

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง
ไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น

COMPUTER – BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K & S



ผณินทร หรัายเจริญ
PANINTORN RAICHAROEN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

จพ.

๒/๑๕๙ค

๒๕๔๗

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.๒๕๔๗

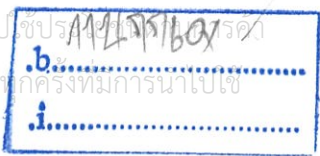
เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 56665

วัน,เดือน,ปี 1 2 ก.ค. 2548

ISBN 974-15-1289-9

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป
อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง
การนำใบ



COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K & S



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN
EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

ISBN 974-15-1289-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง
Wire Bond K & S เบื้องต้น

นักศึกษา

ผดนิทร หร่ายเจริญ

รหัสประจำตัว

45063220

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2547

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร. ฉันทนา โหมดมณี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานแผนกปริแอสเซมบลี่ และ แผนกซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากเลือกจากพนักงานจำนวน 20 คน เข้าทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 3 คน ทดลองแบบกลุ่มเล็กจำนวน 6 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

ผลวิจัยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.16 : 80.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

Thesis Title	Computer - Based Training for Basic Wire Bond K & S
Student	Miss Panintorn Raicharoen
Student ID.	45063220
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor Attaporn Rihikerd
Thesis Co – Advisor	Dr. Chantana Modemane

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop Computer - Based Training for Basic Wire Bond K & S , to find the efficiency of the courseware according to the defined criteria , 80 : 80 , and to compare the result between pre - test and post - test scores of subjects who learned with Computer - Based Training .

The samples were 60 officers of Surface mount device (SMD) Preassy and Surface mount device (SMD) Preventive maintenance department at Philip Semiconductor Thailand Co., LTD. The researcher used simple random sampling method to select 20 subjects from 60 officers. The first test was done on one to one evaluation , and then a small group (contained 6 officers) in order to revise the courseware before implement with the 20 subjects to get the desired outcome.

The research study was concluded that the Computer - Based Training for Basic Wire Bond K & S gained the effectiveness at 84.16 : 80.50 as the standard criteria at 80 :80 . In addition , the comparison between pre - test and post - test was found that the post - test scores of subjects who studied with Computer - Based Training were significantly higher than the pre - test score at 0.05 level .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา โหมตมณี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดร. สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และผศ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณวิชัย รวิพันธ์ คุณวิจารย์ อุลเพ็ง คุณชาญชัย บุญชู ผู้ช่วยบุญส่ง พลสัมฤทธิ์ คุณวัชรินทร์ คงพิบูลย์ และคุณจันทร์เพ็ญ มีแดนไผ่ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพตลอดจนช่วยประสานงานในการวิจัย

ขอขอบพระคุณบริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้อนุเคราะห์ให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือและการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ผฉนิทร ทรัพย์เจริญ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านสารกึ่งตัวนำ.....	7
2.2 การฝึกอบรม.....	12
2.3 บทบาทของคอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาและการฝึกอบรม.....	21
2.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม	24
2.5 กระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม	26
2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน	37
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	59
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
3.3 วิธีทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	68
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม.....	74
4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ.....	75
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม.....	76
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม.....	77
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	78
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	78
5.2 สมมติฐานการวิจัย	78
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	79
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	79
5.5 วิธีดำเนินการวิจัย	80
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	80
5.7 สรุปผลการวิจัย	81
5.8 อภิปรายผล	81
5.9 ข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	87
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	96
ภาคผนวก ค. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	98
ภาคผนวก ง. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน.....	134

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับลิขสิทธิ์แบบทดสอบหาประสิทธิภาพและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยขอสงวนลิขสิทธิ์ไว้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฉ. ภาพแสดงตัวอย่างหน้าจอกอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม.....	160
ประวัติผู้เขียน	189



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงผังการบริหารฝ่ายเอส เอ็ม ดี	11
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม	62
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม.....	65
3.3 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ.....	66
3.4 แสดงเกณฑ์การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม.....	67
4.2 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา.....	75
4.2.1 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจาก ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ	75
4.2.2 สรุปผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน	76
4.3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม.....	76
4.4 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อการฝึกอบรมก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน	77
ค. 1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	99
ค. 2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ	100
ค. 3 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาบทเรียน	105
ค. 4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา บทเรียนโดยแปลงเป็นทศนิยม	106
ค. 5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา บทเรียนเป็นจำนวนเต็ม	107
ค. 6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC).....	108
ค. 7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยาก – ย่าง (P) และค่าอำนาจจำแนก (D).....	113
ค. 8 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยาก – ย่าง (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค. 9 แสดงสัดส่วนจำนวนแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ ค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ความยาก – ง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D).....	120
ค. 10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ หาค่าความยาก – ง่าย	123
ค. 11 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ	125
ค. 12 แสดงผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรมเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม	128
ค. 13 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)	132



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ฉ. 1 แสดงการต้อนรับเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม	161
ฉ. 2 แสดงหน้าจอเครื่อง ไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส	161
ฉ. 3 แสดงการลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน	162
ฉ. 4 แสดงการแนะนำขั้นตอนการเรียน	162
ฉ. 5 แสดงเนื้อหาบทเรียน	163
ฉ. 6 แสดงข้อตกลงก่อนเรียน	163
ฉ. 7 แสดงวัตถุประสงค์	164
ฉ. 8 แสดงการเข้าสู่บทเรียน 8 ตอน	164
ฉ. 9 แสดงหน้าที่และปุ่มต่าง ๆ	165
ฉ. 10 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 1	165
ฉ. 11 แสดงเนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1	166
ฉ. 12 แสดงหน้าที่และปุ่มต่าง ๆ	166
ฉ. 13 แสดงหน้าที่และปุ่มต่าง ๆ (ต่อ)	167
ฉ. 14 แสดง FINGERTIP CONTROL PANEL	167
ฉ. 15 แสดง ATTENTION LAMPS	168
ฉ. 16 แสดง LOW POWER SCORE	168
ฉ. 17 แสดงการทำงานของ MODE MANUAL	169
ฉ. 18 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 2	169
ฉ. 19 แสดงการ LOAD FRAME เข้าเครื่อง	170
ฉ. 20 แสดงหน้าจอคำสั่งการ LOAD FRAME เข้าเครื่อง	170
ฉ. 21 แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของการร้อยลวด	171
ฉ. 22 แสดงการทำ OFF SET ใน MODE MANUAL	171
ฉ. 23 แสดงการทำงานของ MODE EDIT	172
ฉ. 24 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 3	172
ฉ. 25 แสดงการตั้งโปรแกรม (PROGRAM SETTING)	173
ฉ. 26 แสดงการทำ VLL สำหรับงาน LEAD เก	173
ฉ. 27 แสดงการทำงานของ MODE AUTO	174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ฉ. 28 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 4	174
ฉ. 29 แสดงการสั่งบอนด์	175
ฉ. 30 แสดงการทำงาน OFF SET ใน MODE AUTO	175
ฉ. 31 แสดงการทำงานของ MODE UTILITIES	176
ฉ. 32 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 5	176
ฉ. 33 แสดงการปรับขนาดและสีของ CROSSHAIR BOX	177
ฉ. 34 แสดงการปรับขนาดและสีของ CROSSHAIR BOX (ต่อ).....	177
ฉ. 35 แสดงการทำงานของ MODE WORKHOLDER	178
ฉ. 36 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 6	178
ฉ. 37 แสดงการทำ CASSETTE ด้าน INPUT และ OUTPUT.....	179
ฉ. 38 แสดงการสั่งการของ WORKHOLDER FUNCTIONS	179
ฉ. 39 แสดงการทำงานของ MODE STATISTIC	180
ฉ. 40 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 7	180
ฉ. 41 แสดงการทำ CASSETTE ด้าน INPUT และ OUT PUT	181
ฉ. 42 แสดงหน้าจอคำสั่งของ MODE STATISTIC	181
ฉ. 43 แสดงความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR)	182
ฉ. 44 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 8	182
ฉ. 45 แสดงความผิดพลาดของเครื่อง ลวดขาด เกิด SHORT TAIL	183
ฉ. 46 แสดงความผิดพลาด ตัวงานมีปัญหาต่างๆ บิน ร้าว เอียง	183
ฉ. 47 แสดงความพร้อมก่อนทำแบบฝึกหัด	184
ฉ. 48 แสดงแบบฝึกหัดข้อที่ทำถูก	184
ฉ. 49 แสดงแบบฝึกหัดข้อที่ทำผิด	185
ฉ. 50 แสดงแบบทดสอบก่อนเรียน	185
ฉ. 51 แสดงแบบทดสอบหลังเรียน	186
ฉ. 52 แสดงการประเมินผล	186
ฉ. 53 แสดงประวัติผู้จัดทำ	187
ฉ. 54 แสดงความขอบคุณผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม.....	187
ฉ. 55 แสดงความขอบคุณยี่ห้อที่ซื้อเพื่อเครื่องจักร อุปกรณ์ และบุคลากร	188

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การฝึกอบรม (Training) เป็นกระบวนการที่จัดให้คนได้เกิดการเรียนรู้ เป็นการปูรากฐานแห่งความคิดและความรู้ความสามารถของบุคคล เป็นเครื่องมือในการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถและประสิทธิภาพการทำงาน รวมถึงเสริมสร้างประสบการณ์ตลอดช่วงชีวิตงานของบุคคลนั้น มักจะประสบปัญหาค่อนข้างมากโดยเฉพาะกับองค์กรขนาดใหญ่ เช่น การปรับความพร้อมของบุคลากรเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ซึ่งนับวันจะมีการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างรวดเร็วมาก ตำราที่พิมพ์ไว้จำนวนมาก เนื้อหาอาจจะไม่ทันสมัยตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปแต่ก็ยังคงต้องใช้ต่อไป การสร้างความชำนาญเฉพาะด้านซึ่งจะต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะในด้านนั้น ๆ ที่มีอยู่จำกัดมาเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ช่วงระยะเวลาของการอบรมในแต่ละหลักสูตรที่ยาวนานหรือเร็วเกินไป ซึ่งแทนที่จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของการฝึกอบรมดีขึ้นกลับจะให้ผลที่ตรงข้ามทั้งผู้ให้การอบรมและผู้เข้ารับการอบรม รวมถึงปัญหาอื่น ๆ อีก เช่น เรื่องของเวลาของการจัดการฝึกอบรมที่เป็นอยู่ทุกที่ทุกสถาบัน ทำให้ผู้ที่ต้องการจะเข้าฝึกอบรมจะต้องมีการกำหนดเวลาของการจัดการฝึกอบรมให้ตรงกับตารางเวลาที่จัดอบรมของแต่ละสถาบันเป็นผลให้ต้องกระทบกับเวลาที่ปฏิบัติงาน ค่าใช้จ่าย บุคลากร และสถานที่ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งซึ่งไม่เพียงพอสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม (ต้อง ศรีศขา.2541:5-6)

เครื่องจักรในอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำเหล่านี้ได้ออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงจากต่างประเทศ ให้ภาษาสากลหรือภาษาประจำของประเทศที่ผลิตในการแสดงผลต่าง ๆ โดยเครื่อง Wire bonder K & S เป็นเครื่องจักรที่นำเข้ามาติดตั้งจากประเทศสหรัฐอเมริกา การนำเครื่องจักรดังกล่าวนี้มาติดตั้งเพื่อทำการผลิตในสายการผลิต เริ่มต้นจากการส่งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการระดับวิศวกร และช่างเทคนิคไปทำการตรวจรับและฝึกอบรมการปฏิบัติงานของเครื่องจักรในขั้นต้นจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักร หรือทำการฝึกอบรมพร้อมการติดตั้งเครื่องจักรโดยวิศวกรจากบริษัทผู้ผลิตเอง ซึ่งเครื่องจักรส่วนมากจะผลิตขึ้นจากต่างประเทศ ลักษณะการออกแบบภาษาเครื่องจักร ข้อความแสดงผลทั้งหมดจะเป็นภาษาต่างประเทศทั้งสิ้น เมื่อวิศวกรทำการติดตั้งเครื่องจักรในสายการผลิตเรียบร้อยแล้ว วิศวกรจะต้องทำการฝึกอบรมให้กับพนักงานผู้ปฏิบัติงานให้สามารถควบคุมเครื่องจักร สามารถจำ เข้าใจ และแปลความหมายตามข้อความที่ปรากฏบนจอแสดงผลของเครื่องจักรได้ตามมาตรฐานการทำงานของการผลิต พนักงานจำเป็นต้องมีความรู้ด้านเครื่องจักรรุ่นใหม่ ๆ เพื่อรองรับการทดแทนเครื่องจักรรุ่นเก่าในอนาคต และเพื่อให้พนักงานมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความรู้ ความสามารถและทักษะ การใช้เครื่องมือทางด้านเทคนิคในการใช้งานและแก้ปัญหา เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อทดแทนเจ้าหน้าที่ผู้ได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตที่ไม่สามารถปฏิบัติงานตลอดเวลาการทำงาน และไม่สามารถครอบคลุมจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด ส่งผลเสียกับกระบวนการผลิตมากมาย (พะยอม วงศ์สารศรี . 2540 : 165 – 175) เช่น ได้ผลผลิตน้อยกว่าเดิม พนักงานทำงานล่าช้า ผลผลิตเกิดขึ้นช้ากว่าปกติ เครื่องจักรเกิดการขัดข้องเสียหายโดยเฉพาะเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ หากพนักงานไม่สามารถใช้ได้ถูกต้อง จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาไม่สมบูรณ์ตามความต้องการของลูกค้า (วิน เชื้อโพธิ์ทัก . 2537 : 27)

เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในอนาคตบริษัทยังมีการส่งเสริมให้มีการฝึกอบรมพนักงานเพื่อที่จะให้พนักงานมีการพัฒนาทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการปฏิบัติงาน ทักษะในการทำงาน โดยรูปแบบที่มีการจัดฝึกอบรมให้กับพนักงานคือการฝึกอบรมด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม หรือ Computer – Based Training : CBT เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง que เริ่มเป็นที่นิยมและแพร่หลายในวงการฝึกอบรม เป็นการอาศัยคอมพิวเตอร์มาช่วยในการฝึกอบรม นอกเหนือจากการฝึกอบรมในห้องฝึกอบรมปกติ มีรูปแบบทั้งการฝึกความรู้ ทักษะ การจำลองสถานการณ์ แบบฝึกหัด เกม การแก้ปัญหา และการทดสอบ เป็นต้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมนั้นมีความละเอียดอ่อนสลับซับซ้อนมากกว่า การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เคยพบกัน ที่มีเพียงการสร้างตัวอักษร หรือภาพกราฟฟิกในการนำเสนอเนื้อหาเท่านั้น ลักษณะบทเรียนและวิธีการสำคัญ ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมคือ เริ่มจากการเรียนรู้จากสิ่งที่ยากไปสู่ยาก การเพิ่มเนื้อหาจะเพิ่มทีละน้อย ๆ ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และการทดสอบระหว่างเรียนมีการชมเชยเมื่อตอบถูก มีการให้กลับไปทบทวนใหม่ได้เมื่อตอบผิดหรือต้องการทบทวนในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง ผู้เรียนสามารถเรียนได้บ่อยครั้งตามความต้องการ โดยใช้เวลานานเท่าใดก็ได้ ซึ่งการฝึกอบรมในรูปแบบนี้สามารถที่จะลดข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ของการฝึกอบรม สามารถตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมในภาพรวมได้ในระยะยาว (ยอดฟ้า จรัสศรี . 2540 : 2 - 3)

จากการที่เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็ก และราคาถูกลงจนคนทั่วไปสามารถจะมีไว้ใช้ได้ตลอดจนขีดความสามารถสูงขึ้นจึงเป็นสาเหตุให้หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจและธุรกิจเอกชนต่างให้ความสนใจในการนำคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมาช่วยงานมากขึ้น ซึ่งสามารถลดภาระต่าง ๆ ได้ ตามหลักการของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจะทำให้บุคคลที่อยู่ในองค์กรต่าง ๆ ทั้งเล็กและใหญ่มีโอกาสที่จะได้เรียนรู้มากขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้ผู้เรียนได้เข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใจในหลักสูตรนั้น ๆ โดยใช้หลักการให้ซอฟต์แวร์เป็นตัวจัดการหลายลักษณะ ซึ่งรูปแบบการนำคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับการฝึกอบรมจะประกอบด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยการทดสอบ (Computer - Assisted Testing : CAT)

คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer - Managed Instruction : CMI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (Computer - Assisted Learning : CAL)

การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนในภาคบังคับปกติ กล่าวคือ ระบบการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนโดยทั่วไปจะต้องมีการทดสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนเชิงกลุ่ม และจะจัดการศึกษาที่เรียนตั้งแต่ต้นหลักสูตรจนกระทั่งจบหลักสูตรนั้น ๆ โดยมีการวางลำดับขั้นตอนที่เห็นเด่นชัดทุกคนต้องศึกษาตามลำดับขั้นตอนเหมือนกันหมด

ส่วนในการฝึกอบรมนั้นผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพียงต้องการรู้ในสิ่งที่ต้องการรู้ เพื่อนำความรู้เฉพาะส่วนนั้น มาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมคือผู้รับการฝึกอบรมสามารถเลือกเรียนได้ตามสะดวก ใช้เวลาฝึกอบรมและพัฒนาได้มากขึ้นตามความสามารถเฉพาะตัว และใช้เวลาว่างจากการปฏิบัติงานประจำวันเข้ารับการฝึกอบรมได้ จะทำให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลามาก ตลอดจนสามารถใช้ฝึกอบรมพนักงานได้อย่างกว้างขวางและมีมาตรฐานเดียวกัน และมีการปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

การศึกษาด้วยตนเองโดยอาศัยสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม (Computer - Based Training : CBT) กำลังได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะการศึกษาด้วยตนเองนั้นมีคุณสมบัติที่ดีอยู่หลายประการคือ สามารถเลือกเรื่องที่จะเรียนเองได้ สามารถเลือกเวลาที่จะเรียนเองได้ และสามารถบันทึกสถิติการเรียนได้

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและรูปแบบของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมนี้ มาทดลองจัดทำบทเรียนเพื่อการฝึกอบรมขึ้น เพื่อใช้ฝึกอบรมให้กับพนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM ของโรงงานผลิตอุปกรณ์แผงวงจรรวม อุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด มาจัดทำเป็นบทเรียนตัวอย่างในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ผู้วิจัยหวังว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมนี้จะสามารถตอบสนองความต้องการการฝึกอบรมได้เป็นอย่างดี ผู้ฝึกอบรมสามารถที่จะศึกษาด้วยตนเองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ตามความสามารถและความต้องการแต่ละบุคคล

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 การฝึกอบรมเครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้นโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมของพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น สูงกว่าก่อนการฝึกอบรม

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ขั้นตอนการฝึกอบรมการใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยใช้กระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม 9 ขั้นของ Gagne' คือ

1. ขั้นเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. ขั้นบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)
3. ขั้นทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. ขั้นการเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ขั้นชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. ขั้นกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ขั้นทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. ขั้นให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และถ่ายโยงการเรียนรู้ (Promote Retention and

Transfer)

1.4.2 เนื้อหาของการฝึกอบรมเครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม มีดังนี้

ตอนที่ 1 หน้าของปุ่มต่างๆ

ตอนที่ 2 การทำงานของ MODE MANUAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตอนที่ 3 การทำงานของ MODE EDIT
- ตอนที่ 4 การทำงานของ MODE AUTO
- ตอนที่ 5 การทำงานของ MODE UTILITIES
- ตอนที่ 6 การทำงานของ MODE WORKHOLDER
- ตอนที่ 7 การทำงานของ MODE STATISTIC
- ตอนที่ 8 ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 การฝึกอบรมเครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้นโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ สำหรับพนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความหมาย วัตถุประสงค์ ส่วนประกอบและหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ การทำงานของส่วนต่าง ๆ การตรวจสอบงาน และความผิดพลาดของเครื่อง

1.5.2 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นพนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM ของโรงงานผลิตอุปกรณ์แผงวงจรรวม อุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำบริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 60 คน

1.5.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM ของโรงงานผลิตอุปกรณ์แผงวงจรรวม อุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำบริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยฝ่ายบุคลากรคัดเลือกด้วยการจับฉลากมาจำนวน 20 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมการใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ , วัยของผู้รับการฝึกอบรม

1.6.2 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

1.6.3 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมไม่มีความรู้ในการใช้เครื่อง Wire Bond K & S

มาก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.6.4 คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบมีคุณภาพในการใช้งานเท่าเทียมกัน
- 1.6.5 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองโดยปราศจากคำชี้แนะของผู้สอน

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคลโดยมุ่งเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และทัศนคติ เพื่อยกระดับการทำงานให้บุคคลมีความก้าวหน้าในหน้าที่การงานและบรรลุเป้าหมายขององค์การกำหนดความจำเป็นที่องค์กรต้องทำการฝึกอบรม (วิจิตร อวระกุล.2537 : 90 - 91)

1.7.2 พนักงาน หมายถึง พนักงานพนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.7.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม (Computer – Based Training : CBT) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นบทเรียนโปรแกรมนำเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้ฝึกอบรมสามารถโต้ตอบกับบทเรียน และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

1.7.4 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80 ($E_1;E_2$) หมายถึง สัดส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เพื่อช่วยให้การพิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมโดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80 : 80

80 (E_1) ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรมรวมกันได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

80 (E_2) ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

1.7.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านสติปัญญาของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลักจากได้รับการฝึกอบรมแล้ว ที่ออกมาในรูปคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม

1.7.6 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

1.7.7 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การฝึกอบรมเครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น จากผู้ทรงคุณวุฒิโดยมีแบบประเมิน 2 ชนิด คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้นโดยพนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการศึกษารายละเอียดต่าง ๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมา กล่าวเรียงเรียงดังนี้

1. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านสารกึ่งตัวนำ
2. การฝึกอบรม
3. บทบาทของคอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาและการฝึกอบรม
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
5. กระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
6. หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านสารกึ่งตัวนำ

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยมีอายุประมาณ 30 ปี เกิดขึ้นเมื่อรัฐบาลดำเนินนโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้า ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 - 2 (2504 - 2514) ซึ่งเน้นอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคหรือสินค้าสำเร็จรูป บริษัทที่เกิดขึ้นในช่วงแรกนี้ส่วนใหญ่ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ในบ้าน เช่น เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ ตู้เย็น พัดลมไฟฟ้า เป็นต้น โดยเป็นการนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปเข้ามาประกอบ บริษัทที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนในช่วงนี้มี 6 ราย เป็นผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ในบ้าน 4 ราย คือ ธานินทร์อุตสาหกรรม เนชั่นเนลไทย ชันโย ฮิตาชิ และบริษัทผลิตอุปกรณ์การสื่อสารคือ บริษัท เอลคอมริเซ็ช ผลิตเครื่องรับ-ส่งวิทยุและบริษัท ไอ ที ที ประเทศไทย ผลิตเครื่องรับโทรทัศน์ป้อนให้แก่องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยซึ่งผูกขาดการติดตั้งโทรศัพท์ในสมัยนั้น

