1
2		สามารถเปลี่ยนลำโพงได้	1	0.33
3		สามารถตรวจสอบการชำรุดของภาคขยายเสียงได้	3	1
4		สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ภาคขยายเสียงได้	3	1
5		สามารถตรวจสอบการชำรุดของภาคดีเทคเตอร์ได้	3	1
6		สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ภาคดีเทคเตอร์ได้	3	1
7		สามารถถอดอุปกรณ์ได้	1	0.33
8		สามารถปรับแต่งภาคขยายเสียงได้	2	0.66
9		สามารถปรับแต่งภาคดีเทคเตอร์ได้	3	1
	การใช้เครื่องมือวัด			
10		สามารถใช้มิเตอร์วัดความต้านทานของลำโพงได้	1	0.33
11		สามารถใช้มิเตอร์วัดความต้านทานของตัวเหนี่ยวนำ(คอล์ย)ได้	3	1
12		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคขยายเสียงได้	3	1
13		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคดีเทคเตอร์ได้	3	1
14		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันควบคุมความดัง(วอลุ่ม) เสียงได้	3	1
	การใช้เครื่องมือ			
15		สามารถใช้เลือกใช้เครื่องมือบัดกรีได้ถูกต้อง	1	0.33
16		สามารถบัดกรีได้ถูกต้อง	3	1
17		สามารถใช้เลือกใช้เครื่องมือถอดอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	1	0.33

ลำดับ	หัวข้อ	แบบวัดผลสัมฤทธิ์/วัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
18		สามารถถอดอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1
19		สามารถเลือกใช้ไขควงปรับแต่งได้	3	1
20		สามารถใช้ไขควงปรับแต่งได้ถูกต้อง	3	1

รายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 3 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ อาการไม่มีภาพ

ลำดับ	หัวข้อ	แบบวัดผลสัมฤทธิ์/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
	การตรวจสอบ			
1		สามารถวัดและตรวจสอบภาคบัฟเฟอร์ได้	3	1
2		สามารถวัดและตรวจสอบภาคขยายสัญญาณได้	3	1
3		สามารถวัดและตรวจสอบแรงดันควบคุมคอนทราสต์ได้	3	1
4		สามารถวัดและตรวจสอบแรงดันไบร์เนสได้	3	1
5		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่องรับ ไม่มีภาพ, ไม่มีเสียง, มีสโนว์ ได้	3	1
6		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่องรับ ไม่มีภาพ, มีเสียงปกติได้	3	1
7		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่องรับ ภาพไม่ชัด, มีเสียงปกติ ได้	3	1
8		สามารถวัดและตรวจสอบได้	1	0.33
9		สามารถวัดและตรวจสอบอาการเครื่องรับ ภาพลึ้ม, มีเสียงปกติ ได้	3	1
	การใช้เครื่องมือวัด			
10		สามารถใช้มิเตอร์เลือกย่านวัด ได้ถูกต้อง	3	1
11		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงได้ถูกต้อง	3	1
12		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคบัฟเฟอร์ได้	3	1
13		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงภาคขยายสัญญาณได้	3	1
14		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันคอนทราสต์ได้	3	1
15		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไบร์เนสได้	3	1

ลำดับ	หัวข้อ	แบบวัดผลสัมฤทธิ์/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
16		สามารถใช้มิเตอร์วัดและตรวจซ่อมเครื่องรับ อาการไม่มีภาพ,ไม่มีเสียง,มีสโนว์	1	0.33
17		สามารถใช้มิเตอร์วัดและตรวจซ่อมเครื่องรับ อาการไม่มีภาพ,มีมีเสียงปกติได้	1	0.33
18		สามารถใช้มิเตอร์วัดและตรวจซ่อมเครื่องรับ อาการภาพไม่ชัด,เสียงปกติได้	1	0.33
19		สามารถใช้มิเตอร์วัดและตรวจซ่อมเครื่องรับ อาการภาพล้น,เสียงปกติได้	1	0.33
	การใช้เครื่องมือ			
20		สามารถบัดกรีใส่อุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1

รายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 4 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ อากาศไม่มีสี

ลำดับ	หัวข้อ	แบบวัดผลสัมฤทธิ์/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
	การตรวจสอบ			
1		สามารถวัดและตรวจสอบแรงดันควบคุมสีได้	3	1
2		สามารถวัดและตรวจสอบตัวต้านทานปรับค่าได้	3	1
3		สามารถวัดและตรวจสอบตัวเหนี่ยวนำได้	3	1
4		สามารถวัดและตรวจสอบโครมา คิเลย์ไลน์ได้	1	0.33
5		สามารถวัดและตรวจสอบทริมเมอร์ได้	3	1
6		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณโครมาเข้าได้	3	1
7		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณโครมาออกได้	3	1
8		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณยูและวีได้	3	1
9		สามารถใช้ออสซิลโลสโคปวัดและตรวจสอบสัญญาณสีแดง,เขียว,น้ำเงินได้	3	1
	การใช้เครื่องมือวัด			
10		สามารถเลือกย่านการวัดมิเตอร์ได้ถูกต้อง	1	0.33
11		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟตรงได้	3	1
12		สามารถใช้มิเตอร์วัดแรงดันไฟสลับ(สัญญาณ)ได้	1	0.33
13		สามารถใช้มิเตอร์วัดจุกบกวร่งได้	3	1
14		สามารถใช้มิเตอร์ตรวจสอบอุปกรณ์ได้	1	0.33
15		สามารถเลือกใช้ออสซิลโลสโคปได้	3	1
16		สามารถปรับปุ่มต่างๆของออสซิลโลสโคปได้	3	1
17		สามารถใช้ออสซิลโลสโคป วัดสัญญาณโครมาได้	3	1

ลำดับ	หัวข้อ	แบบวัดผลสัมฤทธิ์/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
18		สามารถอ่านค่าแรงดันจากออสซิลโลสโคปได้	2	0.66
	การใช้เครื่องมือ			
19		สามารถบัดกรีได้ถูกต้อง	1	0.33
20		สามารถใส่และถอดอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	3	1

รายละเอียดผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 5 เรื่อง การตรวจสอบเครื่องมือรับโทรทัศน์ วิธีตรวจสอบอุปกรณ์

ลำดับ	หัวข้อ	แบบวัดผลสัมฤทธิ์/วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ΣR	IOC
	การตรวจสอบ			
1		สามารถตรวจสอบฟลายแบคทรานฟอ์เมอร์ได้	3	1
2		สามารถตรวจสอบทรานซิสเตอร์ภาคขยาย ความถี่หักเหทางแนวนอนภาคสุดท้ายได้	3	1
3		สามารถตรวจสอบเอส.ซี.อาร์ได้	3	1
4		สามารถตรวจสอบเทอร์มิสเตอร์ได้	3	1
5		สามารถวัดและตรวจสอบทริมเมอร์ได้	3	1
	การใช้เครื่องมือวัด			
6		สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดแต่ละชนิดได้	2	0.66
7		สามารถใช้เครื่องวัดฟลายแบคทรานฟอ์เมอร์ ได้ถูกต้อง	3	1
8		สามารถอ่านค่าจากเครื่องวัดฟลายแบค ทรานฟอ์เมอร์ได้	3	1
9		สามารถใช้มิเตอร์วัดทรานซิสเตอร์ได้ถูกต้อง	3	1
10		สามารถอ่านค่าจากเครื่องวัดได้ ถูกต้อง	3	1
11		สามารถใช้มิเตอร์วัด เอส.ซี.อาร์ ได้	3	1
12		สามารถอ่านค่าจากเครื่องวัดได้ถูกต้อง	3	1
13		สามารถใช้มิเตอร์วัด เทอร์มิสเตอร์ได้	3	1
14		สามารถอ่านค่าจากเครื่องวัดได้ถูกต้อง	1	0.33
15		สามารถใช้มิเตอร์ตรวจสอบอุปกรณ์ได้	1	0.33
16		สามารถเปิด,ปิด เครื่องมือได้ถูกต้อง	1	0.33
17		สามารถปรับปุ่มต่างๆ ได้ถูกต้อง	3	1
18		สามารถอ่านค่าได้ถูกต้อง	2	0.66
19		สามารถตรวจสอบดี,เสียได้	1	0.33
20		สามารถบำรุงรักษาเครื่องมือได้	1	0.33