นอกจากมาตรการส่งเสริมการลงทุนแล้ว รัฐบาลยังให้การคุ้มครองทางภาษีเพื่อช่วยเหลือผู้ผลิตในประเทศ ให้สามารถแข่งขันกับสินค้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศได้ อากรขาเข้าสำหรับผลิตภัณฑ์ในหมวดเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ผลิตสินค้าภายใต้ชื่อมิตซูมิชิ) และบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นเสริมการลงทุนและการคุ้มครองทางภาษี ทำให้เกิดอุตสาหกรรมเป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขกรรมการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นในประเทศ นอกจากนี้การเพิ่มสถานีโทรทัศน์และสถานีวิทยุกระจายเสียงก็มีส่วนช่วยขยายตลาดภายในประเทศด้วย ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 3 – 4 (2514-2524) รัฐบาลใช้นโยบายส่งเสริมการผลิตเพื่อส่งออก โดยการยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักรและวัตถุดิบตลอดเวลาที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุน สิทธิประโยชน์ดังกล่าวและค่าแรงถูก ทำให้บริษัทต่างชาติหลายแห่งเข้ามาตั้งโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้ารวมเพื่อส่งออก ได้แก่ บริษัท เนชั่นแนล เซมิคอนดักเตอร์ บริษัทชิกเนติกส์ ไทยแลนด์ และบริษัทฮันนิเวลล์ ซินเนอร์ทิค

บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด หรือ บริษัทชิกเนติกส์ ไทยแลนด์ เดิมตั้งอยู่เลขที่ 303 ถนนแจ้งวัฒนะ หลักสี่ เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 10210 เริ่มดำเนินงานกิจการในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2517 (วารสารฟิลิปส์ทูเดย์. 2542:3) โดยได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน หรือบีโอไอ (BOI) ให้เป็นผู้ผลิตและทดสอบแผงวงจรรวม (Integrate Circuit) โดยส่วนประกอบสำคัญในอุปกรณ์ที่ใช้ในเทคโนโลยีขั้นสูงต่าง ๆ ปัจจุบันบริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งอยู่บนเนื้อที่ประมาณ 40 ไร่ มีพนักงานประมาณ 4,000 คน มีผลิตภัณฑ์ค้าสู่ตลาดด้านธุรกิจทั่วไป และด้านการทหาร โดยมีประเภทของผลิตภัณฑ์ผลแบ่งตามคุณลักษณะภายนอกได้คือ ผลิตภัณฑ์ประเภท เอสเอ็มดี (SMD :Surface mount device) , ดิล (DIL : Dip in line) , ซิล (SIL) , เอสเอสโอพี (SSOP) , ทีเอสเอสโอพี (TSSOP) , ไอซีเอ็ม (ICM) , คิวเอฟพี (QFP) ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือแพทย์ คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อากาศยาน เป็นต้น

บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นส่วนหนึ่งของบริษัท ฟิลิปส์ แห่งประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งบริษัท ฟิลิปส์ เริ่มก่อตั้งดำเนินธุรกิจ เมื่อประมาณ 105 ปีมาแล้ว มีโรงงานทั่วโลกประกอบด้วยโรงงานต่าง ๆ ประมาณ 346 แห่ง ตั้งอยู่ใน 46 ประเทศ และมีหน่วยงานขายมากกว่า 150 ประเทศ พนักงานประมาณ 270,000 คน ผลิตส่วนประกอบต่าง ๆ ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องอำนวยความสะดวกในครัวเรือน หลอดไฟฟ้า อุปกรณ์สื่อสาร อุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น

บริษัท ฟิลิปส์ เริ่มเข้ามาดำเนินกิจการในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 (Philips in Thailand 2537) ผลิตหลอดไฟฟ้า อุปกรณ์ และระบบเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์เสียง ภาพ และอุปกรณ์ทางด้านสารกึ่งตัวนำ ซึ่งแบ่งหน่วยงาน ประกอบด้วย

1. หน่วยงานการพาณิชย์ของบริษัทจะเป็นลักษณะของหน่วยงานทางการขายของบริษัทฟิลิปส์อิเล็กทรอนิกส์ มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ถนนบางนาตราด กรุงเทพมหานคร

2. ฝ่ายอุปกรณ์ให้แสงสว่าง ผลิตอุปกรณ์แสงสว่างต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝ่ายเครื่องไฟฟ้าภายในบ้านซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับความสะดวกสบายภายในบ้านพร้อมอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน
4. ฝ่ายกิจกรรมโปรเฟสชั่น ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทระบบการแพทย์ อุปกรณ์ใน โรงงานอุตสาหกรรม ห้องประชุมสัมมนา ระบบสื่อสารทั่วไป
5. โรงงานโทรทัศน์ ก่อตั้งเมื่อปี 2516 ณ นิคมอุตสาหกรรม บางปู จังหวัด สมุทรปราการ ผลิตโทรทัศน์สีของฟิลิปส์ต่าง ๆ สำหรับตลาดภายในประเทศ
6. โรงงานโคมไฟ และรางนีออนก่อตั้งเมื่อปี 2516 ณ นิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัด สมุทรปราการ ผลิตรางนีออนและโคมไฟสำหรับจำหน่ายในประเทศและส่งออก
7. โรงงานสารกึ่งตัวนำ หรือในชื่อ บริษัทฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด สร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2516 ตั้งอยู่บนถนนแจ้งวัฒนะ กรุงเทพมหานคร โรงงานมีหน้าที่ผลิตและ ทดสอบแผงวงจรรวม สำหรับส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ และเป็นโรงงานที่มีกำลังการผลิต มากที่สุดในเครือของบริษัท

กระบวนการการผลิตอุปกรณ์แผงวงจรรวม จากการสำรวจกระบวนการผลิตมีขั้นตอนคือ

1. การโดป (Dope) สารกึ่งตัวนำประเภทซิลิกอน (Silicon) หรือ เยอรมันเนียม (Germanium) เข้าด้วยกันเพื่อทำให้เกิดความต้านทานภายใน เป็นลักษณะชิ้นส่วนบาง ๆ เล็ก ๆ ที่ เรียกว่า เวเฟอร์ (Wafer) ซึ่งขั้นตอนนี้จะเป็นการผลิตในโรงงานที่เรียกกันว่า เวเฟอร์เฟ็บริเคชัน (Wafer fabrication)
2. ขั้นตอนการตรวจสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเวเฟอร์ (Wafer) หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า อีซอร์ท (E-sort) หรือขั้นตอนการโพรบ (Probe) เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้า ของสารกึ่งตัวนำที่ผ่านการผลิตในขั้นแรก และทำการทำตำหนิเพื่อคัดแยกของเสียออกก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิต
3. ขั้นตอนการเจียรในหลัง (Back grind) จะทำหน้าที่ขัดด้านหลังของแผ่นเวเฟอร์ให้มีขนาดบางลง ตามข้อกำหนดของการผลิตทั้งนี้ข้อกำหนดต่าง ๆ จะเป็นไปตามข้อกำหนดของ ฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัท
4. ขั้นตอนการเลื่อย (Sawing) เป็นการนำแผ่นเวเฟอร์มาติดลงบนแผ่นฟิล์ม เพื่อยึด เกาะให้แผ่นเวเฟอร์ติดแน่นแล้วทำการเลื่อยด้วยเครื่องเลื่อยที่มีความเที่ยงตรงสูง เพื่อแยกแผ่นเวเฟอร์ออกเป็นชิ้นส่วนตัวงานแต่ละตัวหรือที่เรียกกันว่าไดต์ (DIE)
5. ขั้นตอนการไดต์กับฐาน (Die attach) จะทำหน้าที่ยึดไดต์ ลงบนฐานหรือที่เรียกว่า ลีดเฟรม (Lead frame) ด้วยกาวประเภทอีพอกซี (Epoxy) ที่ละตัวต่อฐาน แล้วทำการอบด้วยความร้อนเพื่อให้กาวแข็งตัวติดกับฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขั้นตอนการเชื่อมลวดทองคำ (Wire bond) จะทำหน้าที่เชื่อมต่อสายจากไดค์ (Die) ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ของฐานซึ่งจะมีจำนวนเท่ากับประเภทของผลิตภัณฑ์ด้วยลวดทองคำบริสุทธิ์เส้นผ่าศูนย์กลาง 8-9 ไมครอน (Micron)

7. ขั้นตอนการฉนิก(Mold)จะทำหน้าที่ปิดฉนิกหุ้มไดค์ที่มีลวดเชื่อมแล้วด้วยพลาสติกเทอร์โมเซตติ้ง(Compound) เพื่อป้องกันความเสียหายของลวดและไดค์

8. ขั้นตอนการพิมพ์ตัวอักษร (Marking) ทำหน้าที่พิมพ์ ประทับตรา ตัวอักษรบอกถึงประเภทเทคโนโลยี สัปดาห์ที่ผลิตบนตัวงานในอดีตใช้การประทับตราด้วยตรายาง แต่ในปัจจุบันเป็นการพิมพ์ด้วยแสงเลเซอร์บนผิวตัวงาน

9. ขั้นตอนการชุบขางาน (Plating) จะทำหน้าที่ชุบขางาน ซึ่งเป็นทองแดงด้วยตะกั่ว 207 และดีบุก 80 % ด้วยระบบไฟฟ้าและเคมีเพื่อป้องกันการเกิดสนิมของขางาน

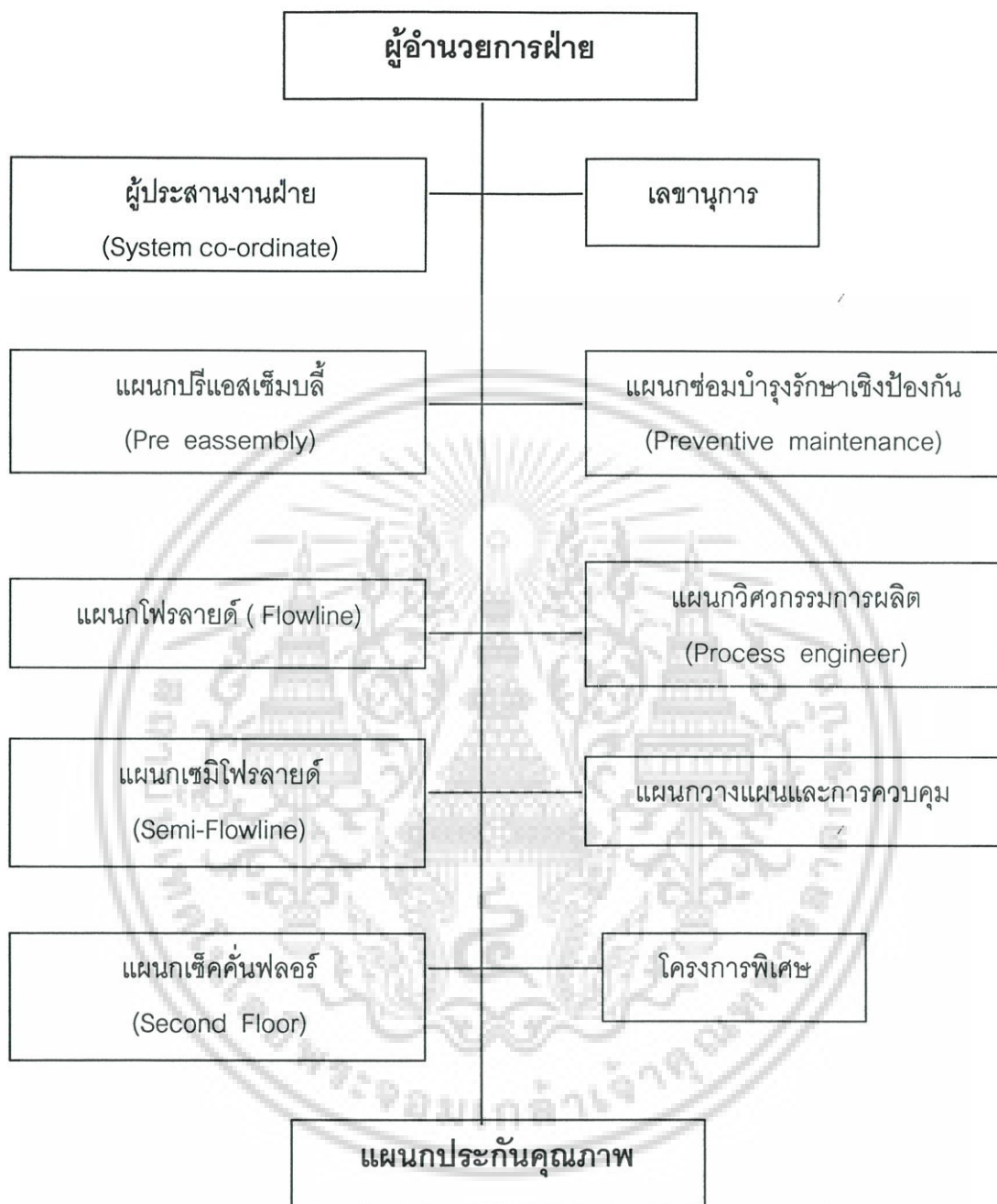
10. ขั้นตอนการตัดและตัด (Trim and form) จะทำหน้าที่ตัด และตัดแยกตัวผลิตภัณฑ์ออกจากแผงลีดเฟรม ตัวงานจะเป็นตัวงานที่สมบูรณ์ตามลูกค้ากำหนดหลังจากขั้นตอนนี้

11. ขั้นตอนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (Final test) จะทำหน้าที่ทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าภายในวงจรความต้องการของลูกค้าหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตามการออกแบบของวิศวกร และทำการคัดแยกผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดทิ้งออกจากตัวที่ดี

12. ขั้นตอนการบรรจุ(Packing) จะทำหน้าที่ตรวจสอบคุณลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานการผลิตซึ่งทำการตรวจขนาดลักษณะของขางาน และความถูกต้องเลือน ขาดหายของตัวอักษรบนตัวผลิตภัณฑ์แล้ว ทำการบรรจุภัณฑ์ลงในบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า

องค์กรของบริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำประเภทแผงวงจรรวมเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ร่วมในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป โดยเฉพาะอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ สื่อสารเครื่องมือแพทย์ อุปกรณ์ทางด้านโสตทัศนะ เป็นต้น ซึ่งมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ในประเทศเนเธอร์แลนด์ และมีโรงงานประกอบและตรวจสอบในหลายประเทศ เช่น ไต้หวัน ฝรั่งเศส อังกฤษ ไทย ฟิลิปปินส์ โดยกำลังการผลิตหลักอยู่ในประเทศไทย

รูปแบบองค์กรของฝ่าย เอสเอ็มดี ซึ่งทำการวิจัยจะมีการจัดสายการบังคับบัญชาดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงผังการบริหารฝ่ายผลิตเอสเอ็มดี

เนื่องจากการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทสารกึ่งตัวนำ โดยเฉพาะการผลิตแผงวงจรรวม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรที่มีความเที่ยงตรงสูง เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติงานจะต้องได้รับการฝึกอบรมตามข้อกำหนดของบริษัท เพื่อให้มีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการปฏิบัติงานในลักษณะงานต่าง ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย ตามขั้นตอนที่จะให้พนักงานสามารถปฏิบัติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การฝึกอบรม (Training)

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่ได้จัดรูปแบบซึ่งคนจะเรียนรู้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมก็คือการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม การฝึกอบรมจะแตกต่างไปจากการศึกษา การศึกษามีลักษณะกว้าง ๆ ในขอบข่ายวัตถุประสงค์ของการศึกษา เป็นการพัฒนาปัจเจกบุคคลปกติการศึกษาจะจัดขึ้นในโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัย ส่วนการฝึกอบรมจะมีพื้นฐานทางอาชีพ และเกิดขึ้นในองค์กรปกติ การฝึกอบรมจะมีวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ทันทีในด้านปฏิบัติ (ชาลวีย์.2538 : 18)

2.1 ความหมายของการฝึกอบรม

วันชัย เตชพรรุ่ง (2538:68) ได้กล่าวว่า วิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการปรับปรุงผลการทำงานการฝึกอบรมเรื่องทัศนคติมีความสำคัญอย่างมาก การมีทัศนคติที่ถูกต้อง ทักษะต่าง ๆ จะถูกนำมาใช้ และจุดบกพร่องในทักษะต่าง ๆ ก็จะถูกแก้ไขได้

สมคิด บางโม (2538:14) ได้สรุปว่าการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคลโดยมุ่งเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และเจตคติ (Attitude) อันจะนำไปสู่การยกมาตรฐานการทำงานให้สูงขึ้น ทำให้มีความเจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงานและองค์การบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

दनัย เทียนพุดม (2537:18-19) ได้ให้นิยามของการฝึกอบรมว่า

1. การเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับงาน การเพิ่มพูนฝีมือ ความชำนาญและการเพิ่มพูนทัศนคติที่ดีในการทำงาน
2. กระบวนการที่จัดตั้งโดยมีวัตถุประสงค์ในการที่จะพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ใหม่ ๆ มีความชำนาญในการปฏิบัติงาน มีเจตคติที่ดีในการทำงาน และเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปในทิศทางที่ต้องการ
3. กิจกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง อย่างมีระบบแบบแผนเพื่อความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลในการทำงาน

วิจิตร อาวะกุล (2537:30) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการฝึกอบรมว่า หมายถึง การพัฒนาหรือฝึกฝนอบรมบุคคลให้เหมาะหรือเข้าทำงานหรือการทำงาน ส่วนการศึกษา หมายถึง การเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความชำนาญงาน และความสามารถ

ฤทธ ธานพศธร และไตรรัตน์ โภคพลากรณ์ (2533:328) ได้สรุปว่า การฝึกอบรม หมายถึง กรรมวิธีที่มุ่งเพิ่มพูนความรู้ ทักษะและทัศนคติในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานไปทางที่พัฒนาขึ้น

สมพงษ์ เกษมสิน (2533:173) ได้ให้ความหมายว่า การฝึกอบรม หมายถึง กรรมวิธีต่างๆ ที่มุ่งเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ เพื่อให้ทุกคนในหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งสามารถปฏิบัติหน้าที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบได้ดียิ่งขึ้น

สุรพล จันทราบัตย์ (2533:3) ได้กล่าวถึงการฝึกอบรมว่าเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาบุคคลให้มีคุณสมบัติเหมาะสมยิ่งขึ้น ทำให้สามารถปฏิบัติหน้าที่การงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คืองานสำเร็จตามเป้าหมาย คนพอใจในงานและคนพอใจในเพื่อนร่วมงานด้วย

ทองฟู ชินะโชติ (2531:7) ได้กล่าวว่า การฝึกอบรมเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาพนักงานให้เกิดประสิทธิภาพต่อการทำงาน โดยมุ่งทักษะความรู้และความสามารถ การฝึกอบรมจึงเป็นกรรมวิธีอย่างหนึ่งที่ผู้บริหารใช้พัฒนาพนักงาน สรุปได้ว่าการฝึกอบรม คือ

1. เป็นกระบวนการที่จัดขึ้นเพื่อพัฒนาบุคลากร
2. เป็นการเพิ่มพูนความถนัด
เป็นการเพิ่มพูนความรู้
เป็นการเพิ่มพูนทัศนคติ
เป็นการเพิ่มพูนความเข้าใจ
3. พัฒนานิสัยการทำงานให้ถูกต้อง
4. เพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงาน
5. เป็นกระบวนการที่มีระเบียบและระบบเพื่อเพิ่มพูนและก่อให้เกิดผลสำเร็จขององค์กร

เทียนชัย กิระนันท์ และรุจี ปรีชาพันธ์ (2530:181) ได้กล่าวถึงการฝึกอบรมว่า หมายถึง การเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ทำให้ทักษะ ประสบการณ์และความชำนาญงานของกำลังคนเพิ่มขึ้น

ไมตรี ทองประวดี (2529:5) ได้กล่าวว่า การฝึกอบรมและการสัมมนาเป็นกระบวนการที่จะช่วยให้บุคคลสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสัมฤทธิ์ผล โดยอาศัยการพัฒนานิสัยในการใช้ความคิดและการกระทำ ทักษะ ความรู้ และทัศนคติที่เหมาะสม หรือกระบวนการในด้านที่จะเพิ่มพูนความรู้ พัฒนาฝีมือในการทำงาน สมรรถนะของบุคคลทั้งหมดในสังคมใดสังคมหนึ่ง ตลอดจนเปลี่ยนแปลงทัศนคติของคนในทางที่ดี

วาสนา สิงห์โกวิท (2528:1) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมว่า การศึกษาต่อชนิดหนึ่งเพื่อการพัฒนาบุคคลให้มีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น วัตถุประสงค์หลักของการฝึกอบรมโดยทั่วไปมุ่งเน้นที่การพัฒนาตัวบุคคลด้านความรู้ ความชำนาญ ทักษะ ทักษะคิดและพฤติกรรม โดยหวังว่าตัวคนที่ได้รับการพัฒนาในเรื่องดังกล่าวแล้วนี้จะเป็นตัวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาองค์กรได้

วิเชียร ชิวพิมาย (2528:2) ได้ให้ความหมายการฝึกอบรมว่า เป็นกิจกรรมที่สำคัญประการหนึ่งในกระบวนการบริหารงานบุคคลเป็นกิจกรรมที่สามารถช่วยให้องค์การเพิ่มพูนประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จในการบริหาร เป็นกิจกรรมที่จะนำไปสู่แนวทางแก้ปัญหาขององค์การที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันเป็นยุคที่ต้องระดมทรัพยากรบุคคลทั้งความรู้ ความสามารถ กำลังกาย กำลังสติปัญญา

จากความคิดเห็นทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว ผู้เขียนเห็นว่า การฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการสำคัญที่จะช่วยพัฒนาหรือฝึกฝนเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรใหม่ที่จะเข้าทำงานหรือที่ปฏิบัติงานประจำอยู่แล้วในหน่วยงาน ให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะหรือความชำนาญ ตลอดจนประสบการณ์ให้เหมาะสมกับการทำงาน รวมถึงก่อให้เกิดความรู้สึกเช่น ทศนคติหรือเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน อันจะส่งผลให้บุคลากรแต่ละคนในหน่วยงานหรือองค์การมีความสามารถเฉพาะตัวสูงขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทำให้หน่วยงานหรือองค์การมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