ตารางที่ ๑1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	หน่วยที่ 1		หน่วยที่ 2		หน่วยที่ 3		หน่วยที่ 4		หน่วยที่ 5	
	ΣR	IOC	ΣR	IOC	ΣR	IOC	ΣR	IOC	ΣR	IOC
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
2	3	1	1	0.33	3	1	3	1	3	1
3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
4	3	1	3	1	3	1	1	0.33	3	1
5	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
6	3	1	3	1	3	1	3	1	2	0.66
7	3	1	1	0.33	3	1	3	1	3	1
8	3	1	2	0.66	1	0.33	3	1	3	1
9	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
10	3	1	1	0.33	3	1	1	0.33	3	1
11	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
12	3	1	3	1	3	1	1	0.33	3	1
13	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
14	3	1	3	1	3	1	1	0.33	1	0.33
15	1	0.33	1	0.33	3	1	3	1	1	0.33
16	1	0.33	3	1	1	0.33	3	1	1	0.33
17	1	0.33	1	0.33	1	0.33	3	1	3	1
18	1	0.33	3	1	1	0.33	2	0.66	2	0.66
19	1	0.33	3	1	1	0.33	1	0.33	1	0.33
20	2	0.66	3	1	3	1	3	1	1	0.33

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลการประเมินบทเรียน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
วิชาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางแสดงผลการประเมินบทเรียน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านเนื้อหาวิชา

รายการประเมิน	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	4.67	0.58
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	5	5.00	0
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	4	5	4.67	0.58
2. ภาพและตัวอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำอธิบาย	5	4	5	4.67	0.58
2.2 ความถูกต้องของภาพที่ใช้	4	4	4	4.00	0
2.3 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5	5	5	5.00	0
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	4	5	4.67	0.58
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	4	5	5	4.67	0.58
			รวม	4.70	0.33

ตารางแสดงผลการประเมินบทเรียน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ค่า เฉลี่ย	S.D.
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	5	4	5	4.67	0.58
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4	5	5	4.67	0.58
2. ภาพและตัวอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	5	2	5	4.00	1.73
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	3	5	4.00	1.00
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	2	4	3.33	1.15
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	4	3	5	4.00	1.00
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	4	5	4.33	0.58
3.4 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	4	4	5	4.33	0.58
				4.23	0.38

การประเมินคุณภาพ	ค่าเฉลี่ย	S.D.
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์		
1. ด้านเนื้อหาวิชา	4.70	0.33
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.23	0.38

ภาคผนวก จ

หนังสือราชการ

หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายศักดิ์ ศศิกุลกมล รหัสประจำตัว 42064606 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ (COMPETENCY BASED SKILL TRAINING ON TELEVISION REPAIR)" โดยมี ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 28 กันยายน 2544

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑ ตุลาคม พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัสชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504 / 2835

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สมบูรณ์ เนียมกล้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายศักดิ์ ศศิกุลกมล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายศักดิ์ ศศิกุลกมล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504 / 2835

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์เฉลิมชัย สุขสมบูรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินความสอดคล้องและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วย นายศักดิ์ ศศิกุลกมล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายศักดิ์ ศศิกุลกมล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504 / 2835

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์จิรายุ จิรสุนทร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินความสอดคล้องและแบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วย นายศักดิ์ ศศิกุลกมล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายศักดิ์ ศศิกุลกมล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504 / 2835

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ชุมพล เข้มแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายศักดิ์ ศศิกุลกมล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายศักดิ์ ศศิกุลกมล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504 / 2835

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ สิงหาคม 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พีระพล แพนนอม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นายศักดิ์ ศศิกุลกมล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายศักดิ์ ศศิกุลกมล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

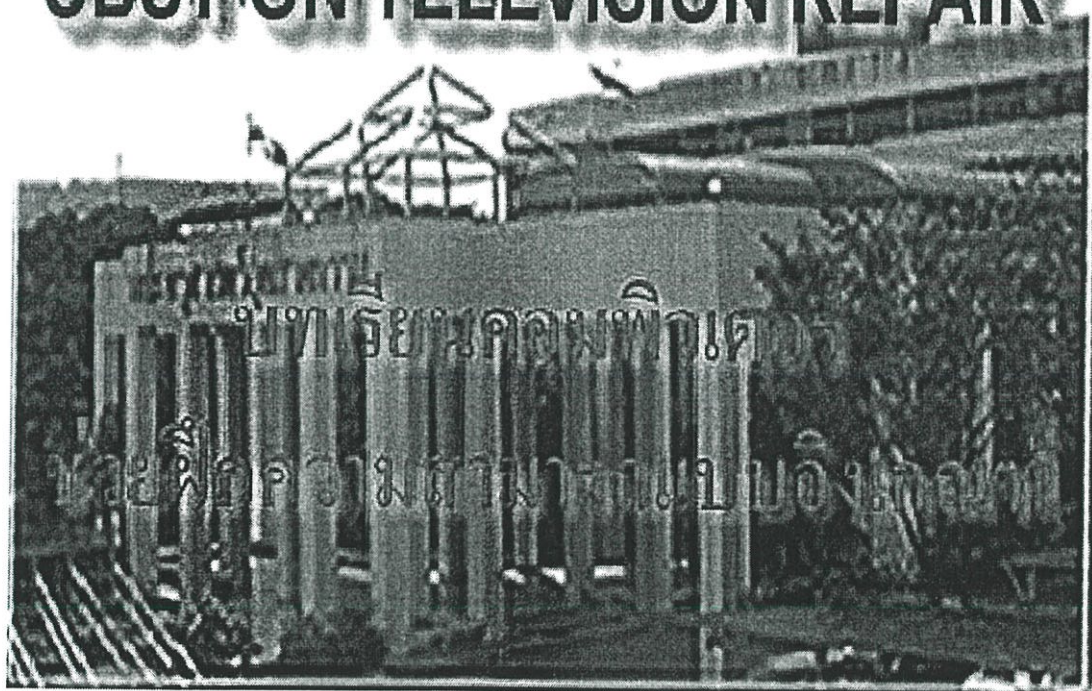
โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ภาคผนวก ฉ

การใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ
แบบอิงเกณฑ์
เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

CBST ON TELEVISION REPAIR



ภาพการนำเข้าสู่บทเรียน

cbst on tv repair

คำชี้แจงการใช้งาน

วิทยานิพนธ์ เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์
เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ สร้างขึ้นตามหลักสูตรวิชาชีพพระยะสัน
วิชาช่างซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ พุทธศักราช 2540 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

บทเรียนนี้ เป็น หน่วยที่ 4 เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์

ผู้เรียนจะต้องผ่านการเรียนในหน่วยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโทรทัศน์

หน่วยที่ 2 เรื่อง เครื่องรับโทรทัศน์ขาว-ดำ

หน่วยที่ 3 เรื่อง เครื่องรับโทรทัศน์สี



เมนูคำชี้แจงบทเรียน

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

เมนูบทเรียน

การใช้ปุ่มต่างๆ

วัตถุประสงค์

เกี่ยวกับงานวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยฝึกความสามารถ แบบอิงเกณฑ์



หน้าเมนูบทเรียน วัตถุประสงค์ การใช้ปุ่มต่างๆ เกี่ยวกับงานวิจัย

วิธีการใช้ปุ่มต่าง ๆ	
ปุ่มเมนูบทเรียน	- สำหรับเข้าสู่หัวข้อของบทเรียน
ปุ่มการใช้ปุ่มต่าง ๆ	- สำหรับอธิบายการใช้โปรแกรม
ปุ่มวัตถุประสงค์	- วัตถุประสงค์ของงานวิจัย
ปุ่มเกี่ยวกับงานวิจัย	- แสดงข้อมูลผู้จัดทำ
ปุ่มออกโปรแกรม	- สำหรับออกจากโปรแกรม

ภาพอธิบายการใช้ปุ่มต่างๆ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์เรื่องการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถ แบบอิงเกณฑ์เรื่อง การตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์