2.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมโดยทั่วไปแล้วมีจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ พัฒนาทักษะ และเปลี่ยนแปลงทัศนคติ เมื่อบุคคลได้รับการฝึกอบรมทางด้านความรู้ ทักษะและเจตคติแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน — เมื่อกลับไปปฏิบัติงานจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือเจตคติในการปฏิบัติงาน ทำให้การปฏิบัติงานได้ผลดีขึ้น (พัฒนา สุขประเสริฐ .2541 : 5)

แวกซ์เลย์ และลาทม (Wexley และ Latham.1981 :4-5) ได้กล่าวถึงการฝึกอบรมและการพัฒนาโดยทั่วไปจะต้องมีหนึ่งหรือมากกว่าจุดหมายได้แก่เพื่อปรับปรุง แก้ไขความรู้รองเพื่อการปฏิบัติงานของแต่ละบุคลากรในแต่ละระดับเกี่ยวกับการเข้าใจ กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญ และเพื่อการจูงใจบุคลากรให้ปฏิบัติงานในหน้าที่ให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ประโยชน์จากการฝึกอบรม

การฝึกอบรมช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพสูงขึ้น ในยุคของข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยี อันทันสมัยที่สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และเป็นไปอย่างรวดเร็ว การพัฒนาคนให้มีความเหมาะสมกับงาน และให้งานมีความเหมาะสมกับคนจำเป็นต้องดำเนินอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง (พัฒนา สุขประเสริฐ .2541 : 15-19) ได้กล่าวถึงประโยชน์และความสำคัญของการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรมจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลเป้าหมาย ต่อหน่วยงานของบุคคลเป้าหมายและต่อหน่วยงานที่จัดฝึกอบรมเอง ดังนี้

2.3.1 ประโยชน์ต่อบุคคลเป้าหมาย

2.3.1.1 ช่วยให้บุคคลเป้าหมายได้มีโอกาสเรียนรู้ โดยฝึกปฏิบัติภายใต้คำแนะนำของวิทยากรผู้มีความรู้และความชำนาญเกี่ยวกับเรื่องนั้น

2.3.1.2 ช่วยประหยัดเวลาในการเรียนรู้ เนื่องจากหลักสูตรฝึกอบรมได้จัดอย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน บุคคลเป้าหมายจึงได้เรียนรู้ตามลำดับขั้นและเข้าใจถึงเหตุผลรวมถึงเชื่อมโยงการปฏิบัติในแต่ละขั้นที่ต่อเนื่องได้

2.3.1.3 ช่วยให้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ระหว่างบุคคลเป้าหมายด้วยกันหรือระหว่างบุคคลเป้าหมายกับวิทยากร

2.3.1.4 ช่วยพัฒนาการทำงานเป็นกลุ่ม (Team Work) โดยบุคคลเป้าหมายได้มีการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งผู้เข้าอบรมทุกคนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจึงมีความเข้าใจ และเกิดเจตคติในการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.1.5 เพิ่มขีดความสามารถให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากการให้เกิดความรู้ หรือเทคนิคใหม่ ๆ เป็นการปรับปรุงความสามารถในการทำงาน

2.3.1.6 ช่วยลดความเหนื่อยหน่าย เฉื่อยชาในการทำงาน ทำให้ความผิดพลาดในการทำงานลดน้อยลง มีความกระตือรือร้น ตั้งใจทำงานมากขึ้น

2.3.1.7 ลดความตึงเครียดในกาการทำงาน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขาดความรู้ ความสามารถที่เหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่การงานที่รับผิดชอบ เพิ่มความมั่นใจในการทำงานมากขึ้น

2.3.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานของบุคคลเป้าหมาย

2.3.2.1 หน่วยงานสร้างผลงานและการบริหารได้มากขึ้นและดีขึ้น เพราะบุคลากรสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพการทำงานได้อย่างรวดเร็วตลอดจนมีขวัญกำลังใจที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 ส่งเสริมความมั่นคงและยืดหยุ่นให้แก่หน่วยงาน รวมถึงให้มีการเตรียมพร้อมหากมีการเปลี่ยนแปลงภายในหน่วยงาน เช่น การเปลี่ยนแปลงนโยบาย การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน หรือการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น

2.3.2.3 ช่วยลดปัญหาในการปฏิบัติงาน งานไม่ติดขัดและอุบัติเหตุในการทำงานลดลง

2.3.2.4 ช่วยประหยัดงบประมาณของหน่วยงาน เพราะบุคลากรสามารถทำงานชิ้นหนึ่งได้สำเร็จอย่างมีคุณภาพโดยไม่เสียเวลามาก

2.3.2.5 ลดการขาดลางาน ลดการลาออกของพนักงาน

2.3.3 ประโยชน์ต่อหน่วยงานที่จัดฝึกอบรม

2.3.3.1 ช่วยให้บุคลากรแต่ละคนมีคุณสมบัติในหน้าที่รับผิดชอบ ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความเข้าใจ ความชำนาญและเจตคติที่ดีอยู่เสมอ

2.3.3.2 ช่วยให้บุคลากรมีความพร้อมในการถ่ายทอดความรู้และทักษะ รวมถึงการได้รับประสบการณ์อีกทั้งสามารถเลือกใช้วิธีการถ่ายทอดความรู้ได้อย่างเหมาะสม คล่องตัวและมีประสิทธิผล

2.3.3.3 ช่วยให้บุคลากรเกิดความเชื่อมั่นในการทำงานให้ประสบผลสำเร็จและมีความพร้อมที่จะทำงานในตำแหน่งหน้าที่การงานที่มีความรับผิดชอบสูงขึ้น เกิดความก้าวหน้าในอาชีพและรายได้

2.3.3.4 ช่วยให้ขวัญและกำลังใจของบุคลากรแต่ละคนดีขึ้น เนื่องจากทุกคนเชื่อมั่นใจความสามารถและตระหนักถึงคุณค่าของตน จึงมีกำลังใจในการทำงาน

2.3.3.5 ช่วยให้หน่วยงานปรับตัวได้ดีขึ้น สอดคล้องกับการผันแปรทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง รวมทั้งเทคโนโลยีในปัจจุบันและที่จะมีมาในอนาคต สามารถใช้โอกาสและสิ่งอื่น ๆ ที่ควรใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ดีกว่า

2.4 วิธีการฝึกอบรม

วิธีการฝึกอบรมมีหลายวิธี การเลือกควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น ค่าใช้จ่าย เวลา จำนวนคน ความรู้ที่จำเป็น เป็นต้น วิธีการฝึกอบรมที่สำคัญมีดังนี้ (ชาญชัย อาจินสมาจาร .2538 : 28-34)

2.4.1 การฝึกอบรมพร้อม ๆ กับการทำงาน (On – the – Job Training)

การฝึกอบรมไปพร้อม ๆ กับการทำงาน คือ การเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับการทำงานในชีวิตประจำวัน โปรแกรมการฝึกอบรมควรจัดอย่างไรนั้น หน้าที่รับผิดชอบเบื้องต้นจะตกกับหัวหน้าแผนกเข้าใจหลักการและวิธีการของการฝึกอบรมและมีความสนใจต่อการฝึกอบรมที่ถูกต้อง เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันเวลาสำหรับการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญต์ให้น่าเบเซประเซียงนทานการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับพนักงานใหม่โอกาสที่การฝึกอบรมจะประสบผลสำเร็จก็มีอยู่มาก การฝึกอบรมไปพร้อม ๆ กับการทำงานจะมีความเหมาะสมมากที่สุดในการสอนความรู้ และทักษะที่จะต้องเรียนในเวลาสั้น ๆ การฝึกอบรมไปพร้อม ๆ กับการทำงานมีประโยชน์คือ ผู้รับการฝึกหัดสามารถเรียนรู้จากเครื่องมือจริง ๆ และในสิ่งแวดล้อมของการทำงาน ข้อเสียก็คือ การสอนมักจะไม่มีการจัดรูปแบบ ผู้เรียนต้องทนต่อเสียงรบกวนในโรงงานหรือสำนักงาน

2.4.2 ทดลองทำในห้องทดลอง (Vestibule Training)

การทดลองในห้องทดลอง จัดขึ้นสำหรับพนักงานฝ่ายผลิตและฝ่ายธุรการ เป็นประเภทที่มีทักษะบ้างแล้ว วิธีนี้เหมาะสำหรับการฝึกอบรมคนจำนวนมากในเวลาเดียวกันในงานชนิดเดียวกัน การฝึกอบรมจะเน้นการเรียนรู้มากกว่าการผลิต ใช้วิธีจำลองจากของจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

2.4.3 วิธีการเรียนในชั้นเรียน (Classroom Methods)

การสอนในชั้นเรียนจะเป็นประโยชน์มากที่สุด เมื่อเราต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ในด้านปรัชญา แนวความคิด เจตคติ ทฤษฎี และความสามารถในการแก้ปัญหา วิธีที่สำคัญของการเรียนในชั้นเรียนมีดังนี้ คือ

2.4.3.1 การบรรยาย เป็นวิธีที่ใช้กันมาก ผู้สอนจะบรรยายให้ผู้เรียนฟัง ผู้สอนอาจใช้สื่ออื่นประกอบเช่น แผ่นใส สไลด์ เป็นต้น สามารถใช้สอนผู้เรียนเป็นจำนวนมากได้ ค่าใช้จ่ายต่อตัวของผู้เรียนจึงต่ำ การบรรยายให้ประโยชน์อีกอย่างหนึ่งคือ การใช้ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ ผู้บรรยายอาจบอกข้อมูลใหม่ ๆ ให้กับกลุ่มผู้เรียน แต่การสอนแบบบรรยายก็มีข้อเสียคือ ผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย ผู้เรียนที่เรียนช้าจะเรียนไม่ทัน การสอนส่วนใหญ่จะเน้นข้อเท็จจริงและตัวเลข ผู้เรียนอาจไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ได้เพราะผู้เรียนคงมีความสนใจตลอดเวลาของการบรรยาย

2.4.3.2 การประชุมสัมมนา เป็นการประชุมของกลุ่มคนขนาดเล็ก โดยที่หัวหน้าต้องมีความต้องการพัฒนาความรู้และความเข้าใจ โดยการให้มีการพบปะพูดคุยกัน จากฝ่ายผู้เรียน การประชุมสัมมนาจะสามารถกำจัดจุดอ่อนบางอย่างของการบรรยาย เพราะผู้เรียนจะมีบทบาทอย่างแท้จริง การฝึกอบรมแบบนี้ความสำเร็จของการประชุมสัมมนาขึ้นอยู่กับ การแสดงออกของผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้จากกันและกัน การประชุมสัมนามามีอยู่ 3 แบบคือ การประชุมสัมมนาแบบชี้แนะ (The Directed Conference) การประชุมสัมมนาแบบให้แก้ปัญหา (The Consultative Conference) การประชุมสัมมนาแบบให้คำปรึกษา (The Problem Solving Conference) การฝึกอบรมส่วนใหญ่จะนิยมวิธีการประชุมสัมมนาแบบชี้แนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.3 การเล่นเกมบทบาทสมมติ เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ใช้ร่วมกับวิธีการสอนอื่น ๆ เช่น วิธีการสอนบรรยาย หรือวิธีประชุมสัมมนา เดิมวิธีนี้ได้รับการพัฒนาจาก J.L.Morno เพื่อใช้รักษาคณโฑโรจิต แต่ต่อมาได้นำมาใช้กับการฝึกอบรมด้านมนุษยสัมพันธ์โดยการปฏิบัติจริง แต่โดยการพัฒนาความหยิ่งเห็นในพฤติกรรมของตนเอง และพฤติกรรมที่กระทบกระเทือนบุคคลอื่น ๆ

2.4.3.4 การสอนแบบโปรแกรม วิธีการฝึกอบรมแบบนี้ได้รับการพัฒนาตอนช่วงปลายระหว่างปี 1950-1959 ทั้งในวงการศึกษาและวงการอุตสาหกรรม ลักษณะสำคัญของการสอนแบบโปรแกรมคือ ผู้เรียนจะเรียนตามความสามารถของตน ผู้สอนจะไม่ใช้ส่วนสำคัญของการเรียน อุปกรณ์ที่ใช้เรียนจะแตกออกเป็นหน่วย (Unit) หรือขั้นตอนย่อย ๆ แต่ละขั้นตอนจะจัดลำดับอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนจะได้รับทราบคำตอบทันที ปัจจุบันนี้การสอนแบบโปรแกรมจะให้สอนความรู้ในข้อเท็จจริง เช่น ในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ แต่ไม่ใช้ในการพัฒนาแนวคิดทางปรัชญา เจตคติหรือทักษะ

2.4.3.5 การสอนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เข้าช่วย วิธีนี้จะยึดพื้นฐานของการเรียนรู้ที่ใช้การสอนแบบโปรแกรมเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจากอุปกรณ์ที่ได้จัดโครงสร้างเป็นอย่างดีแล้ว เช่น วิชาหลักภาษา คณิตศาสตร์เบื้องต้น อาจใช้ร่วมกับวิธีทางการศึกษาอื่น ๆ ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาการสอนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เข้าช่วยจะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก ส่วนมากจะใช้สอนทักษะเบื้องต้นในโรงเรียนในวงการอุตสาหกรรม

2.5 วิธีอื่น ๆ

2.5.1 การสาธิต เป็นวิธีที่ผู้สอนจะลงมือทำให้ผู้เรียนเห็นเป็นขั้นตอนหนึ่งของการฝึกอบรมพร้อม ๆ กับการทำงาน ผู้สอนอาจจะสาธิตการทดลองเครื่องยนต์ให้ผู้เรียนดู เป็นต้น การสาธิตมักจะใช้ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น การบรรยาย การให้รูปภาพ การใช้ตำรา และการอภิปราย การสาธิตจะมีประสิทธิผลมากในการใช้ฝึกอบรมทักษะ แต่จะมีประโยชน์น้อยในการฝึกอบรมบุคคลากรระดับบริหาร

2.5.2 การเรียนจากการจำลองและเกมส์ ของจำลอง หมายถึง เครื่องมือหรือเทคนิคใด ๆ ที่เลียนแบบใกล้เคียงของจริงที่สุด นักบินจะฝึกบินจากเครื่องบินจำลองก่อนที่จะเริ่มขับเครื่องบินจริง ๆ ส่วนในด้านเกมส์ เช่น เกมส์ทางธุรกิจ (Business Games) ผู้เรียนจะเข้าร่วมเล่นเกมโดยการฝึกการตัดสินใจทางธุรกิจในสถานการณ์ที่มีการแข่งขันกันในตลาด ความสนใจและแรงจูงใจของผู้เรียนจะสูงโดยการเรียนรู้เพราะว่าการฝึกอบรมแบบนี้ใกล้เคียงกับของจริงมาก การจำลองจากของจริงมีประโยชน์มากในการฝึกอบรมพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การประเมินผลการฝึกอบรม (Training Evaluation)

การประเมินผล หมายถึง การดำเนินงานเพื่อวิเคราะห์หรือตรวจสอบความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ของโครงการฝึกอบรม ว่าสามารถบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพียงใด มีข้อดีและข้อจำกัดในการจัดฝึกอบรมในส่วนใดบ้าง หรือจะกล่าวได้ว่า การประเมินผล คือ การดำเนินงานเพื่อพิจารณาวิจัยว่าโครงการฝึกอบรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้น ต้องการที่จะเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยพฤติกรรมที่ต้องการให้เปลี่ยนนั้น อาจเป็นเพียงลักษณะเดียว สองลักษณะ หรือทั้งสามลักษณะประกอบกันก็ได้โดยได้แยกประเภทของการประเมินผลไว้ดังนี้ (พัฒนา สุขประเสริฐ .2541 : 54-61)

2.6.1 การประเมินเพื่อปรับปรุงการอบรม (Formative Evaluation) เป็นการประเมินในขณะที่การอบรมยังดำเนินอยู่ เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนการสอนและข้อบกพร่องในการจัดอบรม เพื่อหาทางแก้ไขให้ถูกต้องและทันการ เพื่อไม่ให้เสียผลของโครงการตามที่คาดหวังไว้

2.6.2 การประเมินเพื่อสรุปผลการอบรม (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเมื่อโครงการอบรมได้สิ้นสุดแล้ว เพื่อสรุปตีค่าหรือตัดสินว่ากิจกรรมต่าง ๆ ทั้งแต่ก่อนการอบรมจนถึงขั้นการดำเนินการจนสิ้นสุดการอบรม ทั้งด้านวิชาการและด้านบริการเป็นอย่างไร บรรลุผลตามวัตถุประสงค์เพียงใด มีข้อควรแก้ไขปรับปรุงให้การอบรมคราวต่อไปมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นอย่างไร

2.7 ความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรม

การเรียนรู้ด้านสติปัญญา เราทราบได้ดีว่าสามารถจะวัดค่าหรือประเมินได้ตั้งแต่ก่อนเริ่มการฝึกอบรมซึ่งเรียนกว่า Pretest หรือในระหว่างการฝึกอบรม Midtest และทันทีที่เสร็จสิ้นการฝึกอบรม ซึ่งนิยมเรียกว่า Posttest ความแตกต่างของคะแนนที่ได้จาก Posttest ลบด้วยคะแนนที่ได้จาก Pretest ส่วนต่างของคะแนนนี้ถือได้ว่าเป็นความรู้ที่น่าจะเกิดขึ้นระหว่างเข้ารับการฝึกอบรม

การเรียนรู้ด้านทักษะหรือความชำนาญนั้น จะต้องเกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติจริง โดยตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมเองทักษะนั้นเป็นลักษณะเฉพาะตัวไม่สามารถทำแทนกันได้ และต้องใช้เวลาในการเพิ่มพูนทักษะหรือความชำนาญพร้อมทั้งสร้างสมประสบการณ์เมื่อเวลาผ่านไป ทักษะหรือความชำนาญนั้นต้องอาศัยการฝึกฝนและความถี่ในการทำซ้ำแล้วซ้ำอีก ดังนั้นการประเมินผลจึงต้องกำหนดระยะเวลาเหมาะสมในการพัฒนากระบวนการด้านทักษะ หรือความชำนาญเช่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้าน เจตคติ ซึ่งเป็นความรู้สึกเฉพาะของตัวบุคคลแต่สถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมก็มีอิทธิพลอยู่ด้วย การเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกนึกคิดต่าง ๆ ก็ควรให้เวลาผ่านไประยะหนึ่งเช่นกัน (พัฒนา สุขประเสริฐ . 2541 :73)

ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานด้วยคำสั่งที่สร้างขึ้น หรือเรียกว่า โปรแกรม ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในวงการอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นวงการธุรกิจ วงการอุตสาหกรรม หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน และไม่ว่าจะในด้านการศึกษา และการฝึกอบรมก็ได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกิจกรรมภาระงานต่าง ๆ อย่างมากมาย มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ดังนี้

วันชัย เตชพรรุ่ง (2526 :1)ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณแต่มีความสามารถมากกว่าเครื่องคำนวณ เพราะมันสามารถรับเอาข้อมูล เพื่อนำมาเปรียบเทียบหรือนำมาทำการคำนวณได้เร็วกว่าและมากกว่าเครื่องคิดเลขธรรมดา นอกจากนี้ภายในเครื่องยังมีหน่วยความจำขนาดใหญ่เพื่อรับและเก็บข้อมูลรวมทั้งคำสั่งต่าง ๆ ไว้ได้อีกด้วย

ทักษิณา สนวนานท์ (2527 : 28) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า คือเครื่องจักรกลคำนวณชนิดหนึ่งทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถจำข้อมูลและคำสั่งได้โดยนำไปเก็บไว้ในหน่วยความจำ หลังจากนั้นก็จะปฏิบัติตามคำสั่งได้เองไม่ว่าคำสั่งนั้นจะสลับซับซ้อนหรือยากเพียงไร

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 12) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมา มีลักษณะเป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ทำงานแบบอัตโนมัติในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งที่เป็นการคำนวณ การเก็บข้อมูล ในหน่วยความจำ การเปรียบเทียบทางตรรก รวมทั้งแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน โดยจะทำงานตามขั้นตอนของโปรแกรมที่เตรียมไว้ด้วยความเร็วสูง

กิดานันท์ มลิทอง (2535 : 178) ให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวเลขตัวอักษรและภาพกราฟิกได้อย่างรวดเร็วตามลักษณะโปรแกรมที่ใช้สามารถเก็บบันทึกสารสนเทศได้จำนวนมาก และสามารถแสดงผลลัพธ์ออกทางหน้าจอภาพ และเครื่องพิมพ์ได้

วิลเลียม (1981 : 274) ได้ให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณ โดยเฉพาะเป็นเครื่องกลทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับคำนวณทางคณิตศาสตร์หรือตรรกศาสตร์ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใบแจ้งประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วสูงหรือสามารถรวบรวมเก็บหาความสัมพันธ์ และพิมพ์ข้อมูลที่เป็นรหัสโดยสอดคล้องกับโปรแกรมที่เตรียมไว้

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรกลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่าน บันทึกข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ พร้อมรับและปฏิบัติตามคำสั่งในการทำงานทั้งในด้านการคำนวณการแสดงผลทั้งรูปแบบตัวเลข ตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก การเปรียบเทียบตรรก การแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยความเร็ว ถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูง

3. บทบาทของคอมพิวเตอร์ในวงการการศึกษาและการฝึกอบรม

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการตื่นตัวที่จะประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการศึกษาและการฝึกอบรมมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการที่มีนักการศึกษาหลายท่านทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาและการฝึกอบรมดังนี้

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 2 – A) ได้กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในวงการศึกษาว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานั้นสามารถทำได้หลายด้าน แต่เท่าที่ปรากฏได้มีการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารงานการศึกษา โดยการนำคอมพิวเตอร์ในการทำบัญชีเงินเดือน รายรับ รายจ่าย ทำระบบข้อมูลอาจารย์ ข้าราชการและนักเรียน จัดทำระบบการลงทะเบียน จัดตารางสอน ตารางสอบ และตรวจข้อสอบ การใช้คอมพิวเตอร์ในงานศึกษาวิจัย คือใช้เป็นเครื่องมือในการคำนวณเลข หาสถิติ แก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งการพิมพ์รายงาน การใช้คอมพิวเตอร์ในงานบริการ อย่างเช่นการใช้ในงานบริการห้องสมุด การให้บริการการค้นหาเอกสารหรือข้อมูลเกี่ยวกับวิชาต่าง ๆ จำนวนมากมาจำแนกและเก็บลงธนาคารข้อมูลไว้ให้ผู้ต้องการได้เรียกค้นหาเรื่องที่อยากรู้ และการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน คือ แทนที่ครูจะเป็นผู้ลงมือสอนตามแบบการสอนปกติทั่วไป ครูก็ใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสอนแทน เป็นต้น

สุกรี รอดโพธิ์ทอง.(2532: 39-45) กล่าวถึงข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเทียบกับตำรามีดังนี้

ด้านสีสัน คอมพิวเตอร์พัฒนาด้านสีสันและความสวยงามจนปัจจุบันสามารถแสดงสีออกมาได้นับร้อยสีทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าภาพขาว – ดำ ซึ่งนอกจากความชอบแล้วยังมีผลทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำนานกว่าด้วย

ด้านเสียง เสียงเป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้อย่างดี ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสั่งให้คอมพิวเตอร์สร้างเสียงได้ตั้งแต่เสียงง่าย ๆ จนถึงเสียงที่สลับซับซ้อน นอกจากนี้จะเป็นเสียงเร้าแล้ว ยังใช้เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้อย่างดีอีกด้วย

ด้านกราฟฟิก คอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพกราฟฟิกได้หลายรูปแบบและสวยงาม ผู้เรียนสามารถสร้างภาพขึ้นเองได้ โดยเฉพาะภาพสามารถเคลื่อนไหวได้เหมือนจริง ทำให้เกิดความเข้าใจและความสนใจในเนื้อหาวิชามากยิ่งขึ้น

ด้านการศึกษารายบุคคล นักการศึกษาเชื่อและสนับสนุนการศึกษารายบุคคลเพราะสนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี และบทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สามารถช่วยการศึกษาแบบนี้ได้ แต่การลงทุนสูงและมีความคงทนถาวรน้อย แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถทำสำเนา ได้ตามจำนวนที่ต้องการง่ายและประหยัด และสามารถตอบสนองกิจการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี

ด้านกิจกรรมร่วม ผู้เรียนมีโอกาสที่จะโต้ตอบ เลือกลงมือปฏิบัติ หรือแสดงความคิดเห็นได้ โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ และได้รับข้อมูลย้อนกลับ เป็นการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์ ซึ่งในตำราเรียนทำได้ไม่ดีเท่าไรนัก

ด้านความรู้สึก บทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ความรู้สึกต่อผู้เรียนเหมือนกำลังเรียน คุยอยู่กับใครสักคนหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดความอยากรู้อยากเรียนว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไร ถ้ามั่วอะไร ได้ตอบอะไร ทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียน

ด้านข้อมูลย้อนกลับ คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้เหมือนกับมนุษย์หลาย ๆ อย่าง แต่ทำได้รวดเร็วและเป็นข้อมูลย้อนกลับที่เป็นทั้งภาพและเสียงอีกด้วย

ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ความอยากรู้อยากเห็นเป็นสิ่งจูงใจสำคัญประการหนึ่ง ซึ่งทำให้เกิดความชอบและความสนใจ หากเป็นตำราทั่วไป เมื่ออยากรู้อะไรหน้าต่อไปเป็นอย่างไรก็สามารถเปิดดูได้ แต่คอมพิวเตอร์ทำไม่ได้และการที่ไม่รู้ว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไรเนื้อหาอะไร ภาพและเสียงเป็นอย่างไร สิ่งเหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งใจจะศึกษาในเนื้อหาและสิ่งปรากฏในจอภาพ

คอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับงานฝึกอบรม (Computer-Based Training : CBT)

คอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับงานฝึกอบรม เป็นการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักสูตรนั้น ๆ โดยใช้หลักการให้ซอฟต์แวร์เป็นตัวจัดการหลาย

ลักษณะ และอาจจะให้หลาย ๆ วิธีประกอบกัน เพื่อเสริมทักษะการฝึกอบรมนั้น ๆ และการที่จะเลือกใช้วิธีใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้จัดฝึกอบรมเห็นว่าเหมาะสม (ต๋อง ศรีวิชา.2539 : 2)

รูปแบบของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ประกอบไปด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยการทดสอบ (Computer – Assisted Testing : CAT)

เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาจัดการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดสอบของผู้เรียน เช่น นักเรียนทำข้อสอบโดยการฝนดินสอบนหัวข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบแล้วนำกระดาษคำตอบมาผ่านเครื่องอ่านข้อสอบเพื่อนำข้อมูลที่ได้ออกมาวิเคราะห์และประเมินผล

คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer – Managed Instruction : CMI)

เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาจัดการควบคุมและจัดการเรียนการสอน โดยผู้ที่เข้าบทเรียนครั้งแรกจะต้องลงทะเบียนก่อน จากนั้นทำการทดสอบก่อนการสอน เพื่อที่ใช้สำหรับปรับพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าบทเรียน และหลังจากที่เข้าบทเรียนไประยะหนึ่งก็ต้องทำการทดสอบเป็นระยะ ๆ ถ้าหากยังไม่ผ่านตามมาตรฐานที่กำหนดจะต้องไปเรียนในบทเรียนเสริมในส่วนที่ไม่ผ่านนั้น หรือจะกลับมาทบทวนใหม่ในบทเรียนเดิมอีกครั้งหนึ่งก็ได้ การดำเนินการเช่นนี้หลังจากจบหลักสูตรแล้ว ต้องสามารถทำการทดสอบและรายงานผลได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction : CAI)

จะเปรียบคอมพิวเตอร์เสมือนเป็นเครื่องมือสื่อการสอน เช่นเดียวกับการใช้สไลด์ การฟังเทป หรือการอ่านหนังสือบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ (Computer - Assisted Learning : CAL)

เปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือช่วยให้การเรียนรู้สะดวกขึ้น เช่น ใช้เครื่องคิดเลขช่วยในการคำนวณ หรือใช้ไมโครสโคปเพื่อขยายสิ่งเล็ก ๆ ให้มองเห็นชัดขึ้น

เครื่องจำลอง (Simulators) หรือบางครั้งเรียกว่า ผู้ฝึกอบรม (Trainers)

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการฝึกอบรม โดยมากมักใช้กับงานฝึกอบรมบางงานที่ไม่สามารถปฏิบัติกับเครื่องจริงได้ หรือถ้าได้ก็ต้องใช้ค่าใช้จ่ายที่สูงมาก เช่น การทดลองระเบิดนิวเคลียร์ การฝึกหัดขับเครื่องบิน เป็นต้น

ในการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานฝึกอบรม เราจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบซึ่งคอมพิวเตอร์ใช้ในงานฝึกอบรม เป็นบทเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ที่เน้นการเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งอาศัยคุณลักษณะกระบวนการเรียนรู้แบบพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) บนคอมพิวเตอร์ การพัฒนาบทเรียนเพื่อเรียนเป็นรายบุคคลจะประสบความสำเร็จสูงมาก ถ้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลักในการออกแบบ และยังสามารถพัฒนาบทเรียนให้ตื่นตื้นน่าสนใจระหว่างเรียน (พัลลภ พิริยะสุวรรณ.2542 :24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน ควรนำคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมไปทดลองใช้ (Try - out) ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (สุโขทัยธรรมาริธาช.2527 : 141 ; เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.2528 : 56)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจะพึงพอใจว่าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมชุดนั้น มีคุณภาพที่จะนำไปฝึกอบรมพนักงาน

การที่จะนำเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมนั้นกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม จะกำหนดเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของพนักงานทั้งหมดนั้นคือ $E_1 : E_2$ หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การกำหนด $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80:80 หรือ 90 :90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจเนคติอาจตั้งไว้ 70 : 70 , 75:75 (สุโขทัยธรรมาริธาช.2527 : 152)

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมโดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ.2521 : 73)

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ E_1 = แทนประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกกรอบ (แบบฝึกหัด) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมได้ถูกต้อง

E_2 = แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง

Σx = แทนคะแนนความของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด

Σr = แทนคะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = แทนจำนวนนักเรียน

A = แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นฉบับแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป ในขั้นนี้ E_1 : E_2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2. ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งละอ่อนคละกันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น E_1 : E_2 ควรมีประมาณ 70 : 70

3. ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย โดยทดลองจากผู้เรียน 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะเกิดจะต้องเท่ากับเกณฑ์ ที่ตั้งไว้กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดไม่ได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-2 เปอร์เซนต์ หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ความจำที่ต้องการหาประสิทธิภาพ

ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใดๆเมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยี่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ซัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520.:134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนี้เป็นการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอน เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

5. กระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม มีขั้นตอนการพัฒนา เช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งลำดับขั้นในการออกแบบและการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Gagne' มีดังต่อไปนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียน อยากรเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อ ประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผล โดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่ง หลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งรัดความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งรัดความสนใจในส่วน
ของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกด
แป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่แฟรมอื่นๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และ
เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อ
แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบท
เรียน

5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในชั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียน มีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้ว จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือกลง หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปที่ละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษามาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้นี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดหวังว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิตอลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลย์ องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการใช้แนวด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟฟิคที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำ

อธิบายให้จบเป็นตอนๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร
10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน
11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจ่างชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ ก็คือการใช้ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจในคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีลัดมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลายๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง เป็นต้น
4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม
6. บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วิดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกรายการ และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนร่วมประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยให้ความสนใจมากกว่าการใช้ความจำ
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป
7. เปรมตอบสนองของผู้เรียน เปรมคำถาม และเปรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เปรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเปรมหลักก็ได้
8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำท่าย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพ จะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟฟิคอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบเขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการเขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขีบบยานสุดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการถ่ายภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และ คำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือ ดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2 - 3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เวลาให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆ คำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

หลักการเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสร้างบทเรียน

ลักษณะพร โรจนพิทักษ์กุล.(2540 : 25) กล่าวถึงการเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้สร้างบทเรียนนั้น ควรเลือกโปรแกรมที่มีลักษณะการใช้งานง่ายโดยที่ครูผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์อย่างมากนัก และสามารถใช้โปรแกรมได้อย่างดี ดังนั้นการเลือกใช้โปรแกรมควรพิจารณาความสามารถของโปรแกรมต่อไปนี้

- ผลิตตัวหนังสือ ตัวอักษร และสัญลักษณ์ต่าง ๆ
- Import ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สร้างภาพเคลื่อนไหว และสร้างภาพกราฟฟิกต่าง ๆ
- สร้างปัญหาโจทย์ และแบบฝึกหัด
- ควบคุมการทำงานของข้อมูล
- จัดการเพิ่มข้อมูล
- สร้างบทเรียนและควบคุมบทเรียน
- ควบคุมการทำงานของ Object และเฟรมต่างๆ ของบทเรียน
- ใช้ run บทเรียน
- ใช้เก็บ System Environment และพจนานุกรม หรือ Dictionary ต่าง ๆ

การเลือกโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือช่วยฝึกอบรมนั้น ควรเลือกโปรแกรมประเภทประยุกต์ที่มีรูปแบบในการทำงานสะดวก และง่ายกว่าสำหรับการสร้าง ถ้าต้องการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่มีโปรแกรมค่อนข้างสมบูรณ์ และเป็นที่ยอมรับในหมู่นักสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น โปรแกรม Animator Pro โปรแกรม 3 D Studio แต่มีข้อจำกัดบางประการเมื่อเทียบกับโปรแกรมที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น ToolBook , Authorware Professional, Director, Hypercard.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกอบรม (CBT: Computer - Based Training) หรือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer - Assisted Instruction) เป็นสื่อในการฝึกอบรมหรือเป็นการฝึกอบรมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นับได้ว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการอบรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกอบรมได้มีการใช้หรือคำนึงถึงจิตวิทยาในการฝึกอบรมมาใช้ในการฝึกอบรม ซึ่งจะเป็นการฝึกอบรมพนักงานโดยใช้หลักจิตวิทยา ดังนี้ คือการฝึกอบรมจะฝึกตามความพร้อม และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม การเสริมแรงจะช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมมีแรงจูงใจที่จะเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องกังวลว่าจะถ่วงเวลาในการเรียนของผู้อื่น การฝึกฝนและการฝึกปฏิบัติสามารถทำได้ด้วยตนเองและทำได้บ่อย ๆ ทำให้ผู้ฝึกเกิดความชำนาญและเกิดการจดจำที่คงทน และการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลของการกระทำก็จะเป็นแรงกระตุ้นหรือเกิดแรงจูงใจ ที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความปรารถนาที่จะเรียนรู้ต่อไป อีกทั้งการฝึกอบรมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถที่จะฝึกอบรมได้สถานที่ ไม่จำเป็นต้องฝึกเฉพาะในห้องฝึกอบรมเท่านั้น จึงทำให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถที่จะฝึกภายใต้สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยปราศจากการควบคุม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งเป็นผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะผู้ใหญ่จะเรียนก็ต่อเมื่อมีความต้องการหรือมีความสนใจ บรรยากาศในการเรียนรู้ต้องเป็นกันเอง และผู้ใหญ่ต้องการเรียนในลักษณะที่มีการลงมือปฏิบัติมากกว่าการฟังบรรยาย หรือท่องจำ

6. หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

6.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์.2541 : 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด

2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิม จะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการคือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่

ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า p ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็น คนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่ดีจำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่ง และอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีค่า r บวก หมายถึงว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า r อยู่ระหว่าง -.19 ถึง +.19) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง .20 ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. ถามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ยั่วยุ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอย่าคิด อยากรอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเคลือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

6.2 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์ (เขาวดี วิทยุศรี. 2539 : 179 – 213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป เป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่

เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตาม

ระบอบประชาธิปไตย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อกระหนงนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน หรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อกระหนงที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระหนงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 : ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราว หรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว
- ขั้นที่ 2 : ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหิต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น
- ขั้นที่ 3 : การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหิต่าง ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหิต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 4 : การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียน ได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

- . ชี้ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ
- . ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่าง ๆ

ขั้นที่ 5 : การสังเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลากแง่หลวมุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่า มีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6 : การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่งโดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ

เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์เช่นกัน ดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน

1. ประเภทของเงิน
2. ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน

ข. การดำเนินงานของธนาคาร

1. การบริการของธนาคารพาณิชย์
2. สถาบันการเงินอื่น ๆ
3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียนใน

ประเทศ

ค. บทบาทของธนาคารกลาง

1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของธนาคารกลางการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน

ง. การควบคุมธนาคารโดยรัฐ (กรณีแต่ละรัฐมีการปกครองของตนเอง เช่น สหรัฐอเมริกา)

1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญ ๆ โดยปกติโครงสร้างที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

6.3 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 : 108)

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ ทศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ ๆ

ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง 'มีกี่พฤติกรรม เมื่อจำแนกได้ว่ามีกี่พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไร แสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติว่าน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย
 น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง
 น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก
 น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม
6. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า “คะแนนรวมย่อย”
7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า “คะแนนรวมยอด”
8. แปลงคะแนนรวมยอด โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทงสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะได้เทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อ กระทงเป็นต้น $\frac{60 \times 30}{100} = 18$
9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมา เป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

6.4 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่รู้จักกันดีมี 4 ประเภท คือ (ภัทธา นิคมานนท์.

2540 : 72-85)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)
2. แบบเติมคำ (Completion)
3. แบบจับคู่ (Matching)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple-Choices)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้ก็คือแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเอง ผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็นต้น ตัวคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นรูปคำถามโดยมีข้อความถูกขีดฆ่าบางส่วนไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้น ถูกต้องหรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

2. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้น ๆ มีขอบเขตในการตอบภาค คำถามอาจอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้นช่องว่าง สำหรับให้เติมคำ หรือข้อความให้ได้ความถูกต้องสมบูรณ์

3. แบบทดสอบแบบจับคู่

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความ สัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน

แบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอนตาย ตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

4. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบปรนัย แบบอื่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผิน ๆ หรือไม่มีความรู้ ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมด และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอ ๆ กัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดจำให้แบบทดสอบนั้น ชาติคุณค่า และชาติความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของข้อสอบแบบเลือกตอบก็คือ สามารถวัดได้ลึกและวัดได้ หลายอย่าง ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างข้อสอบแบบเลือกตอบที่วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ตามแนว ความคิดของบลูม ดังตัวอย่างต่อไปนี้อย่างที่แสดงเพียงเพื่อให้เห็นว่าพฤติกรรมด้านต่างๆ จะ วัดด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะอย่างไร ส่วนข้อสอบจะดีหรือไม่นั้นควรจะได้ไป วิเคราะห์ความยากและอำนาจจำแนกก่อน

1. ความรู้ความจำ

เป็นการวัดความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ คำ ถามวัดความรู้ความจำแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 ความรู้ในศัพท์ที่ใช้ เป็นการถามชื่อ คำแปล ความหมาย ตัวอย่าง คำ

นิยาม สัญลักษณ์ อักษรย่อ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะเป็นการถามสูตร กฎเกณฑ์ ความจริง ข้อเท็จจริง เรื่องราว เวลา สถานที่ บุคคล เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ เป็นต้น

1.3 ความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นการถามวิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนในการดำเนินงาน การจัดระเบียบ แบ่งคำถามเป็น 5 ประเภท คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน เป็นการถามเกี่ยวกับแบบแผนของการกระทำวิธีปฏิบัติตามธรรมเนียมประเพณี เป็นต้น

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับ แนวโน้มและลำดับขั้น เป็นการถามว่าสิ่งใดเกิดขึ้นก่อนหรือหลัง ถามลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ ถามลำดับเวลาของเหตุการณ์ เป็นต้น

1.3.3 ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท เป็นการถามให้แยกคัดเลือก จัดแบ่ง สิ่งของหรือข้อเท็จจริงออกเป็นหมวดหมู่ เป็นประเภท

1.3.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่างๆ เป็นการถามเพื่อวัดว่านักเรียนสามารถจดจำหลักเกณฑ์ต่างๆ สำหรับใช้ในการวินิจฉัยและตรวจสอบข้อเท็จจริงต่างๆ ได้หรือไม่

1.3.5 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการ เป็นการถามวิธีปฏิบัติที่จะทำให้เกิดผลตามต้องการ หรือถามเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการในการหาข้อเท็จจริง

1.4 ความรู้รวบยอดในเรื่อง เป็นการถามเพื่อวัดว่านักเรียนสามารถจดจำข้อสรุปหรือหลักการใหญ่ๆ ของเนื้อหาวิชานั้นๆ ได้หรือไม่ แบ่งคำถามออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.4.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการและการขยายความ เป็นการวัดความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ การนำหลักวิชาไปอ้างอิงหรือไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น

1.4.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึก และนำความสัมพันธ์จากทฤษฎี และหลักวิชาการต่างๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อความใหญ่ๆ เรื่องเดียวกันได้หรือไม่

2. ความเข้าใจ

เป็นการวัดขั้นสูงจากความรู้ความจำ วัดความสามารถในการนำความรู้ความจำมาดัดแปลงเพื่อให้สามารถจับใจความ อธิบาย เปรียบเทียบ ย่นย่อความคิดหรือข้อเท็จจริงต่างๆ คำถามวัดความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

2.1 การแปลความ เป็นการให้อธิบายความหมายของเรื่องราวเดิมออกเป็นคำพูดใหม่ เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนที่จะใช้ภาษาอื่นหรือการสื่อความหมายอย่างอื่นแทนข้อความเดิมหรือความคิดเดิม

2.2 การตีความ เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการตีความจากข้อความ เรื่อง ตาราง กราฟ แผนภูมิ เป็นต้น

2.3 การขยายความ เป็นการวัดความสามารถที่จะใช้ข้อเท็จจริงหรือสภาพปัจจุบันไปขยายความคิด กะประมาณ คาดคะเนหรือทำนายสิ่งต่างๆ

3. การนำไปใช้

เป็นการวัดความสามารถที่จะนำเอากฎเกณฑ์ หลักการความรู้ ตลอดจนแนวความคิดต่างๆ ไปใช้ เป็นการวัดความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาหรือไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ วัดความสามารถในการนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชาหรือยกตัวอย่าง

4. การวิเคราะห์

เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกความคิด สิ่งของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่สมบูรณ์ ออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ หรือหาความสัมพันธ์ของเรื่อง ถามวัตถุประสงค์ ถามสาเหตุ หรือต้นกำเนิด เป็นต้น

4.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวัดความสามารถที่จะมองเห็นว่าส่วนย่อยของส่วนรวมนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร วัดความสามารถที่จะบอกได้ว่าสิ่งต่างๆ สัมพันธ์กันอย่างไร เป็นการถามเหตุผลและผลที่ตามมา

4.2 การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวัดความสามารถที่จะวิเคราะห์ถึงการจัดระเบียบ โครงสร้าง ระเบียบวิธีของสิ่งต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

5. การสังเคราะห์

เป็นการวัดความสามารถในการรวมหรือนำเอาส่วนประกอบย่อยๆ มาเป็นเรื่องเดียวกัน โดยมีการดัดแปลง ริเริ่มสร้างสรรค์ ปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้น คำถามวัดการสังเคราะห์แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

5.1 การสังเคราะห์การสื่อความหมายหรือการสังเคราะห์ข้อความ เป็นการวัดความสามารถในการสื่อความหมายอย่างมีคุณภาพ โดยการเขียน พูด รายงานแสดงความคิดเห็น วาดรูป เพื่อให้คนอื่นเข้าใจความคิดเห็นหรือทัศนคติของตน

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นการวัดความสามารถในการรวมส่วนประกอบย่อยๆ เป็นโครงการหรือแผนเพื่อการดำเนินการหรือการปฏิบัติ

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวัดความสามารถที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ แล้วลงสรุปเป็นข้อยุติ ลักษณะดังกล่าว คือ ความสามารถในการริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง

6. การประเมินค่า

เป็นการวัดความสามารถในการวินิจฉัยหรือตีความ เรื่องราว ความคิด การกระทำ หรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยการสรุปว่า ดี ไม่ดี เหมาะสมหรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์หรือหลักวิชาการที่สังคมยอมรับในการวินิจฉัยหรือตัดสิน คำถามวัดการประเมินค่า แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1 การประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน การประเมินแบบนี้เป็นการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากกฎเกณฑ์ หรือข้อกำหนดที่กำหนดให้

6.2 การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก เป็นคำถามที่ให้พิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ แต่เกณฑ์หรือข้อเท็จจริงที่ใช้เพื่อตัดสินนั้นต้องเอามาจากภายนอกซึ่งไม่ได้กำหนดให้หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

1. เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องพุ่งความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบตอมนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางที่ผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัวเลือกใช้คำที่ไปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนตอมนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

2. เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าคุณถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนตอมนำให้เป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

3. ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่ดีควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเองไม่ใช่ยากที่ภาษา ลำนวนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษายกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้นโดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อความคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้

การสร้างข้อสอบใด ๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่า ขณะนี้ตนเองกำลังสร้างคำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้น ๆ

4. คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาว ๆ วกไปวนมา อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มีข้อความซ้ำ ๆ กันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลยถ้าทำได้

5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดย้อนกลับโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่วไป เพื่อให้เห็นชัดขึ้นหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี

การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นด้อยคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น

ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่

ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้กับวิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้ดีกับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ที่ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก”

ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลาย ๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบ และต้องจัดให้ตัวเลือกปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

7. ใช้คำถามให้คํมงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช้ข้อความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถด้านภาษาไป

ข้อสอบที่ถามไม่คํมงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่าใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าเป็นการถามไม่คํมงานสอบเช่นกัน

8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อย ๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตัวลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหามีข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อย ๆ

9. เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวง ควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้น ๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น

2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้เลือกตอบและผู้เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิดโดยไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิด ๆ ที่มักเกิดขึ้นกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนซึ่งครูอาจสังเกตเห็นได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้าวก่ายกัน หรือมีความหมายสืบเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

11. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ข้อสอบที่มีคำตอบเป็นตัวเลือก เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวัน เดือน ปี หรือจำนวนต่าง ๆ ควรจัดเรียงลำดับกัน อาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือน้อยไปมากก็ได้ เพื่อให้ผู้สอบหาคำตอบง่ายขึ้น ไม่เกิดการสับสน

12. พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถาม หรือตัวเลือกจะช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้

ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือแผนภูมิใด ๆ ก็ได้เป็นการผู้สอบได้พักสายตาด้วย

13. หลีกเลี่ยงคำถามที่เน้นคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแง่ให้เด็กสามารถตัดตัวเลือกออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะเน้นคำตอบมีดังนี้

1. ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
2. ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่คำถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่น ๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้
3. ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สั้นเสมอกัน ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่น ๆ ก็เป็นข้อสะกดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอ ๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว
4. คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่น ๆ การใช้ภาษาที่แปลกสะกดตากว่าตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกันทุกตัวเลือก
5. คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะดุดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบโดยตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คำถามกับตัวลงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่า นั้นที่มีด้วยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเป็นตัว ถูก ส่วนตัวลงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อคำถามนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถเด่ คำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ดีก็แสดงว่าเป็นข้อถูก

7. ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยายประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูกและตัวลง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือก จึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะดี

8. ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว

9. คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างมีระบบจะทำให้ผู้ สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัว เลือก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณ ภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณ ภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดีหรือ เหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับเป็นขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบาง ประเด็นเฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละ ประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อและการตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สาย ยศ. 2538 : 209-210)

1. การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยาก ง่าย (P) ที่พอเหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูก 50 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า $P = 0.5$ การที่จะออกข้อสอบให้มีค่าความยากง่ายพอดีคือ $P = 0.5$ นั้น ไม่ใช่สิ่งที่ทำกัน ได้ง่าย ๆ ต้องนำไปทดลองสอบหลายครั้ง แต่ครั้งที่ทดลองก็จะมีปรับปรุงใหม่จนกว่าข้อค้ ำถามนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับ $P = 0.5$ ข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากง่ายที่ใช้ได้ จะยึดเอาค่า P ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 โดยถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.2 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากไป และถ้ามีค่าสูงกว่า 0.8 ถือ ว่าข้อคำถามง่ายไป พุดรวม ๆ กล่าวไว้ว่า P น้อยยาก P มากง่าย

การคำนวณค่าความยากง่ายของข้อสอบนั้น ใช้สูตร

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

เมื่อ R คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูก
N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

2. การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึงข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่มีความรู้สึกคล้ายตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่คล้ายตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงคะแนนจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย แล้วนำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงเป็น $\frac{1}{2}$ ของจำนวนผู้เรียน และกลุ่มคะแนนต่ำเป็น $\frac{1}{2}$ ของจำนวนผู้เรียน (ทั้งนี้ในแต่ละกลุ่มต้องไม่ต่ำกว่า $\frac{1}{3}$ ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด) แล้วนำมาแทนค่าในสูตร

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

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_U คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

3. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึงความคงเส้นคงวาของผลการวัด การที่นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้ง ๆ ก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม เช่น นำแบบทดสอบไปทดสอบกับเด็กคนหนึ่งปรากฏว่าได้ 18 คะแนน เว้นไปประมาณ 2 – 3 วัน หรือหนึ่งสัปดาห์ นำไปทดสอบกับเด็กคนเดิมก็คงได้ 18 คะแนน เหมือนเดิม แสดงว่าเครื่องมือวัดนั้นมีความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นก็คือ ความคงที่แน่นอน (Stability) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้งก็ตาม

4. การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ ถ้าทำถูกต้อง 1 คะแนน เอกสารบัณฑิตยสถาน (1987) ได้เสนอวิธีสำหรับการประเมินค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน ซึ่งใช้สำหรับแบบทดสอบที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

โดยที่	n	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	q	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
	S_i^2	คือ	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

การใช้ข้อสอบแบบปรนัยนั้น นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งที่ครูจะต้องจัดพิมพ์ข้อสอบให้มีจำนวนพอเพียงกับจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ ข้อที่พึงระวังในการจัดพิมพ์ข้อสอบนั้น ให้ง่ายสำหรับนักเรียนเท่านั้น แต่ต้องจัดพิมพ์ให้ง่ายต่อการตรวจให้คะแนนอีกด้วย ดังนั้นในการจัดพิมพ์ข้อสอบเพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกทั้งนักเรียนและครูที่จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. ควรเว้นระยะตัวข้อสอบอย่าให้ชิดกันเกินไป โดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ ตัวเลือกต่างๆ ควรจัดเรียงให้อยู่ในแนวตั้ง
2. สำหรับข้อสอบแบบถูก-ผิด จะให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ถูก-ผิด ทางด้านขวามือหรือด้านซ้ายมือของตัวข้อสอบได้ โดยให้นักเรียนเขียนวงกลม ชิดเส้นใต้หรือกากบาทลงในคำตอบที่ถูกต้อง ไม่ควรให้นักเรียนเขียนถูกหรือผิดลงในกระดาษคำตอบ เพราะจะทำให้เสียเวลา
3. สำหรับข้อสอบที่จับคู่ควรให้รายการที่ทั้งสองที่เป็นคำถามอยู่ในหน้าเดียวกัน
4. ในกรณีที่มีข้อสอบบางข้อใช้กราฟ แผนภูมิ รูปภาพ ตาราง หรือแผนที่ ควรจัดเรียงให้อยู่ในหน้าเดียวกัน หรือหน้าทีชนกัน เพื่อช่วยให้สะดวกต่อการสอน
5. ควรให้เลขที่ข้อสอบต่อเนื่องกัน สำหรับข้อสอบแบบเลือกตอบและแบบจับคู่ ควรให้ตัวเลือกหรือรายการที่จะจับคู่เป็นตัวอักษร
6. สำหรับข้อสอบแบบคำตอบสั้น ที่เว้นว่างควรให้เลขที่และการบันทึกควรจัดเรียงลงมาให้อยู่ในแนวตั้งที่แยกออกมาต่างหากและอยู่ทางด้านหนึ่งของกระดาษคำตอบ
7. ถ้าหากให้นักเรียนบันทึกคำตอบในกระดาษคำตอบ ก็จะทำให้การตรวจให้คะแนนง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สำหรับตาราง แผนภูมิ หรือรูปภาพที่นำมาสร้างสถานการณ์ในข้อสอบ ควรจะต้องมีความถูกต้อง และชัดเจนพอสมควร
9. ในกรณีที่จะต้องจัดพิมพ์เรียงข้อสอบเป็นจำนวนมากๆ ควรใช้เครื่องพิมพ์แบบเพราะสามารถพิมพ์ได้ชัดเจน
10. ควรตรวจทานต้นฉบับของแบบทดสอบก่อนจัดพิมพ์ทุกครั้ง ถ้าหากพบว่ามีข้อใดพิมพ์ผิดพลาดควรระวังต้องแจ้งให้นักเรียนแก้ไขให้ถูกต้องก่อนลงมือทำข้อสอบ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม

งานวิจัยภายในประเทศ

ในวงการฝึกอบรมมีผู้ให้ความสนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมน้อยมาก ต่างกับในวงการศึกษามีผู้ให้ความสนใจกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันเป็นอย่างมาก ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม รวมถึงผลงานวิจัยเกี่ยวกับการฝึกอบรมดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2539:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ระบบมัลติมีเดียสำหรับการฝึกอบรมครู - อาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยและพัฒนาทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดียตามมาตรฐาน Multimedia Personal Level 2 บรรจุอยู่ในซีดีรอมขนาดความจุ 465 MB จำนวน 19 เรื่อง โดยประกอบด้วยเนื้อหาหลัก 2 ส่วน คือ หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน ผลการทดลองใช้พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23 / 85.64 และผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนได้มีประสิทธิภาพ 72.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเพื่อใช้ในการเรียนการสอนหรือฝึกอบรมได้

เจษฎาพร เมธิพิทักษ์ธรรม (2541:181) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการประเมินผลการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับเอกชน โดยการประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินของเคิร์ก แพททริค เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคเดลฟาย จำนวน 3 รอบ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 25 คน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ผลวิจัยพบว่า ข้อมูลในรอบสุดท้ายทำให้ได้ข้อความที่เป็นเกณฑ์จำนวน 19 ข้อ จากจำนวน 300 ข้อ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การตัดรอบสุดท้ายทำให้ได้ข้อความเป็นเกณฑ์จำนวน 159 ข้อ จากจำนวน 300 ข้อ และเกณฑ์การตัดสินผลการประเมินครอบคลุมด้านการวางแผน ด้านปัจจัยเบื้องต้น ด้านปฏิบัติการ ด้านการเรียนรู้ประเมินเนื้อหาตามโปรแกรมสำเร็จรูป MS – Office ประเมินการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ความสามารถในการใช้โปรแกรมปฏิบัติงานต้องเพิ่มขึ้น 61 – 80% ปริมาณงานที่ผลิตด้วยคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น 21 – 40% หรือ 61 – 80%

วชิราพร หนูฤทธิ์ (2533:79) ได้ทำการศึกษากระบวนการฝึกอบรมของรัฐวิสาหกิจเพื่อเปรียบเทียบกระบวนการฝึกอบรม โดยจำแนกตามลักษณะการดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจทั้ง 5 ประเภท คือ 1)สถาบันการเงิน 2) การสาธารณูปโภค 3)การอุตสาหกรรม 4)การพาณิชย์กรรมและบริการ และ 5)การส่งเสริม ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่ารัฐวิสาหกิจตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากและปานกลาง ลักษณะนี้ชี้ให้เห็นถึงการยอมรับว่ากระบวนการฝึกอบรมเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การจัดฝึกอบรมประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขั้นตอนของกระบวนการฝึกอบรมที่พบว่ารัฐวิสาหกิจตระหนักว่าสำคัญมาก ได้แก่การสร้างหลักสูตรพิจารณาเลือกวิทยากร กำหนดเอกสารประกอบการฝึกอบรม กำหนดงบประมาณโครงการฝึกอบรม กำหนดระยะเวลาของโครงการฝึกอบรม กำหนดสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก กำหนดเทคนิคการฝึกอบรมและประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

บัญชา ส้ารวัยริน (2540:154) ได้ศึกษาเรื่อง พัฒนาเกณฑ์การประเมินโครงการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์แก่ข้าราชการตามมติคณะรัฐมนตรี โดยผู้วิจัยได้ทำการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 24 คน ผู้วิจัยได้พัฒนาเกณฑ์ตามรูปแบบการประเมินโครงการฝึกอบรมของโดแนล แอล เคิร์ก แพททริก แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการปฏิบัติการ ด้านการเรียนรู้ ด้านพฤติกรรม และด้านผลที่มีต่อองค์กร เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟายจำนวน 3 รอบ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสัมภาษณ์มีโครงสร้างและแบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลในรอบสุดท้ายได้ข้อความเป็นเกณฑ์จำนวน 72 ข้อ จากจำนวน 116 ข้อ เป็นเกณฑ์การประเมินด้านปฏิบัติการจำนวน 31 ข้อ ด้านการเรียนรู้จำนวน 22 ข้อ ด้านพฤติกรรมจำนวน 9 ข้อ และด้านผลที่มีต่อองค์กรจำนวน 10 ข้อ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 คน ส่วนใหญ่เห็นว่าเกณฑ์พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมมากและมีความเป็นไปได้ที่จะไปใช้เป็นเกณฑ์การประเมินโครงการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์แก่ข้าราชการตามมติของรัฐมนตรี

ไพรัช เฝื่อนดวง (2537:189 – 190) ได้ทำการศึกษา กระบวนการฝึกอบรมที่พึงประสงค์สำหรับสาขาวิชาช่างยนต์ ในวิทยาลัยสารพัดช่างและวิทยาลัยการอาชีพ กรมอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านการหาความจำเป็นในการฝึกอบรมที่จะต้องจัดให้มีการฝึกอบรม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีใหม่ ความต้องการแสวงหาความรู้ของอาจารย์ การเตรียมการรองรับเทคโนโลยีที่จะเข้าสู่ประเทศในอนาคต นวัตกรรมทางการสอนใหม่ ๆ อาจารย์ผู้สอนไม่ได้รับการฝึกอบรมเป็นเวลานาน การบรรจุอาจารย์ใหม่ และสถานศึกษาต้องการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ โดยที่วิธีการที่ควรใช้ในการหาความจำเป็น คือ การใช้แบบสอบถาม

2. ด้านการจัดทำหลักสูตร และโครงการฝึกอบรม จะต้องเน้นความรู้และการฝึกปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใหม่ โครงสร้างของหลักสูตรควรมีทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เทคนิคการฝึกอบรมควรสอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา ให้สถานประกอบการเข้ามามีส่วนร่วม ให้ผู้บริหารและอาจารย์มีส่วนร่วมในการสร้างหลักสูตร ค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาฝึกอบรมควรใช้งบประมาณของหน่วยจัดฝึกอบรม หรือร่วมกันระหว่างหน่วยจัดฝึกอบรมกับสถานศึกษาต้นสังกัด โดยการจัดควรจัดในช่วงปิดเทอม และให้หน่วยจัดฝึกอบรมเป็นผู้กำหนดรายชื่อและจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมในแต่ละโครงการเอง

3. ด้านการดำเนินการฝึกอบรม วิทยากรที่ใช้ในการฝึกอบรมควรเป็นวิทยากรจากสถานประกอบการ และหน่วยจัดฝึกอบรมควรใช้ระยะเวลาในแต่ละโครงการ 5 – 10 วัน และ 3 – 5 วัน โดยในการดำเนินการฝึกอบรม ควรจัดสื่อที่มาตรฐาน และสามารถใช้เป็นต้นแบบในสถานศึกษาได้ วิธีการฝึกอบรมจะต้องเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ควรจัดให้มีการดูงานนอกสถานที่ระหว่างการฝึกอบรม การแจ้งข่าวเรื่องโครงการฝึกอบรมควรให้ถึงสถานศึกษา ก่อนกำหนดอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ควรมีการมอบวุฒิบัตรเพื่อแสดงการผ่านฝึกอบรม

4. ด้านประเมินผลและติดตามผล ในด้านการประเมินผลควรมีการประเมินทั้งระหว่างและสิ้นสุดการฝึกอบรม โดยก่อนการฝึกอบรมต้องมีการทดสอบความรู้และทักษะของผู้เข้าฝึกอบรม วิธีที่จะใช้ประเมินได้แก่ การวัดผลงานระหว่างการฝึกอบรม แบบทดสอบและแบบสอบถามจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์การผ่านการฝึกอบรม ผู้ประเมินควรเป็นวิทยากรและผู้จัดการฝึกอบรม ในด้านการติดตามผล จะต้องมีการประเมินผลกระทบของโครงการหลังจากการฝึกอบรมแต่ละโครงการเสร็จสิ้นแล้ว 6 เดือน

วรรณโณ นาคเพชรกุล (2535:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา สภาพและปัญหาการพัฒนาบุคลากรในวิทยาลัยกลุ่มอาชีวศึกษาภาคใต้ สังกัดกรมอาชีวศึกษา พบว่าผู้บริหารและครู - อาจารย์ให้ความเห็นว่าการพัฒนาบุคลากรทั้ง 8 ด้าน ได้ปฏิบัติจริงอยู่ในระดับมาก ได้แก่ การส่งเสริมให้มีการศึกษาต่อ ส่วนที่ได้ปฏิบัติจริงอยู่ในระดับน้อยได้แก่ การปฐมนิเทศ การฝึกอบรม หรือประชุมเชิงปฏิบัติการ การสัมมนาเชิงวิชาการ การเผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ การจัดสัปดาห์วิชาการ การแต่งตั้งโยกย้ายสับเปลี่ยนหน้าที่การงาน การศึกษาดูงานและสังเกตวิธีการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาญณรงค์ ชาววงษ์ (2537:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบุคลากรในสำนักงาน ศึกษาริการอำเภอ เขตการศึกษา 11 พบว่า

1. กลุ่มผู้บริหารมีความเห็นว่า สภาพการพัฒนาบุคลากรปัจจุบันอยู่ในระดับน้อย 7 ด้าน คือ การปฐมนิเทศบุคลากรที่บรรจุใหม่ การฝึกอบรมหรือประชุมทางวิชาการ การเผยแพร่ข่าวสารทางวิชาการ การศึกษาดูงานและสังเกตวิธีการทำงาน การแต่งตั้งโยกย้ายหน้าที่การงาน อยู่ในระดับมากเพียง 1 ด้าน คือ การศึกษาต่อหรือดูงานเพิ่มเติม ส่วนกลุ่มผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นว่า สภาพการพัฒนาบุคลากรปัจจุบันอยู่ในระดับน้อยทั้ง 8 ด้าน สำหรับความต้องการการพัฒนาบุคลากรนั้นทั้งกลุ่มผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมีความคิดเห็นตรงกันว่าต้องการในระดับมาก ทั้ง 8 ด้าน

2. ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาบุคลากร พบว่าปัญหาที่รุนแรงคือ ขาดงบประมาณ และเครื่องมือเครื่องใช้ในกิจกรรมพัฒนาบุคลากร ปัญหารองลงมาคือ กระบวนการพัฒนาบุคลากรและการปฏิบัติตามแผนงานโครงการพัฒนาบุคลากรที่ยังไม่ครบถ้วนถูกต้องตามหลักวิชาการ

สรารุท กิจวงศ์ภักดี (2544:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความต้องการพัฒนาของครู - อาจารย์แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพบว่า ครู - อาจารย์แผนกช่างยนต์ มีความต้องการพัฒนาทั้ง 3 ด้านได้แก่ด้านวิชาชีพ ด้านวิชาครู และด้านการเสริมประสิทธิภาพการสอน ในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

สมพงษ์ พนมชัย (2545:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความต้องการการพัฒนาครู - อาจารย์แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา พบว่าครู - อาจารย์มีความต้องการพัฒนาในระดับมากทุกด้าน คือ ด้านความรู้และทักษะวิชาครู ด้านความรู้และทักษะวิชาชีพ และด้านทักษะที่เสริมประสิทธิภาพครู ส่วนครู - อาจารย์ที่มีระดับการศึกษาวุฒิต่างกัน และประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกัน มีความต้องการพัฒนาที่ไม่แตกต่างกัน สำหรับด้านความรู้และทักษะที่เสริมประสิทธิภาพครู พบว่า ครู - อาจารย์ที่มีระดับการศึกษาและประสบการณ์สอนแตกต่างกัน มีความต้องการพัฒนาที่ไม่แตกต่างกัน ส่วนครู - อาจารย์ที่มีวุฒิทางการศึกษาแตกต่างกันมีความต้องการพัฒนาแตกต่างกัน

ชิต บุตรนาถ (2538:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความต้องการการฝึกอบรมครู - อาจารย์วิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ในวิทยาลัยเทคนิคพบว่าครู - อาจารย์มีความต้องการการฝึกอบรมระดับมากทุกด้าน ได้แก่ การใช้หลักสูตร สื่อการเรียนการสอน การจัดและบริหารโรงฝึกงาน การวัดและการประเมินผล และกิจกรรมการเรียนการสอน

อนันต์ อนันตสมบุญ (2544:108) ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพด้านความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง สำหรับพนักงานช่างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคของฝ่ายโทรศัพท์นครหลวงองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พนักงานช่างเทคนิคมีความรู้ความเข้าใจเท่ากับเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกอบรม และความสามารถในการปฏิบัติงานมาก หลังการฝึกอบรมด้วยบทเรียนเพื่อการฝึกอบรมที่สร้างขึ้นได้ทำการเพิ่มเติมประสบการณ์จริงในสายการผลิตมาเป็นองค์ประกอบสำคัญและเพิ่มหัวข้อของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเบื้องต้นกับพนักงานต่อไป

ภานุวัฒน์ ศิริบุหงส์ (2545 : บทคัดย่อ) การพัฒนาชุดการสอนสำหรับการฝึกอบรมบรรจุกฎภัณฑ์กับเครื่องบรรจุกฎภัณฑ์รุ่น เอสที 585 สำหรับพนักงานแผนกบรรจุกฎภัณฑ์แผนงจรรวมในอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ ที่ได้สร้างขึ้นไปให้พนักงานแผนกบรรจุกฎภัณฑ์กลุ่มตัวอย่างใช้ปฏิบัติงานจริง ณ.บริษัท ฟิลิปส์เซมิคอนดักเตอร์(ประเทศไทย) จำกัด พบว่าเนื้อหาแต่ละบทมีความเที่ยงตรง มีความถูกต้องสมบูรณ์ สามารถทำให้พนักงานบรรจุกฎภัณฑ์ที่ทดลองใช้มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติงานได้ระดับดี

งานวิจัยในต่างประเทศ

Zinatelli, M.(2003 : 67-78) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และคุณสมบัติของซอฟต์แวร์ นักศึกษาในวิทยาลัยที่เรียนด้านการเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้มีการสุ่มมอบหมายงานให้นักเรียนชั้นปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและฝึกอบรมเรื่องซอฟต์แวร์และการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม การทดสอบพบว่าก่อนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยและการทดลองเรียนในสถานศึกษาเป็นเวลา 1 เทอม มีการตั้งเป้าหมายของนักเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา การประเมินตนเอง และผลตอบสนอง การสังเกตผลการทดลองเพื่อนำไปปรับปรุงมิได้เกิดขึ้นเฉพาะหลังการทดลองเท่านั้น หากแต่เกิดขึ้นก่อนการทดลองในกลุ่มที่มีความหลากหลายอีกด้วย