ภาพอธิบายวัตถุประสงค์การวิจัย

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

เลขุขทเรอห

การใ้ป้บถารุ

ว้ลลป้ระถรท

เก้ชวถ้บงนว้จย

บทเร่ยนคอมพิวเตอร้

ช้วยฝ้กความสามารถ

แบบอ้งเกณท



หน้าเมนูบทเร่ยน

cbst on tv repair

หน้าเมนูการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์แบบต่างๆ

ไม่มีเสียง

ไม่มีเสียง

ไม่มีภาพ

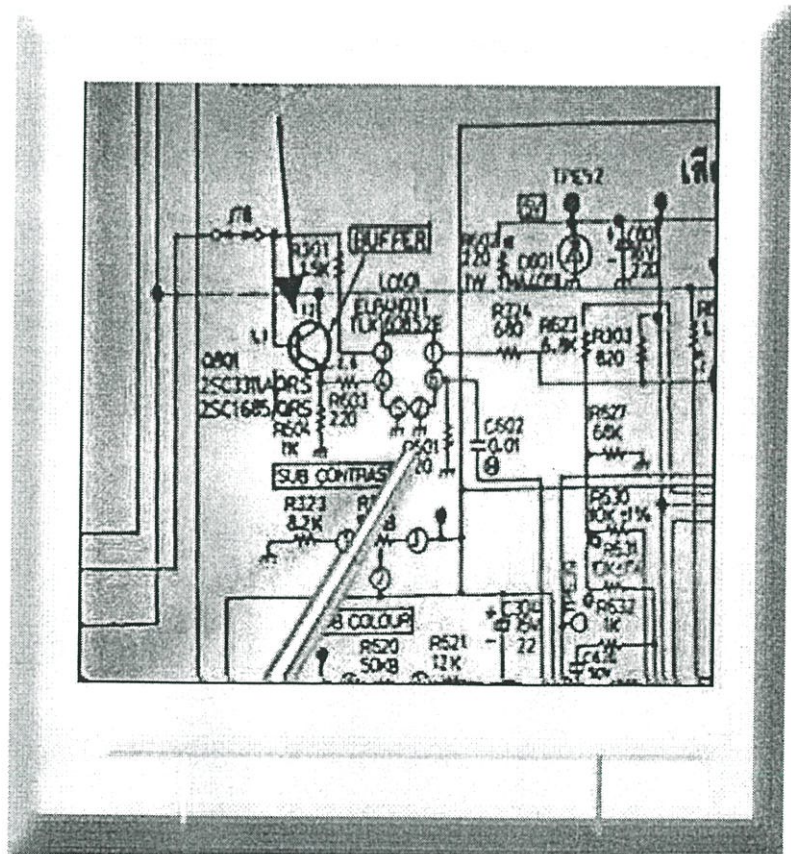
ไม่มีสี

ตรวจสอบอุปกรณ์



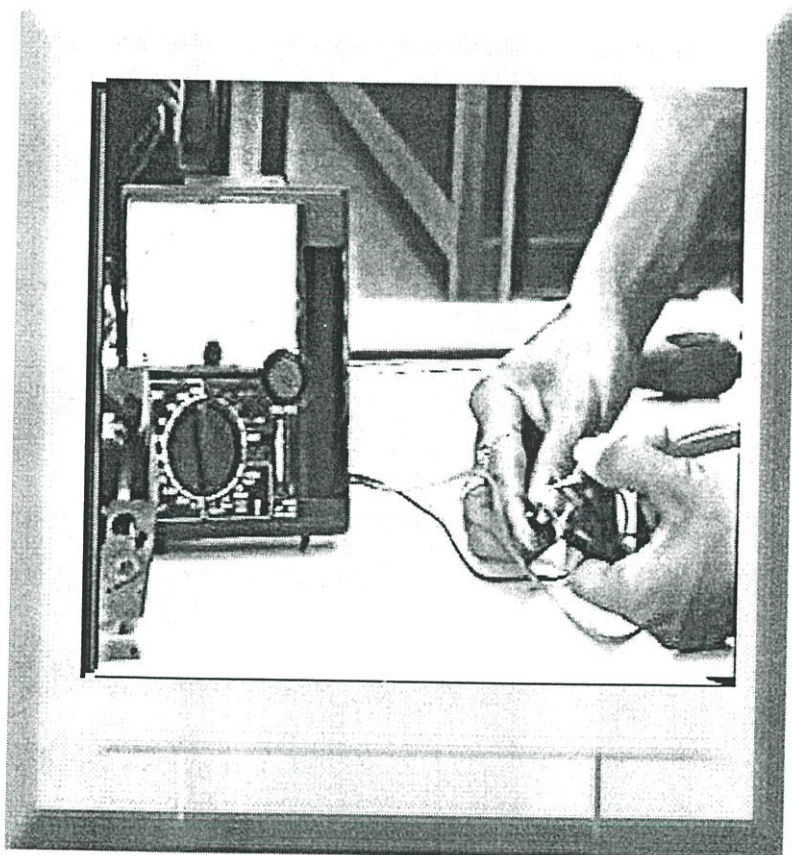
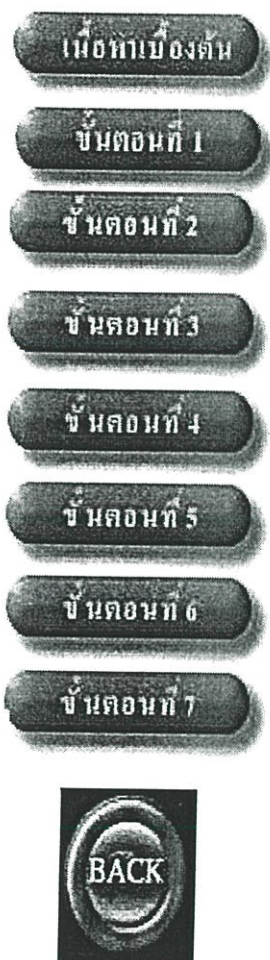
หน้าเมนูการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์อาการต่างๆ