Holsbrink – Engles, Gerialien A.(2000:164) ได้มีการแนะนำเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์กับบทบาทสมมุติ สมรรถนะการติดต่อระหว่างบุคคล มนุษย์สัมพันธ์ระหว่างบุคคล การพัฒนาทักษะ และการฝึกอบรม ได้ศึกษาการออกแบบทดสอบและการประเมินผลการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ปฏิบัติงานตามคำแนะนำในโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับกลุ่มที่ไม่ได้ปฏิบัติงานตามคำแนะนำของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลปรากฏว่าการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมช่วยเสริมและพัฒนาทักษะการติดต่อระหว่างบุคคลก็คือ รูปแบบการสนทนาที่เกี่ยวกับการว่าจ้าง การเสนอทางเลือกและการมีปฏิริยาสนองตอบ การแสดงบทบาทของตัวละคร และเป็นการฝึกการให้ความช่วยเหลือรายบุคคลเป็นการเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fishcher (2002 : 11) ประสิทธิภาพของการฝึกอบรมและผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้มีการประเมินผล “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม” แบบวันต่อวัน สำหรับลูกจ้างในมหาวิทยาลัยที่ใช้ระบบการเงินและระบบจัดซื้อแบบออนไลน์ สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการปรับปรุงโปรแกรมการฝึกอบรมให้มีความเหมาะสมมากขึ้นและตรวจสอบทัศนคติของผู้เรียนต่อหลักสูตร

Silverstand, Nelelic (1990 : 35) การนำคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมาใช้ในทางการศึกษานั้นในมหาวิทยาลัย Hofstra University ได้มีการทดลองใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ในเรื่องประวัติศาสตร์ของอุตสาหกรรมและจิตวิทยาองค์กร ได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม กับนักศึกษา 70 คน โดยมีการทดสอบความรู้ (Comprehension) 2 ครั้ง ในระหว่างการทดสอบ ส่วนครั้งที่ 3 มีการทดสอบความคงทนในการจำ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองได้มีการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างในการวัดตัวแปรต้นของรูปแบบการนำเสนอ และกลุ่มควบคุมยิ่งไปกว่านั้นทัศนคติของผู้ที่เข้ารับการทดสอบโปรแกรม Computerized ยังไม่มีความแตกต่างกันอีกด้วย จากผลการวิจัยได้ถูกอภิปรายผลถึงเหตุผลว่าเหตุใดจึงไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุม และตัวแปรของรูปแบบการนำเสนอ คำตอบที่พบในประเด็นนี้จะต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม การควบคุมและรูปแบบของการนำเสนอ เพื่อหาเหตุผลของข้อคำถามดังกล่าว

Coven, Michael Bee (1991) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทบาทของการนำคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเข้ามาใช้ ในการผลิตอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่เป็นผลผลิตจากโรงงานในปัจจุบันนั้นมีความยุ่งยากซับซ้อนและก่อให้เกิดปัญหาในการนำมาใช้งานเป็นอย่างมาก จึงได้นำหลักการของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา สร้างความเข้าใจต่อการใช้งาน และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ เหล่านั้น หลักการของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ได้มีการวิจัยต่อเนื่องกันมาตลอดแต่ได้มีการวิจัยถึงผลของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมที่เกี่ยวกับผู้ใช้งานที่มีความรู้ในการใช้งานมากน้อยแค่ไหน ในการทดลองเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเข้ามาใช้ โดยทดลองกับนักเรียนนายเรือ 80 คน โดยมีการนำเสนอบทเรียนเป็นรายบุคคลโดยผ่านคอมพิวเตอร์และในเนื้อหานั้นประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การปฏิบัติ และมีการทดสอบหลังจากเรียนและปฏิบัติแล้ว โดยมีการตอบสนอง 4 รูปแบบในการตอบสนองนั้นก็จะต้องตอบสนองทั้งถูกและผิดโดยคอมพิวเตอร์ ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันในระดับสูงในการทดสอบปฏิบัติ โดยการตอบสนองในการทดสอบนั้นถ้าหากมีการตอบสนองโดยทันทีจะมีการรับรู้ที่ดีกว่าสำหรับผลตอบสนองในคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมนี้จะเป็นเทคนิคในการสอนที่ก่อให้เกิดผลดี เพราะคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมนี้จะมุ่งเน้นไปที่ความตั้งใจหรือความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนใหญ่จะเห็นว่าการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ตามศักยภาพ ตามเวลาที่เหมาะสมที่ตนเองกำหนดได้มีความสนุกสนาน มีการสร้างแรงจูงใจ มีการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ สามารถนำกลับมาเรียนซ้ำได้อีก ทำให้เกิดทัศนคติที่ดี และคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จากข้อดีของดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมและสามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ พนักงานระดับปฏิบัติการเครื่องจักรในฝ่าย SMD แผนก Pre ASSY และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์(ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 60 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้มาจาก การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากจำนวน 20 คน ใช้ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S

เบื้องต้น

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเรื่อง การฝึกอบรมพนักงานปฏิบัติการเครื่อง Wire Bond K & S ผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการสร้างดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจากตำรา ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารต่างๆ ประกอบการเลือกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย ฝึกอบรม ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนี้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อ การฝึกอบรมด้านการใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้นในระดับปฏิบัติการให้มีความรู้ ความ สามารถในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรได้ถูกต้อง

3.2.1.2 ศึกษาหลักสูตรการฝึกอบรมพนักงานปฏิบัติการและคู่มือของเครื่อง Wire Bond K & S มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ช่างปฏิบัติการเกิดการเรียนรู้ได้ อย่างครอบคลุมเนื้อหา

3.2.1.4 จัดลำดับเนื้อหาการฝึกอบรมให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จัด ทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม นำมาวิเคราะห์แยกเป็นหน่วยย่อยและจัดลำดับออก เป็นข้อๆดังนี้คือ

1. หน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ
2. การทำงานของ MODE MANUAL
3. การทำงานของ MODE EDIT
4. การทำงานของ MODE AUTO
5. การทำงานของ MODE UTILITIES
6. การทำงานของ MODE WORKHOLDER
7. การทำงานของ MODE STATISTIC
8. ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR

แล้วนำเนื้อหาไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ร่วม ตรวจสอบ

3.2.1.5 สร้างผังเรื่องราวบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยใช้กระบวนการออกแบบคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม 9 ขั้นของ Gagne' คือ

1. ขั้นเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. ขั้นบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)
3. ขั้นทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. ขั้นการเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. ขั้นชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. ขั้นกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. **ขั้นทดสอบความรู้ (Assess Performance)**
9. **ขั้นให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และถ่ายโยงการเรียนรู้ (Promote Retention and**

Transfer)

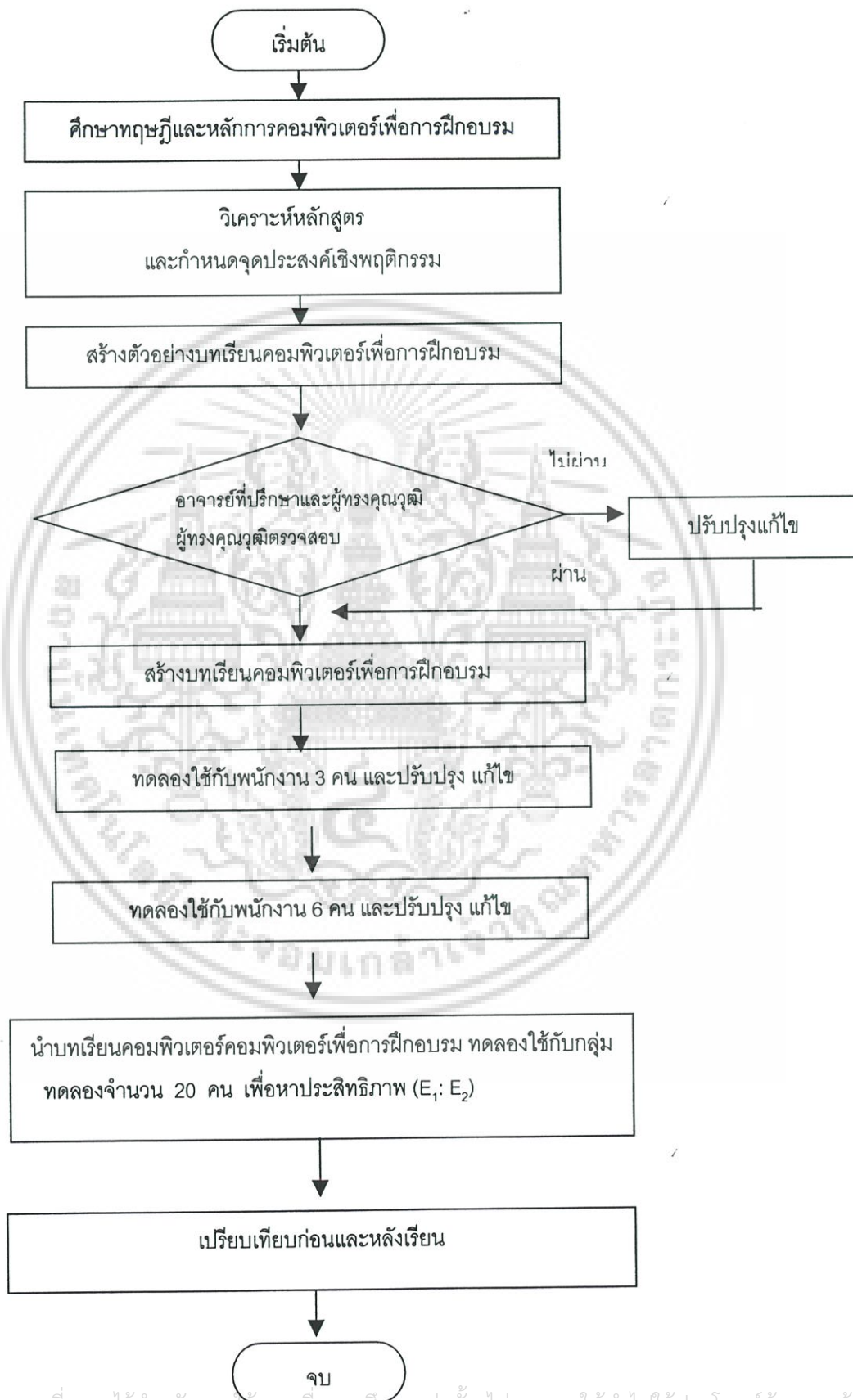
3.2.1.6 **เสนอผังเรื่องราวให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข**

3.2.1.7 **สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมโดยใช้โปรแกรม Authoring System และโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม และเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง**

3.2.1.8 **นำบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ไปทดลองใช้กับพนักงานระดับปฏิบัติการเครื่องจักรที่ยังไม่เคยผ่านการฝึกอบรมเครื่อง Wire Bond K & S และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม(หลังการเสร็จสิ้นการทดลองแต่ละครั้งแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ)**

3.2.1.9 **นำบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ไปทดสอบจริงกับพนักงานระดับปฏิบัติการเครื่องจักรในฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยวิธีการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อดูว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ และบทเรียนมีข้อบกพร่องอย่างไรเพื่อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป เมื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วจะนำไปทดลองภาคสนามครั้งใหญ่กับพนักงานจำนวน 20 คน แล้วนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม**

ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม เพื่อให้หาประสิทธิภาพ ของบทเรียน

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเรื่อง การฝึกอบรมพนักงานปฏิบัติการเครื่อง Wire Bond K & S ระดับพนักงานปฏิบัติการเครื่องจักร เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งใช้เป็นแบบทดสอบระหว่าง การฝึกอบรม และหลังการเข้ารับการฝึกอบรมให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและหลักสูตรซึ่ง มีขั้นตอนดังนี้

1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวนรวมทั้งหมด 30 ข้อ โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อคำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยวิธีทางสถิติ t – test (Dependent Group)

2. แบบทดสอบย่อยหลังเรียน (แบบฝึกหัด) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ซึ่งอยู่ท้ายแต่ละบทเรียน เป็นจำนวนรวมทั้งหมด 30 ข้อ และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1)

3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post – Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) เป็นจำนวนรวมทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว โดยการนำแบบทดสอบจากท้ายบทเรียนในแต่ละบทมาดัดแปลงแก้ไขไม่ ให้ซ้ำกัน โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวิธีทางสถิติต่อไป

การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่านพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยกำหนดให้

เท่ากับ -1 ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เท่ากับ 0 ไม่แน่ใจ

เท่ากับ +1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ค่า (IOC) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.5 – 1.00 ซึ่งผลการพิจารณาพบว่า แบบทดสอบมีเนื้อหา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 88 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.6 หน้า 108 - 112)

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ให้อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแบบทดสอบแล้วนำมาปรับปรุง

แก้ไขเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับพนักงานปฏิบัติการที่ไม่เคยผ่านการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม จำนวน 20 คน

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D') โดยกำหนดเกณฑ์ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.20 - 0.80 และกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป โดยข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์มีจำนวนทั้งหมด 69 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 7 หน้า 113 - 116)

0.80 - 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)
0.60 - 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก - ง่ายพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 - 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 - 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 199) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอยู่ในช่วง 0.85 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 127)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือใกล้เคียง +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

8. พร้อมทั้งคัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในข้อ 6 และข้อ 7

ไปใช้

9. นำแบบทดสอบย่อยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สมบูรณ์ไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์หัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ
เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

เนื้อหา	พฤติกรรม							รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า			
	10	10	10	10	10	10			
1. หน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ	3	1	1	0	0	0	5	1	
2. การทำงานของMODE MANUAL	3	1	1	0	0	0	5	2	
3. การทำงานของMODE EDIT	2	0	1	0	0	0	3	5	
4. การทำงานของMODE AUTO	2	1	1	0	0	0	4	3	
5. การทำงานของMODE UTILITIES	1	1	1	0	0	0	3	7	
6. การทำงานของ MODE WORKHOLDER	2	1	0	0	0	0	3	8	
7. การทำงานของ MODE STATISTIC	2	1	1	0	0	0	4	4	
8. ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR	1	0	2	0	0	0	3	6	
รวม	16	6	8	0	0	0	30		
ลำดับความสำคัญ	1	3	2						

จากตารางการวิเคราะห์หัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมทุกหัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้ ดังนี้

1. หน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ	จำนวน	5	ข้อ
2. การทำงานของ MODE MANUAL	จำนวน	5	ข้อ
3. การทำงานของ MODE EDIT	จำนวน	3	ข้อ
4. การทำงานของ MODE AUTO	จำนวน	4	ข้อ
5. การทำงานของ MODE UTILITIES	จำนวน	3	ข้อ
6. การทำงานของ MODE WORKHOLDER	จำนวน	3	ข้อ
7. การทำงานของ MODE STATISTIC	จำนวน	4	ข้อ
8. ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR	จำนวน	3	ข้อ
รวมทั้งสิ้น		30	ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยดัดแปลงจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 40 – 49) และดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 ประเภทตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อเรื่องที่จะประเมิน สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม โดยแบ่งระดับประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับ โดยได้กำหนดระดับคะแนนตามความหมาย ดังนี้

ดีมาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	5	คะแนน
ดี	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	4	คะแนน
ปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	3	คะแนน
พอใช้	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ	1	คะแนน

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อความสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

เกณฑ์ (\bar{X})	ระดับความคิดเห็น
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 3.4 แสดงเกณฑ์การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

ในการประเมินนั้น เป็นการประเมินแยกกัน ระหว่างด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านต้องมีค่า ตั้งแต่ 3.50 – 5.00 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมที่ได้ ให้ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและนำมาแก้ไข ปรับปรุง

2. นำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมที่ปรับปรุง แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แสดงความคิดเห็น เพื่อ ประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.3 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.3.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม ส่งให้ บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อขออนุญาต และ ประสานงานในการทำวิจัยในบริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

3.3.2 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มตัวอย่างที่ฝึกอบรมจากบทเรียน คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยดำเนินการ ดังนี้

3.3.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ฝึกอบรม โดยการฝึกอบรม จำนวน 20 คน โดยมี ขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

3.3.2.1.2 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับขั้น

ตอนในการฝึกอบรม

3.3.2.1.3 เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึก

อบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากจบบทเรียน

3.3.2.1.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ($E_1; E_2$)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าดังนี้

1.1 หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามโดยใช้ เกณฑ์ต่อไปนี้ (ชาติรี เกิดธรรม. 2544 : 102)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

ค่า (IOC) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.5 – 1.00 ซึ่งผลการพิจารณาพบว่า แบบทดสอบมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 88 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.6 หน้า 108 - 112)

1.2 ความยากง่าย (P) ขอบเขตความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

ขอบเขตของค่า P มีความหมายดังนี้

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดีมาก)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.75 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.9 หน้า 120 - 122)

1.3 อำนาจจำแนก (D) ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

0.40 - ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 (ดูรายละเอียดภาคผนวก ค.9 หน้า 113)

1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (R_{tt}) โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือใกล้เคียง +1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.11 หน้า 127)

2. หากคุณภาพของแบบประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (ประคอง กรรณสูตร. 2538 : 73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.52 อยู่ในระดับดีมาก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.1 หน้า 99)

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.72 อยู่ในระดับดีมาก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 2 หน้า 100)

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1 : E_2$) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.13 หน้า 133)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามแผนการสอน โดยใช้ T – test แบบ Dependent (ดูรายละเอียดหน้า 123)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้เทคนิค

IOC ดังสูตร

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

เมื่อ

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 สถิติที่ใช้หาความยากง่าย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538:210-211)

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

เมื่อ P คือความยากง่าย

R คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

N คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า P =0.20 -0.80

3.4.3 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:210 - 211)

$$D = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_l คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนก หรือกำหนดค่า D = .20 ขึ้นไป

3.4.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น KR 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538: 210 - 211)

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

เมื่อ r_{tt} คือสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบอำนาจในการจำแนก

n คือจำนวนข้อสอบ

p คือสัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ(จำนวนคนทำถูก/จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือสัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ(1-q)

S_t^2 คือความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึก อบรมโดยใช้สูตร $E_1; E_2$ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์.2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของขบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกรอบ(แบบฝึกหัด) ของบทเรียนได้ถูกต้อง

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนนั้นได้ถูกต้อง

Σx = คะแนนรวมของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

Σf = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.6 สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมแตกต่างจากกลุ่มที่เรียน โดยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 :216 - 217)

3.4.6.1 การหาค่าคะแนนเฉลี่ย

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

3.4.6.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

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

3.4.6.3 การหาค่าความแปรปรวน(S^2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ $S = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$ ใช้ในชั้นที่การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	S	คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	คือ คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	\bar{X}	คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	คือ จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง(ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.4.7 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานใช้ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาความแตกต่างโดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ (พรณี ลิกิจวัฒน์.2541:138)

สูตร t- dependent sample

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

D คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

n คือ จำนวนคู่

Df คือ n-1 และ $\alpha = .05$

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกการวิจัยโดยใช้กลุ่มตัวอย่างพนักงานระดับปฏิบัติการเครื่องจักรในฝ่าย SMD PRE ASS'Y และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยวิธีทางสถิติที่ใช้คือสถิติที่ใช้ในการหาความตรงตามเนื้อหา (IOC) สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย สถิติที่ใช้หาคุณภาพของสื่อ ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้ t-test แบบ Dependent ในการคำนวณหาค่าสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม
- 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิ
- 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
- 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผลการสร้างมีดังนี้

4.1.1 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่อง Wire Bond K & S

4.1.2 ผลการหาความตรงตามเนื้อหา (IOC) โดยนำแบบทดสอบทั้งหมด 120 ข้อ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 ถ้าไม่แน่ใจจะให้คะแนนเท่ากับ 0 ซึ่งจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ค่า (IOC) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.5 – 1.00 ซึ่งผลการพิจารณาพบว่า แบบทดสอบมีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 88 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.6 หน้า 108 – 112)

4.1.3 ผลการหาค่าความยาก-ง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เคยผ่านการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม จำนวน 20 คน ได้หาค่าความยาก-ง่าย อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.75 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 7 หน้า 113 - 116) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 8 หน้า 117 - 119) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 11 หน้า 127)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 แบบทดสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจากหาค่าทางสถิติแล้วมีทั้งหมด 30 ข้อ

4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
2. ภาพและภาษา	4.33	ดี
3. เวลา	4.56	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.52	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.52 อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งถือได้ว่าเนื้อหาที่นำมาสร้างแบบทดสอบถูกต้องตรงตามเนื้อหาวิชา มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้

4.2.1 แบบประเมินความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ดังตาราง 4.2.1

ตารางที่ 4.2.1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1. ส่วนนำ	4.58	ดีมาก
2. ส่วนนำเสนอ		
2.1 เนื้อหา	4.67	ดีมาก
2.2 รูปแบบการนำเสนอ	4.69	ดีมาก
3. ปฏิสัมพันธ์และการให้ผู้เรียนย้อนกลับ	4.83	ดีมาก
4. การประเมินผล	4.78	ดีมาก
5. องค์ประกอบทั่วไป	4.75	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.72	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.2.1 พบว่าค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.72 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้

ตารางที่ 4.2.2 สรุปผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจากผู้ทรงคุณวุฒิ
จำนวน 6 ท่าน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา	4.52	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.72	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.62	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2.2 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.62 ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมได้

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

การทดลองชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มตัวอย่าง พนักงานระดับปฏิบัติการแผนก SMD PRE ASS'Y และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 20 คน จากที่ได้ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมในการทดลองกลุ่มย่อย จากผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม โดยเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม (E_1) และ (E_2) ได้ผลลัพธ์ 84.16 : 80.50

ตารางที่ 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

ผลการเรียน	จำนวนผู้ เข้าอบรม	คะแนน เต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนน ร้อยละ
1. แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	20	30	25.25	84.16
2. แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	30	24.15	80.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมจากคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (E_1 ; E_2) ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเท่ากับ 25.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 84.16 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเท่ากับ 24.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละได้เท่ากับ 80.50 จากผลการทดสอบแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมก่อนเรียนเปรียบเทียบกับหลังเรียน

คะแนน	N	\bar{X}	S.D.	t – test
ก่อนเรียน	20	15.35	1.81	19.03*
หลังเรียน	20	24.15	2.03	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha = 0.05$, $df = 19$, $t = 1.729$)

จากตารางที่ 4.4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเท่ากับ 15.35 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเท่ากับ 24.15 นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t – test แบบ Dependent ได้เท่ากับ 19.03 เมื่อนำค่า t – test ที่คำนวณได้ (19.03) มาเปรียบเทียบกับ t – test ที่เปิดตาราง (1.729) ผลการเปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t วิฤติ ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากการทดสอบนี้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางเลือกหนึ่งของการฝึกอบรมในรูปแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนในการจัดการฝึกอบรม โดยใช้รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น กับพนักงานบริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยผู้วิจัยพอสรุปการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.5 วิธีดำเนินการวิจัย

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.7 สรุปผลการวิจัย

5.8 อภิปรายผล

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

5.2 สมมติฐานการวิจัย

1. การฝึกอบรมเครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้นโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80

2. ผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมของพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

เพื่อการฝึกอบรมเรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S สูงกว่าก่อนการฝึกอบรม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นพนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM ของโรงงานผลิตอุปกรณ์แผงวงจรรวม อุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 60 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานฝ่าย SMD แผนก Pre ASS'Y และ SMD PM ของโรงงานผลิตอุปกรณ์แผงวงจรรวม อุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยฝ่ายบุคลากรคัดเลือกด้วยการจับฉลากมาจำนวน 20 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Authorware 6 ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีลักษณะ 4 ตัวเลือก ซึ่งผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแบบทดสอบ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.6 หน้า 108 - 112) มีค่าความยากง่าย 0.30 – 0.75 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.7 หน้า 113 - 116) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 8 หน้า 117 - 119) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.85 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 11 หน้า 127)

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.52 อยู่ในระดับดีมาก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.1 หน้า 99)

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.72 อยู่ในระดับดีมาก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค. 2 หน้า 100)

5.5 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ตามขั้นตอนการสร้างบทเรียนที่ได้อธิบายรายละเอียดไว้ในบทที่ 3

2. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยขอเจ้าหน้าที่เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองสื่อ หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการขอยืมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย และหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3. ประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้านละ 3 ท่าน รวม 6 ท่าน และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

4. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาจากบทเรียนที่สร้างขึ้น ก่อนการศึกษาบทเรียนผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนศึกษาบทเรียนระหว่างเรียน ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนตามลำดับ เมื่อเสร็จการศึกษาบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยนำผลการเรียนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

5. หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งได้จากแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 : 80

6. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนและนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t-test แบบ dependent) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity) การหาความยากง่าย (P) การหาค่าอำนาจจำแนก (D) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt})

2. หาคุณภาพของบทเรียน โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ($E_1: E_2$) โดยการวิเคราะห์คะแนนของผู้เรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์ 80:80

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยการวิเคราะห์ผลคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น สรุปผลการวิจัยไว้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น มีผลดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนเท่ากับ 84.16 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 80.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม นำผลคะแนนมาหาค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test แบบ dependent ได้ค่าเท่ากับ 19.03 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับตาราง t-test แล้ว มีค่าเท่ากับ 1.729 ซึ่งแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.8 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.8.1 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.16 : 80.50 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ดี พนักงานมีความเข้าใจเครื่อง Wire Bond K & S ในด้านการจดจำตำแหน่ง หน้าที่ส่วนประกอบของเครื่อง การปรับตั้งเครื่อง การปฏิบัติงานกับเครื่อง และรู้จักแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยหลายท่าน เช่น อนันต์ อนันตสมบูรณ์ (2544:108) ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพด้านความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองสำหรับพนักงานช่างเทคนิคของฝ่ายโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พนักงานช่างเทคนิคมีความรู้ ความเข้าใจเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนก่อนการฝึกอบรม และความสามารถในการปฏิบัติงานหลังการฝึกอบรมที่ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์โดยไม่ผ่านการอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ หรือมีการนำข้อมูลไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างชิ้นใช้ในสถานการณ์จริงในสายการผลิตได้เป็นอย่างดี เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสัญลักษณ์การเชื่อมวิชาการเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.50 : 82.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อาทิตย์ จิรวัดผล (2538: บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์นำไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.91 : 81.46 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดจากข้อมูลที่กล่าวมาทั้งหมดเป็นผลทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้เป็นที่กลางในการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.8.2 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างผลที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดจากการวิจัยเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagne' มาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากมีความยาก - ง่ายของข้อสอบมีความแตกต่างกันและในบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุวัฒน์ ศิริบุษย์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างชุดการสอนการปฏิบัติงานบรรจุภัณฑ์รุ่น เอสที 585 สำหรับพนักงานแผนกเอสเอ็ม ดี บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนการปฏิบัติงานบรรจุภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจงแนะนำ การใช้ตามวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการปฏิบัติงานซึ่งมีผลทำให้ผู้ใช้สามารถเป็นแนวทางในการดำเนินงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า การเสนอเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเป็นการนำเสนอใหม่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสนใจในบทเรียนพร้อมทั้งมีคำอธิบายที่ให้ความชัดเจน ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจง่ายขึ้น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความตั้งใจและศึกษาในแต่ละบทเรียนซ้ำอีกจนเข้าใจและสามารถทำแบบทดสอบได้ดี

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ และทำความเข้าใจกับคอมพิวเตอร์ก่อนเพื่อความคล่องตัวในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

2. ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมและการทำแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ประกอบการปฏิบัติงานกับเครื่องได้จริง ซึ่งเนื้อหาในบทเรียนนำไปเป็นแนวทางฝึกอบรมให้กับพนักงานที่ไม่เคยปฏิบัติงานกับเครื่องมาก่อน เพื่อให้การฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงขึ้นพนักงานที่จะเข้ารับการฝึกอบรมควรเข้ามาปฏิบัติงานกับเครื่องก่อนประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและสามารถจดจำตำแหน่ง ส่วนประกอบโดยรวมของเครื่องจักรแล้วจึงทำการฝึกอบรม

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมนี้มีเนื้อหาแบ่งขั้นตอนเป็นลำดับขั้นได้อย่างเหมาะสม จึงใช้เป็นแนวทางในการฝึกอบรม แบบทบทวนและสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ตลอดเวลา แต่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขตามการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานในอนาคต

5.9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น ควรเพิ่มภาพเคลื่อนไหว และตัดทอนเนื้อหาบางส่วนเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมสำหรับพนักงานปฏิบัติการเครื่องจักร เพื่อให้พนักงานสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และช่วยลดระยะเวลาในการฝึกอบรม

3. จากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมเป็นรูปแบบใหม่ที่นำมาใช้ในการฝึกอบรม พนักงานมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมค่อนข้างน้อย ฉะนั้นการพัฒนาการฝึกอบรมควรให้ความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ การปฏิบัติการเบื้องต้นของอุปกรณ์ประกอบเครื่องเป็นต้น

บรรณานุกรม

- ชาญชัย อาจินสมอาจารย์. 2538. "การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร". กรุงเทพฯ :บริษัทพิมพ์ดี จำกัด.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. "คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน". เอกสารการประชุมวิชาการ ระดับชาติ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- เชษฐา เทียมเพชร. 2534. "การพัฒนาเกณฑ์การประเมินการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เทคโนโลยีการศึกษา" วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- दनัย เทียนพุด. 2537. กลยุทธ์การพัฒนาคน : สิ่งท้าทายความสำเร็จของธุรกิจ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ต้อง ศรีศุข. 2539. "การฝึกอบรมแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในหลักสูตรบริการสื่อสารร่วม ระบบดิจิทัล" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สอนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- นิคม ตั้งคพิภพ. 2538. "การพัฒนารูปแบบการประเมินการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูภาค สนามของนิสิตครู สาขามัธยมศึกษา" วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา โสตทัศนศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัฒนา สุขประเสริฐ. 2541. กลยุทธ์ในการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตร ศาสตร์.
- พัลลภ พิริยะสุวรรณศ์. 2542. "การสร้างและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ ดิวเตอร์" ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พะยอม วงศ์สารศรี. 2540. การบริหารทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- ไพรัช เมื่อนดวง. 2537. " กระบวนการฝึกอบรมที่พึงประสงค์สำหรับอาจารย์สาขาวิชาช่าง ยนต์ในวิทยาลัยสารพัดช่างและวิทยาลัยการอาชีพ กรมอาชีวศึกษา" วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2539. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยระบบมัลติมีเดียสำหรับ ฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยอดฟ้า จรัสศรี.2543.เทคนิคการอบรมรูปแบบใหม่ "พัฒนาสาร ปีที่ 3 : ระบบการเรียนการสอนโดยใช้ CBT (Computer – Based Training)" นนทบุรีฝ่ายพัฒนาทรัพยากรบุคคล องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย.
- ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล.2540. "การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2528. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด.
- วิชราพร นฤฤทธิ์.2533. "การศึกษากระบวนการฝึกอบรมของรัฐวิสาหกิจ" วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา,บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันชัย เตชพรรุ่ง.2538. "101 วิธีสู่ความเป็นยอดผู้จัดการฝ่ายผลิต" กรุงเทพฯ : บริษัท เอชเอ็น กรุ๊ป จำกัด
- วิจิตร อวระกุล.2537.การฝึกอบรม.กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิน เชื้อโพธิ์หัก .2537 . การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม.สถาบันราชภัฏนครปฐม . กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไอเดียนสตรี.
- สมคิด บางโม . 2538 . เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม.กรุงเทพฯ: บริษัท วิทยาพัฒนา จำกัด.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง .2535. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรวมคำแหง. 3(15):40 – 49.
- สุรพล จันทราปต์ย์ . 2533. การฝึกอบรมในงานส่งเสริม. "เอกสารประกอบการบรรยาย สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ .2530. "คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน" กรุงเทพฯ : บริษัทควาฟแมนเพรส จำกัด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Douglas M. Conside. 1976. "Computer". Van Nostrand's Scientific Encyclopedia . P. 639 – 640 5th .ed., New York, Van Nostrand Reinhold Co.,
- Fischer , Kathryn M. ; Savenye , Wilhelmina C . ; Sullivan , Howard J. " Formative Evaluation of Computer – Based Training for a University Financial System ." (Online). Eric:<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal>.2002.
- Gagne, Robert M. and Briggs, Leslic. 1988. Principle of Instruction Design. 3rd Ed New York. Holt, Rinehart and Winston, Inc
- Holsbrink – Engles, Gerialien A , " Computer - Based Role – Playing for Interpersonal Skills Training." (Online). Eric:<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal>.1997
- Jamison , Robert N. and Lovatt, Keith F . 1983. "Classroom Delinquency , Achievement , and Computer Assisted Instruction". Journal of Computer – Vased Instruction : 145 – 147 .
- Kuder, G.F. and M.W. Richardson. 1937. "The Calculation of Test Reliability Coefficients Based upon The Method of Rational Equivalence." Journal of Educational Psychology.
- Mathis , Arthur, Smith , Thimolty and Hansen, duncan. 1970. "College student Attitude Toward Computer – Assisted Instruction" Journal of Educational Psychology. Vol.61, No.2:46 – 51 .
- Morris, William. 1981. The New Book of Knowledge. Massachusettes: Houghton Mifflin Co.,
- Wexley , Kenneth N. and Latham Gary P. 1981. Development and Training Human Resources in Organization. Illinion: Scott, Foresman and Company.
- Zinatelli , M . ; Dube , M.A. ; Jovanovic , R. " Computer - Based Study Skills Training The Role of Technology in Improving Preformance and Retention ." (Online) . Eric:<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal>.2003.

ภาคผนวก ก.

หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ดังนี้

นางสาวณนิตรา หรัยเจริญ รหัสประจำตัว 45063220 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง ไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น (COMPUTER-BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K & S)" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา โหมตมณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2547

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2547

(รองศาสตราจารย์บุญวัฒน์ อัดชู)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1734

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3< เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นายวิชัย รวิพันธ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์
เพื่อการฝึกอบรม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวฉนิทร ทรัพย์เจริญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวฉนิทร ทรัพย์เจริญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร: 02-737-3000 ต่อ 3692 ในวันสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โทรสาร: 02-32643255 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1734

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖๐ เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นายชาญชัย บุญชู

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์
เพื่อการฝึกอบรมเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวผฉินทร ทรัพย์เจริญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวผฉินทร ทรัพย์เจริญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร 02-3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1734

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖๐ เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นายวิจารณ์ อุบลเพ็ง

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวฉนิทร หรัยเจริญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวฉนิทร หรัยเจริญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โทรสาร 02-3264325

มหาวิทยาลัยฯ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1734

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นายบุญส่ง พลสัมฤทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์
เพื่อการฝึกอบรม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวผณิตา ทรายเจริญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น ”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวผณิตา ทรายเจริญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร 02-3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1734

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘๐ เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นายวัชรินทร์ กงพิบูลย์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์
เพื่อการฝึกอบรมเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวผฉินทร หรัยเจริญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เล แอนด์ เอส เบื้องต้น”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวผฉินทร หรัยเจริญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โทรสาร 02-3264325 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1734

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๐๘ เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวจันทร์เพ็ญ มีแดนไผ่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด
2. แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวผฉินทร หรัยเจริญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เล แอนด์ เอส เบื้องต้น”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวผฉินทร หรัยเจริญ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่การถือโดย พึงสืบ อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก 29 เม.ย. 47

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-3264325



ที่ ศธ 0524.04 / 2352

คณะกรรมการผู้ค้ำประกัน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๗ พฤษภาคม ๒๕๔๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการแผนก SMD PREASSY และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวผณิตา ทรัพย์เจริญ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 12 มกราคม ๒๕๔๗ คณะกรรมการผู้ค้ำประกันจึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวผณิตา ทรัพย์เจริญ ทดลองใช้คอมพิวเตอร์พร้อมกับทดลองสอนพนักงานแผนก SMD PREASSY และ SMD PM และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1) นายวิชัย รวิพันธ์

ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายผลิต แผนก Intergrate linc.
บริษัท ฟิลิปส์เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

2) นายวิจารณ์ อุบลเพ็ง

ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงและสนับสนุนการผลิต แผนก SMD PreAssembly
บริษัท ฟิลิปส์เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

3) นายชาญชัย บุญชู

ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่าย SMD.PM.Mold Pre Assembly
บริษัท ฟิลิปส์เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1) นายบุญส่ง พลสัมฤทธิ์

วุฒิกการศึกษา ปริญญาโท สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจุฬารักษ์ (ลาดขวาง)

2) นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์

วุฒิกการศึกษา ปริญญาโท สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง นักวิชาการงานเสตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3) นางสาวจันทร์เพ็ญ มีแดนไผ่

วุฒิกการศึกษา ปริญญาโท สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง ผู้จัดการแผนกการเงินและบัญชี บริษัท สยามไทยคอร์ป จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. การวิเคราะห์หลักสูตร
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
4. การวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้าฝึกอบรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)
คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

ตารางที่ ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	รวม		
เนื้อหาและการนำเสนอ						
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	4	4	5	13	4.33	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา.....	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน.....	5	4	5	14	4.67	ดีมาก
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา..	4	5	4	13	4.33	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา..	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	27	28	29	84		
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.67	4.83		4.67	ดีมาก
ภาพและภาษา						
- ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้.....	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....	4	5	4	13	4.33	ดี
- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำ บรรยาย.....	4	4	4	12	4.00	ดี
รวม	13	14	12	39		
ค่าเฉลี่ย	4.33	4.67	4.00		4.33	ดี
เวลา						
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา.....	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย....	4	5	4	13	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบท เรียนทั้งหมด..	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	12	15	14	41		
ค่าเฉลี่ย	4.00	5.00	4.67		4.56	ดีมาก
จากทุกเรื่องที่ประเมินระดับค่าเฉลี่ย	4.28	4.78	4.50		4.52	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

ตารางที่ ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	รวม		
ส่วนนำ						
1. ได้รับความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
2. วิธีบอกวัตถุประสงค์น่าสนใจ	3	4	5	12	4.00	ดีมาก
3. ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
4. ความง่ายและน่าสนใจในการใช้บทเรียน	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	17	19	19	55		
ค่าเฉลี่ย	4.25	4.75	4.75		4.58	ดีมาก
ส่วนการนำเสนอ						
1. เนื้อหา						
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา/หลักเกณฑ์	5	4	5	14	4.67	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
1.3 สอดคล้องของหลักสูตรโดยตรง/โดยภาพรวม	4	5	4	13	4.33	ดี
1.4 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
รวม	18	19	19	56		
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.75	4.75		4.67	ดีมาก
2. รูปแบบการนำเสนอ						
2.1 ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียง และ/หรือกราฟฟิกประกอบ	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
2.2 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบจอภาพ	5	5	5	15	5.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	รวม		
2.4 คุณภาพของภาพ กราฟฟีก เสียง และ/หรือภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน	4	4	5	13	4.33	ดี
2.5 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
2.6 เทคนิคการนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา	4	5	4	13	4.33	ดี
2.7 เทคนิคการนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา	4	5	4	13	4.33	ดี
2.8 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมทิศทางและความช้า/เร็วในการเรียน	4	4	5	13	4.33	ดี
2.9 การให้ความช่วยเหลือหรือแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
2.10 การชี้แนะหรือสรุปแนวคิดสำหรับในช่วงจังหวะที่เหมาะสม	4	4	5	13	4.33	ดี
2.11 ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
2.12 ให้ตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
2.13 ปริมาณของข้อมูลนำเสนอของแต่ละหน้าจอโดยภาพรวม	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
2.14 การนำเสนอสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของหลักสูตร	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	63	67	67	197		
ค่าเฉลี่ย	4.50	4.78	4.78		4.69	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	รวม		
ปฏิสัมพันธ์และการให้ผลย้อนกลับ						
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4	4	5	13	4.33	ดี
2. ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของปฏิสัมพันธ์	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
4. การถามคำถามที่กระชับรัด ชัดเจน	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำแนะนำในการตอบคำถาม	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
6. คำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
รวม	29	29	29	87		
ค่าเฉลี่ย	4.83	4.83	4.83		4.83	ดีมาก
การประเมินผล						
1. มีการประเมินแบบฝึกหัดเป็นระยะๆ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม	4	5	4	13	4.33	ดี
2. มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
3. ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตนเอง	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
4. มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล	5	5	5	15	5.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก. 2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)				ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	รวม		
5. มีการประยุกต์หลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทดสอบความสามารถ	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
รวม	27	30	29	86		
ค่าเฉลี่ย	4.50	5.00	4.83		4.78	ดีมาก
องค์ประกอบทั่วไป						
1. ความง่ายในการติดตั้งโปรแกรม หรือการใช้งาน	5	4	5	14	4.67	ดีมาก
2. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก options ต่างๆ	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
3. อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้	5	5	5	15	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของโปรแกรมกับ Hardware ที่มีอยู่ในปัจจุบัน	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	19	19	19	57		
ค่าเฉลี่ย	4.75	4.75	4.75		4.75	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาเนื้อหาของคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด
2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและกำหนดเป้าหมายของการฝึกอบรมดังนี้
 - 2.1 พนักงานสามารถปฏิบัติงานด้วยเครื่อง Wire Bond K & S ได้
 - 2.2 เป็นแนวทางและคู่มือสำหรับใช้ฝึกอบรมในส่วนของ Wire Bond
 - 2.3 ทราบถึงขั้นตอนและหลักการทำงานของเครื่อง Wire Bond K & S
 - 2.4 ทราบถึงปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาของเครื่อง Wire Bond K & S ในขณะที่ปฏิบัติงานได้
3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ การวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล โดยให้น้ำหนักความสำคัญตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (ภัทรา นิคมานนท์.2541:108)

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมากแสดงการให้น้ำหนักคะแนนมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 3 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
กับเนื้อหาบทเรียน

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม	ลำดับความสำคัญ
		10	10	10	10	10	10		
1. หน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ		10	3	3	0	0	0	16	1
2. การทำงานของMODE MANUAL		8	3	3	0	0	0	14	2
3. การทำงานของMODE EDIT		6	1	3	0	0	0	10	5
4. การทำงานของMODE AUTO		6	3	3	0	0	0	12	3
5. การทำงานของMODE UTILITIES		4	2	3	0	0	0	9	7
6. การทำงานของ MODE WORKHOLDER		5	2	1	0	0	0	8	8
7. การทำงานของ MODE STATISTIC		6	2	3	0	0	0	11	4
8. ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR		3	1	6	0	0	0	10	6
รวม		48	17	25	0	0	0	90	
ลำดับความสำคัญ		1	3	2					

น้ำหนักคะแนนจากตารางที่ ค. 3 ซึ่งมีคะแนน 90 คะแนน มาคำนวณโดยวิธีการเปรียบเทียบสัดส่วนจากคะแนน 90 คะแนน ให้เหลือ 30 คะแนน คะแนนที่ได้เป็นที่เหมาะสมเพื่อมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ โดยผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค. 4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาบทเรียน โดยแปลงจากคะแนน 90 คะแนน เป็น 30 คะแนน (ทศนิยม)

เนื้อหา	พฤติกรรม						รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
	10	10	10	10	10	10		
1. หน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ	3.33	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	5.33	1
2. การทำงานของMODE MANUAL	2.67	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	4.67	2
3. การทำงานของMODE EDIT	2.00	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	3.34	5
4. การทำงานของMODE AUTO	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3
5. การทำงานของMODE UTILITIES	1.33	0.67	1.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7
6. การทำงานของ MODE WORKHOLDER	1.67	0.67	0.34	0.00	0.00	0.00	2.68	8
7. การทำงานของ MODE STATISTIC	2.00	0.67	1.00	0.00	0.00	0.00	3.67	4
8. ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR	1.00	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	3.34	6
รวม	16.00	5.69	8.34	0.00	0.00	0.00	30.03	
ลำดับความสำคัญ	1	3	2					

นำคะแนนที่ได้จาก ค. 3 มาปรับให้เป็นจำนวนเต็ม เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาของการฝึกอบรมแต่ละเรื่องว่าควรมีแบบทดสอบจำนวนกี่ข้อ โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค. 5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาบทเรียน โดยแปลงจากคะแนน 90 คะแนน เป็น 30 คะแนน (จำนวนเต็ม)

เนื้อหา	พฤติกรรม						รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า		
	10	10	10	10	10	10		
1. หน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ	3	1	1	0	0	0	5	1
2. การทำงานของMODE MANUAL	3	1	1	0	0	0	5	2
3. การทำงานของMODE EDIT	2	0	1	0	0	0	3	5
4. การทำงานของMODE AUTO	2	1	1	0	0	0	4	3
5. การทำงานของMODE UTILITIES	1	1	1	0	0	0	3	7
6. การทำงานของ MODE WORKHOLDER	2	1	0	0	0	0	3	8
7. การทำงานของ MODE STATISTIC	2	1	1	0	0	0	4	4
8. ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR	1	0	2	0	0	0	3	6
รวม	16	6	8	0	0	0	30	
ลำดับความสำคัญ	1	3	2					

จากตารางข้างต้นพบว่า ลำดับความสำคัญหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ นั้นมีความสำคัญมากที่สุด และเรื่องการทำงานของ MODE MANUAL เรื่องการทำงานของ MODE EDIT เรื่องการทำงานของ MODE AUTO เรื่องการทำงานของ MODE STATISTIC เรื่องการทำงานของ MODE EDIT เรื่องความผิดพลาดของเครื่อง ERROR เรื่องการทำงานของ MODE UTILITIES และเรื่องการทำงานของ MODE WORKHOLDER สำคัญรองลงมาตามลำดับ ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดในระดับความรู้ความจำ มีความสำคัญมากที่สุด และรองลงมาคือระดับการนำไปใช้ ระดับความเข้าใจมีความสำคัญเป็นลำดับสุดท้าย