- เนื้อหาเบื้องต้น
- ขั้นตอนที่ 1
- ขั้นตอนที่ 2
- ขั้นตอนที่ 3
- ขั้นตอนที่ 4
- ขั้นตอนที่ 5
- ขั้นตอนที่ 6
- ขั้นตอนที่ 7



การทำงานของวงจร อากาไรไม่มีแสง

เมนูการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ อากาไรไม่มีแสง
เนื้อหาเบื้องต้น

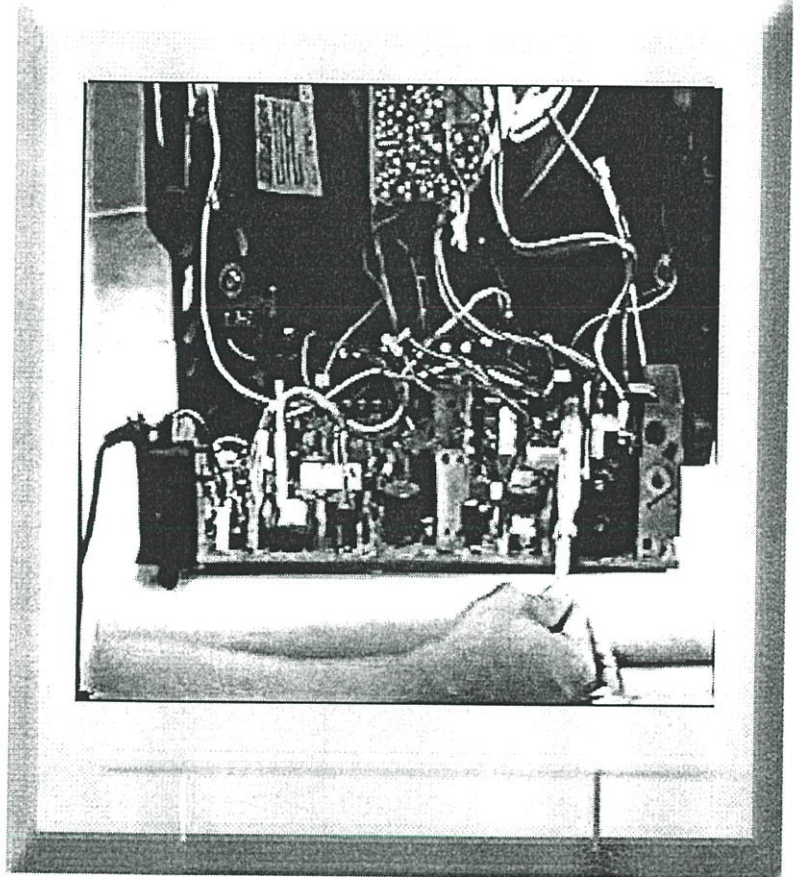


การทำงานของวงจร อาการไม่มีแสง

ความยาวไฟ LED ประมาณ 220 ไมครอน สำหรับที่ ออกผลคือไฟไม่

เมนูการตรวจสอบเครื่องมือรับโทรทัศน์ อาการไม่มีแสง
 ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบความต้านทานของเครื่อง