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ ค. 6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรม (IOC) จำนวน 120 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
4	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	0	-1	0	0	ไม่สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	0	+1	-1	0	0	ไม่สอดคล้อง
11	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	-1	-1	+1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
21	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
22	+1	-1	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
23	-1	0	-1	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
25	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32	+1	-1	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
33	-1	+1	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
34	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
35	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
36	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
41	+1	+1	-1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
46	-1	0	-1	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
48	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
51	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
52	-1	0	-1	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
53	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
56	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
57	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	3	1	ไม่สอดคล้อง
60	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
61	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
62	+1	0	-1	0	0	ไม่สอดคล้อง
63	-1	+1	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
64	-1	0	-1	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
65	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
66	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
67	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
68	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
70	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
72	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			Σx	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
76	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
78	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
79	-1	-1	+1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
81	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
82	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
83	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
84	+1	0	-1	0	0	ไม่สอดคล้อง
85	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
86	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
87	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
88	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
89	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
90	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
91	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
92	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
93	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
94	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
95	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
96	+1	0	-1	0	0	ไม่สอดคล้อง
97	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
98	-1	+1	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
99	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
100	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			ΣX	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
101	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
102	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
103	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
104	0	0	+1	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
105	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
106	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
107	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
108	0	+1	-1	0	0	ไม่สอดคล้อง
109	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
110	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
111	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
112	-1	+1	-1	-1	-0.34	ไม่สอดคล้อง
113	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
114	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
115	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
116	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
117	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
118	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
119	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
120	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค.6 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า จำนวนข้อสอบ 120 ข้อ นำไปหาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยที่ข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ได้ข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 88 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาความยากง่าย (P)และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D)

ตารางที่ ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 88 ข้อนำไปทดลองกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 20 คน

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$	ความหมาย (D)	การนำไปใช้
1*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
2	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
3*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
5	8	2	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
7*	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
8	6	5	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.10	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
9	9	0	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.90	จำแนกสูง	ใช้ได้
11	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
12	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
13	5	5	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
14*	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
15	7	0	0.35	ค่อนข้างยาก	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
17*	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
18	6	10	0.80	ง่ายมาก	-0.40	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
19	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
20	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
24	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
25	7	0	0.35	ค่อนข้างยาก	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
26	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
27*	10	0	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	1.00	จำแนกสูง	ใช้ได้
28*	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
29	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
30	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
31	5	3	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
35	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย (D)	การนำไปใช้
36*	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
37*	10	5	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
38*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
39	5	2	0.35	ค่อนข้างยาก	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
40	6	10	0.80	ง่ายมาก	-0.40	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
42	6	0	0.30	ค่อนข้างยาก	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
44	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
45	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
47	8	3	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
48	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
49*	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
50	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
51	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
53	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
54	6	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	-0.20	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
55	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
58	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
59	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
60	5	3	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
61*	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
65	6	10	0.80	ง่ายมาก	-0.40	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
66*	8	2	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
67	7	0	0.35	ค่อนข้างยาก	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
68*	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
69	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$ $\frac{N}{2}$	ความหมาย (D)	การนำไปใช้
70*	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
71*	9	0	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.90	จำแนกสูง	ใช้ได้
72	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
73*	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
74*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
75	9	2	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
76	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
77	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
80	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
81	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
82*	8	3	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
83	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
85	6	0	0.30	ค่อนข้างยาก	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
86*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
87*	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
88	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	จำแนกสูง	ใช้ได้
89	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
90	5	9	0.70	ค่อนข้างง่าย	-0.40	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
91	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
95	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
97	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
99*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
101	6	3	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
102	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
103*	7	0	0.35	ค่อนข้างยาก	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 7 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย (D)	การนำไปใช้
105*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
106	8	8	0.80	ง่ายมาก	0.00	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
109	5	3	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
110	9	8	0.85	ง่ายมาก	0.10	จำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
111*	10	0	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	1.00	จำแนกสูง	ใช้ได้
113	10	3	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.70	จำแนกสูง	ใช้ได้
114*	10	4	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.60	จำแนกสูง	ใช้ได้
115*	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
116*	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	จำแนกสูง	ใช้ได้
117	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
118*	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
119*	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	จำแนกปานกลาง	ใช้ได้
120	6	3	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	จำแนกค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

ได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก-ง่าย ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ขึ้นไป จำนวน 88 ข้อ และได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 69 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่นำไปใช้ได้ 69 ข้อ ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่นำไปใช้ 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบ 30 ข้อ และแบบฝึกหัด 30 ข้อ โดยมีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20 - 0.80 ขึ้นไป และหาค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20 ขึ้นไป เพื่อนำมาใช้ในการวิจัย โดยแบบทดสอบที่สามารถนำมาใช้ได้มีทั้งหมด 69 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่นำไปใช้ 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบ 30 ข้อ และแบบฝึกหัด 30 ข้อ โดยมีเครื่องหมาย เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในการวิจัย

ตารางที่ ค. 8 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก(D)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	P	D
1*	9	6	15	0.75	0.30
2	7	3	10	0.50	0.40
3*	8	5	13	0.65	0.30
5	8	2	10	0.50	0.60
7*	7	3	10	0.50	0.40
9	9	0	9	0.45	0.90
11	9	4	13	0.65	0.50
12	5	2	7	0.35	0.30
14*	10	3	13	0.65	0.70
15	7	0	7	0.35	0.70
17*	10	4	14	0.70	0.60
19	10	5	15	0.75	0.50
25	7	0	7	0.35	0.70
26	6	4	10	0.50	0.20
27*	10	0	10	0.50	1.00
28*	10	5	15	0.75	0.50
29	9	4	13	0.65	0.50
31	5	3	8	0.40	0.20
36*	10	3	13	0.65	0.70
37*	10	5	15	0.75	0.50
38*	9	6	15	0.75	0.30
39	5	2	7	0.35	0.30
42	6	0	6	0.30	0.60
44	7	4	11	0.55	0.30
45	8	5	13	0.65	0.30
47	8	3	11	0.55	0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก. 8 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	P	D
49*	10	4	14	0.70	0.60
51	9	6	15	0.75	0.30
55	6	4	10	0.50	0.20
58	8	5	13	0.65	0.30
60	5	3	8	0.40	0.20
61*	9	4	13	0.65	0.50
66*	8	2	10	0.50	0.60
67	7	0	7	0.35	0.70
68*	8	4	12	0.60	0.40
69	9	6	15	0.75	0.30
70*	7	4	11	0.55	0.30
71*	9	0	9	0.45	0.90
72	10	3	13	0.65	0.70
73*	10	4	14	0.70	0.60
74*	9	6	15	0.75	0.30
75	9	2	11	0.55	0.70
76	8	5	13	0.65	0.30
80	8	5	13	0.65	0.30
82*	8	3	11	0.55	0.50
83	9	4	13	0.65	0.50
85	6	0	6	0.30	0.60
86*	9	6	15	0.75	0.30
87*	6	4	10	0.50	0.20
88	8	4	12	0.60	0.40
89	8	5	13	0.65	0.30
91	10	3	13	0.65	0.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 8 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	คนตอบถูกในแต่ละข้อ	P	D
95	9	6	15	0.75	0.30
97	6	4	10	0.50	0.20
99*	8	5	13	0.65	0.30
101	6	3	9	0.45	0.30
102	6	4	10	0.50	0.20
103*	7	0	7	0.35	0.70
105*	8	5	13	0.65	0.30
109	5	3	8	0.40	0.20
111*	10	0	10	0.50	1.00
113	10	3	13	0.65	0.70
114*	10	4	14	0.70	0.60
115*	8	5	13	0.65	0.30
116*	9	4	13	0.65	0.50
117	8	5	13	0.65	0.30
118*	7	4	11	0.55	0.30
119*	9	6	15	0.75	0.30
120	6	3	9	0.45	0.30

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

ตารางที่ ค. 9 แสดงสัดส่วนจำนวนแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบมีทั้งหมด 69 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่นำไปใช้ 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบ 30 ข้อ และแบบฝึกหัด 30 ข้อ โดยมีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
1*	1.00	0.75	0.30
2	1.00	0.50	0.40
3*	0.67	0.65	0.30
5	1.00	0.50	0.60
7*	1.00	0.50	0.40
9	1.00	0.45	0.90
11	0.67	0.65	0.50
12	1.00	0.35	0.30
14*	1.00	0.65	0.70
15	1.00	0.35	0.70
17*	1.00	0.70	0.60
19	1.00	0.75	0.50
25	0.67	0.35	0.70
26	1.00	0.50	0.20
27*	1.00	0.50	1.00
28*	1.00	0.75	0.50
29	1.00	0.65	0.50
31	1.00	0.40	0.20
36*	0.67	0.65	0.70
37*	1.00	0.75	0.50
38*	1.00	0.75	0.30
39	1.00	0.35	0.30
42	1.00	0.30	0.60
44	1.00	0.55	0.30
45	1.00	0.65	0.30
47	1.00	0.55	0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
49*	1.00	0.70	0.60
51	1.00	0.75	0.30
55	1.00	0.50	0.20
58	1.00	0.65	0.30
60	0.67	0.40	0.20
61*	1.00	0.65	0.50
66*	1.00	0.50	0.60
67	1.00	0.35	0.70
68*	1.00	0.60	0.40
69	1.00	0.75	0.30
70*	0.67	0.55	0.30
71*	1.00	0.45	0.90
72	0.67	0.65	0.70
73*	1.00	0.70	0.60
74*	1.00	0.75	0.30
75	1.00	0.55	0.70
76	1.00	0.65	0.30
80	1.00	0.65	0.30
82*	1.00	0.55	0.50
83	1.00	0.65	0.50
85	0.67	0.30	0.60
86*	1.00	0.75	0.30
87*	1.00	0.50	0.20
88	1.00	0.60	0.40
89	1.00	0.65	0.30
91	0.67	0.65	0.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 9 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
95	1.00	0.75	0.30
97	1.00	0.50	0.20
99*	1.00	0.65	0.30
101	1.00	0.45	0.30
102	1.00	0.50	0.20
103*	1.00	0.35	0.70
105*	1.00	0.65	0.30
109	1.00	0.40	0.20
111*	1.00	0.50	1.00
113	1.00	0.65	0.70
114*	1.00	0.70	0.60
115*	1.00	0.65	0.30
116*	1.00	0.65	0.50
117	0.67	0.65	0.30
118*	1.00	0.55	0.30
119*	1.00	0.75	0.30
120	1.00	0.45	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน

ตารางที่ ค. 10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่ายจำนวน 60 ข้อ โดยมีผู้เข้าฝึกอบรมทำการทดสอบ 20 คน

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X^2
1	54	2916
2	42	1764
3	40	1600
4	53	2809
5	47	2209
6	48	2304
7	36	1296
8	52	2704
9	30	900
10	32	1024
11	42	1764
12	50	2500
13	48	2304
14	39	1521
15	28	784
16	50	2500
17	48	2304
18	54	2916
19	56	3136
20	46	2116
รวม	$\sum X = 895$	$\sum X^2 = 41371$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

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

$$S_t^2 = \frac{20(41371) - 895^2}{20(20-1)}$$

$$= 69.46$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 69.46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 11 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ
โดยมีผู้เข้าฝึกอบรมทำการทดสอบจำนวน 20 คน

ข้อที่	p	q= (1 - p)	p.q
1	0.75	0.25	0.19
2	0.50	0.50	0.25
3	0.65	0.35	0.23
5	0.50	0.50	0.25
7	0.50	0.50	0.25
9	0.45	0.55	0.25
11	0.65	0.35	0.23
12	0.35	0.65	0.23
14	0.65	0.35	0.23
15	0.35	0.65	0.23
17	0.70	0.30	0.21
19	0.75	0.25	0.19
26	0.50	0.50	0.25
27	0.50	0.50	0.25
28	0.75	0.25	0.19
29	0.65	0.35	0.23
36	0.65	0.35	0.23
37	0.75	0.25	0.19
38	0.75	0.25	0.19
44	0.55	0.45	0.25
45	0.65	0.35	0.23
47	0.55	0.45	0.25
49	0.70	0.30	0.21
51	0.75	0.25	0.19
58	0.65	0.35	0.23
61	0.65	0.35	0.23
66	0.50	0.50	0.25
67	0.35	0.65	0.23
68	0.60	0.40	0.24
69	0.75	0.25	0.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.11 (ต่อ)

ข้อที่	p	q = (1 - p)	p.q
70	0.55	0.45	0.25
71	0.45	0.55	0.25
72	0.65	0.35	0.23
73	0.70	0.30	0.21
74	0.75	0.25	0.19
75	0.55	0.45	0.25
80	0.65	0.35	0.23
82	0.55	0.45	0.25
83	0.65	0.35	0.23
86	0.75	0.25	0.19
87	0.50	0.50	0.25
88	0.60	0.40	0.24
89	0.65	0.35	0.23
91	0.65	0.35	0.23
95	0.75	0.25	0.19
97	0.50	0.50	0.25
99	0.65	0.35	0.23
101	0.45	0.55	0.25
102	0.50	0.50	0.25
103	0.35	0.65	0.23
105	0.65	0.35	0.23
109	0.40	0.60	0.24
111	0.50	0.50	0.25
113	0.65	0.35	0.23
114	0.70	0.30	0.21
115	0.65	0.35	0.23
116	0.65	0.35	0.23
117	0.65	0.35	0.23
118	0.55	0.45	0.25
119	0.75	0.25	0.19
รวม	36.05	23.95	13.69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาความเชื่อมั่น

สูตร
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{13.69}{69.46} \right\} = 0.85$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.85 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม
และหาประสิทธิภาพของบทเรียน**

ตารางที่ ค. 12 แสดงผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม เพื่อเปรียบเทียบผล
สัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน

คนที่ (N)	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน (T ₁)	คะแนนแบบ ทดสอบ ก่อนเรียน ยกกำลัง 2	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน (T ₂)	คะแนนแบบ ทดสอบ หลังเรียน ยกกำลัง 2	D (T ₂ - T ₁)	D ²
1	16	256	25	625	9	81
2	17	289	22	484	5	25
3	13	169	24	576	11	121
4	18	324	24	576	6	36
5	15	225	26	676	11	121
6	17	289	22	484	5	25
7	16	256	26	676	10	100
8	16	256	24	576	8	64
9	14	196	25	625	11	121
10	13	169	24	576	11	121
11	14	196	26	676	12	144
12	15	225	23	529	8	64
13	17	289	27	729	10	100
14	16	256	23	529	7	49
15	15	225	23	529	8	64
16	14	196	23	529	9	81
17	15	225	25	625	10	100
18	16	256	23	529	7	49
19	15	225	25	625	10	100
20	15	225	23	529	8	64
รวม	307	4747	483	11703	176	1630

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{307}{20} = 15.35$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{483}{20} = 24.15$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเข้าทำการฝึกอบรม

$$S.D._1 = \sqrt{\frac{(20 \times 4747) - (307)^2}{20(20 - 1)}} = 1.81$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังเข้ารับการฝึกอบรม

$$S.D._2 = \sqrt{\frac{(20 \times 11703) - (483)^2}{20(20 - 1)}} = 2.03$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการฝึกอบรมนั้นทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่	μ_1	คือ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
	μ_2	คือ ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
	H_0	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ก่อนฝึกอบรมเท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
	H_1	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อนฝึกอบรมน้อยกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t – test dependent

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N < 20$) ที่ใช้ผลการวัดผลจากกลุ่มเดิมออกมา 2 ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร r t – test dependent

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = 0.05$

$$df = N - 1 = 20 - 1 = 19$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร

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

$$t = \frac{176}{\sqrt{\frac{20 \times 1630 - (176)^2}{20 - 1}}}$$

$$t = \frac{176}{\sqrt{\frac{1624}{19}}}$$

$$t = 19.03$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

$$\text{โดยที่ } \alpha = 0.05$$

$$df = 19$$

$$t = 1.729$$

ดังนั้นค่า t คำนวณได้ผลลัพธ์ 19.03 มีค่ามากกว่าค่า tวิกฤตจากตารางที่ $\alpha = 0.05$ $df = 19$ $t = 1.729$ จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการอบรมก่อนเรียน กับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 24.15 : 15.35 จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค. 13 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

คนที่ (N)	หน่วยที่								ผลรวม คะแนนแบบ ทดสอบ ระหว่างเรียน	คะแนน แบบทดสอบท้าย บทเรียน
	1 5คะแนน	2 5คะแนน	3 3คะแนน	4 4คะแนน	5 3คะแนน	6 3คะแนน	7 4คะแนน	8 3คะแนน		
1	4	3	3	3	3	3	4	3	26	25
2	4	3	2	4	3	2	2	2	22	22
3	5	3	3	4	2	3	2	3	25	24
4	5	4	3	3	3	2	2	3	25	24
5	4	5	3	2	3	3	2	3	25	26
6	4	4	2	2	3	3	3	3	24	22
7	5	5	3	3	3	3	3	3	28	26
8	4	5	3	3	3	2	3	2	25	24
9	4	4	3	4	3	3	3	3	27	25
10	3	5	2	3	2	3	4	2	24	24
11	4	4	3	3	3	3	3	3	26	26
12	4	4	3	3	3	3	3	2	25	23
13	5	5	4	2	2	2	4	3	27	27
14	5	5	4	3	2	3	4	2	28	23
15	3	3	3	3	3	3	2	2	22	23
16	4	4	3	3	3	3	3	2	25	23
17	4	4	4	3	3	2	4	3	27	25
18	3	5	3	2	3	3	4	2	25	23
19	4	4	3	3	3	3	3	3	26	25
20	4	3	3	3	3	2	3	2	23	23
รวม	82	82	60	59	56	54	61	51	505	483

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง
Wire Bond K & S เบื้องต้น ($E_1; E_2$) ชั้นทดลองใช้จริง

สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{505}{30} \times 100 = 84.16$$

สูตร

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{483}{30} \times 100 = 80.50$$

- E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในสื่อ
- E_2 = ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เข้าฝึกอบรม
- $\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เข้าฝึกอบรมจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
- $\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เข้าฝึกอบรมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- N = จำนวนผู้เรียน
- A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
- B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง.

แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินด้านเนื้อหาสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K&S เบื้องต้นระดับปฏิบัติการแผนก SMD PRE ASS'Y และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ ตามเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน โดยเราให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมนี้อย่างละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมกัน

วิจารณ์งานที่ละเอียด สุขุมและการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรมให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K & S เบื้องต้น

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
เนื้อหาและการนำเสนอ					
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรม.....
- ความถูกต้องของเนื้อหา.....
- ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตาม ขั้นตอน....
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา....
- ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา.....
ภาพและภาษา					
- ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้.....
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....
- ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำ บรรยาย.....
เวลา					
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา.....
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด.....

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

คะแนนรวม.....คะแนน ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

คิดเป็นร้อยละ.....% (.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ ณ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K&S เบื้องต้นระดับปฏิบัติการแผนก SMD PRE ASS'Y และ SMD PM บริษัท ฟิลิปส์ เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการนำความรู้ ตามเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน โดยร่าให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการนำเสนอ จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิโปรดพิจารณาเทคนิคการนำเสนอสื่อนี้อย่างละเอียดรอบคอบอย่างยิ่ง แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมกัน

วิจารณ์งานที่ละเอียด สุขุมและการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ให้บังเกิดประโยชน์สูงสุด



แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การใช้เครื่อง Wire Bond K&S เบื้องต้น

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
ส่วนนำ					
1. ได้รับความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม					
2. วิธีบอกวัตถุประสงค์น่าสนใจ					
3. ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน					
4. ความง่ายและน่าสนใจในการใช้บทเรียน					
ส่วนการนำเสนอ					
1. เนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา/หลักเกณฑ์					
1.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
1.3 สอดคล้องของหลักสูตรโดยตรง/โดยภาพรวม					
1.4 ความยาวของเนื้อหาและบทเรียนเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2. รูปแบบการนำเสนอ					
2.1 ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียง และ/หรือกราฟฟิกประกอบ					
2.2 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร					
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบจอภาพ					
2.4 คุณภาพของภาพ กราฟฟิก เสียง และ/หรือภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน					
2.5 การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
2.6 เทคนิคการนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
2.7 เทคนิคการนำเสนอทำให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา					
2.8 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมทิศทางและความช้า/เร็วในการเรียน					
2.9 การให้ความช่วยเหลือหรือแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ					
2.10 การชี้แนะหรือสรุปแนวคิดสำหรับในช่วงจังหวะที่เหมาะสม					
2.11 ใช้ภาษาที่สั้น กระชับ ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2.12 ให้ตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม					
2.13 ปริมาณของข้อมูลนำเสนอของแต่ละหน้าจอโดยภาพรวม					
2.14 การนำเสนอสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของหลักสูตร					
ปฏิสัมพันธ์และการให้ผู้เรียนย้อนกลับ					
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน					
2. ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของปฏิสัมพันธ์					
3. ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ					
4. การถามคำถามที่กระชับรัด ชัดเจน					
5. ความชัดเจนของคำสั่งหรือคำแนะนำในการตอบคำถาม					
6. คำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
การประเมินผล					
1. มีการประเมินแบบฝึกหัดเป็นระยะๆ เพื่อประเมินความเข้าใจของผู้เรียนพร้อมทั้งให้คำชี้แนะที่เหมาะสม					
2. มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์					
3. ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของตน					
4. มีเทคนิคการออกข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล					
5. มีการประยุกต์หลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทดสอบความสามารถ					
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้					
องค์ประกอบทั่วไป					
1. ความง่ายในการติดตั้งโปรแกรม หรือการใช้งาน					
2. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก options ต่างๆ					
3. อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้					
4. ความเหมาะสมของโปรแกรมกับ Hardware ที่มีอยู่ในปัจจุบัน					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

คะแนนรวม.....คะแนน ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

คิดเป็นร้อยละ.....% (.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

(ผศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง : ออกแบบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมและหาประสิทธิภาพบทเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกมาจากการหาค่าความยาก-ง่าย และค่าอำนาจจำแนกแล้ว 60 ข้อ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) 30 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ

คำแนะนำ : แบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) มีทั้งหมด 30 ข้อ

กรุณาทำเครื่องหมาย x ลงบนข้อที่ถูกที่สุด

แบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
2	1	ปุ่มต่าง ๆ ที่อยู่บน Key Board บางส่วนจะใช้งานไม่ได้เมื่อใด ก. เมื่อมีไฟปรากฏที่ปุ่มนั้น ๆ ข. เมื่อมีเสียงร้องที่ปุ่มนั้น ๆ ค. เมื่อไฟดับที่ปุ่มนั้น ๆ ง. เมื่อใส่ค่า PARAMETER ที่