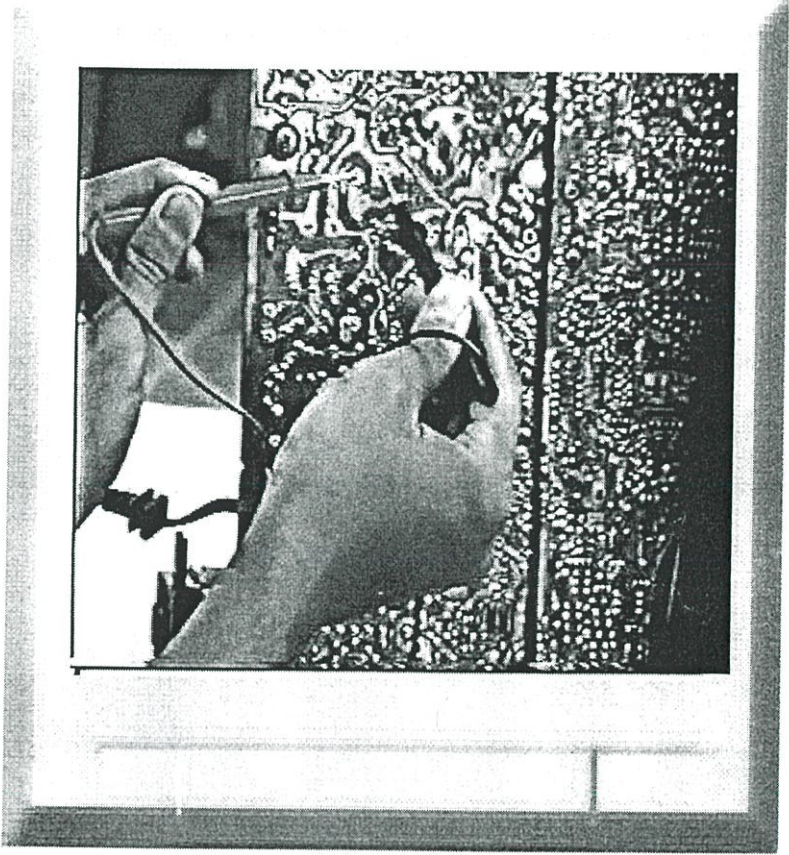
- เนื้อหาเบื้องต้น
- ขั้นตอนที่ 1
- ขั้นตอนที่ 2
- ขั้นตอนที่ 3
- ขั้นตอนที่ 4
- ขั้นตอนที่ 5
- ขั้นตอนที่ 6
- ขั้นตอนที่ 7



การทำงานของวงจร อากาศไม่มีแสง
- ไฟ 220 โวลต์ กำลังสูงเข้า เครื่องแล้วไฟ 1000 โวลต์
- เครื่องกำลังผลิตแรงดันสูงออกมา 5000 โวลต์ กำลังสูง 10000 โวลต์

เมนูการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ อากาศไม่มีแสง
ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบไฟฟ้าแรงสูง

- เนื้อหาเบื้องต้น
- ขั้นตอนที่ 1
- ขั้นตอนที่ 2
- ขั้นตอนที่ 3
- ขั้นตอนที่ 4
- ขั้นตอนที่ 5
- ขั้นตอนที่ 6
- ขั้นตอนที่ 7

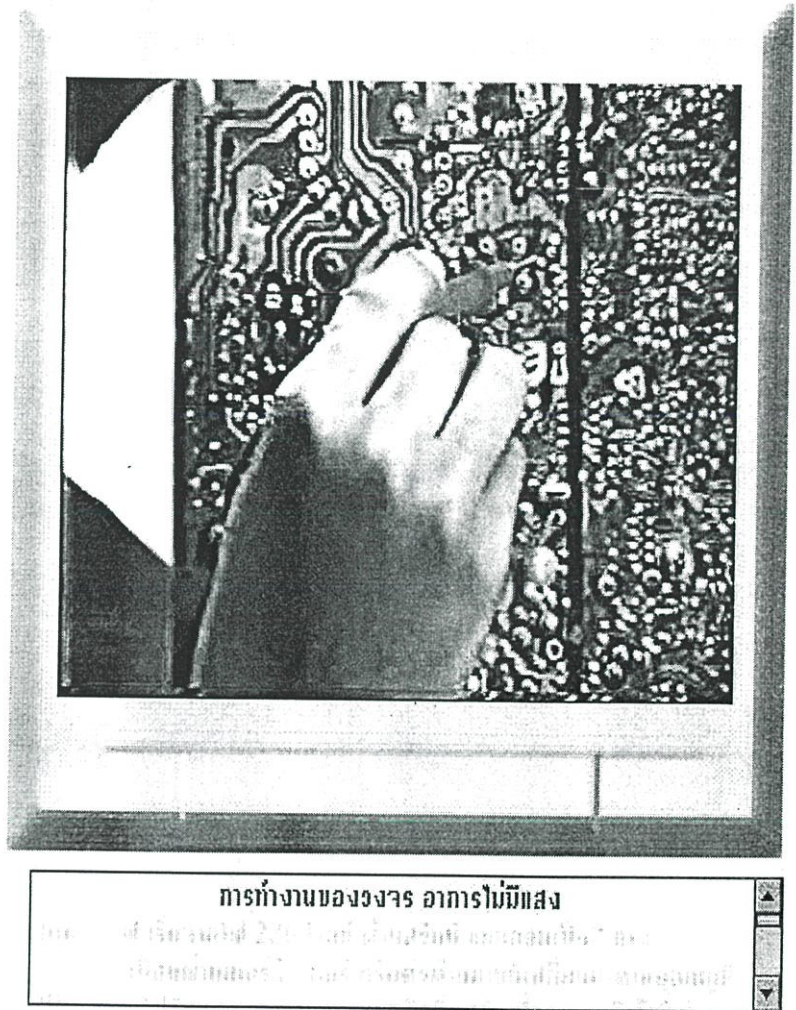


การทำงานของวงจร อาการไม่มีแสง
ผลจากไฟ ไร้การเชื่อมต่อ 270 โอห์ม ผิดแรงดัน ผลจากไฟไม่มีแสง
การเชื่อมต่อที่ผิดพลาด หรือการเชื่อมต่อที่ผิดพลาด

เมนูการตรวจสอบเครื่องมือรับโทรศัพท์ ออาการไม่มีแสง

ขั้นตอนที่ 3 การวัดแรงดันไฟ 300 โวลท์

- เนื้อหาเบื้องต้น
- ขั้นตอนที่ 1
- ขั้นตอนที่ 2
- ขั้นตอนที่ 3
- ขั้นตอนที่ 4
- ขั้นตอนที่ 5
- ขั้นตอนที่ 6
- ขั้นตอนที่ 7
- BACK



เมนูการตรวจซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์ อาการไม่มีแสง
ขั้นตอนที่ 4 วัดแรงดันไฟ 110 โวลท์

เนื้อหาเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

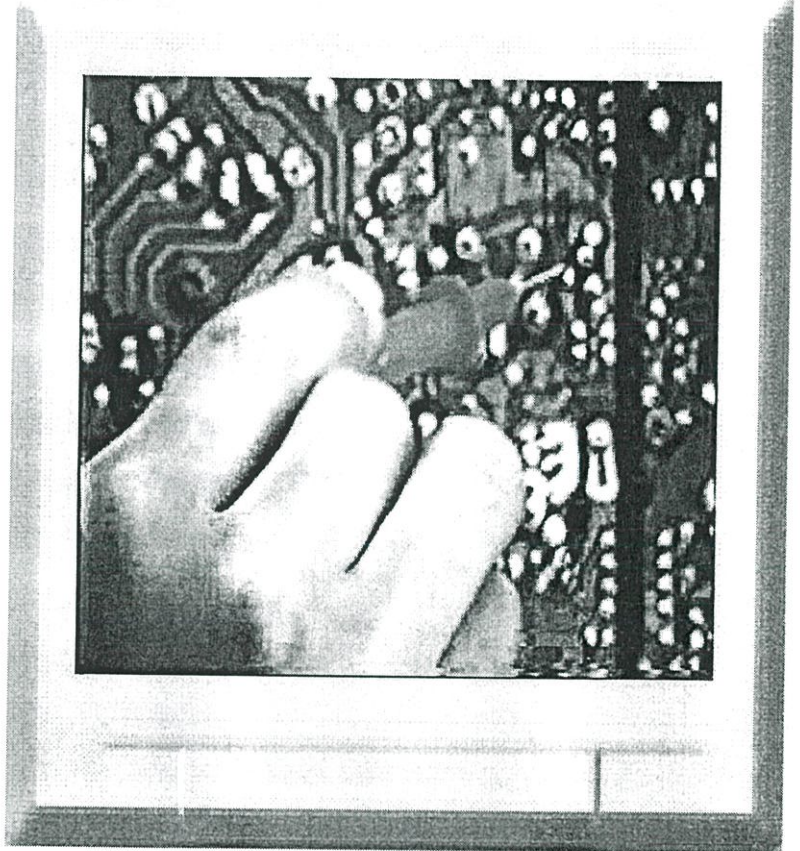
ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 7



การทำงานของวงจร อาการไม่มีแสง

ขอสงวนลิขสิทธิ์ © 2558 โดย บริษัท อีอีซี เทคโนโลยี จำกัด
 ขอสงวนสิทธิ์ในนามบริษัท อีอีซี เทคโนโลยี จำกัด ขอสงวนสิทธิ์ในนามบริษัท อีอีซี เทคโนโลยี จำกัด

เมนูการตรวจสอบเครื่องรับโทรทัศน์ อาการไม่มีแสง
 ขั้นตอนที่ 6 การวัด ภาควัด H-DRI

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายศักดิ์ ศศิกุลกมล
วัน เดือน ปี เกิด	1 กุมภาพันธ์ 2505
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 98/52 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 7
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2522 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2525 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2527 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง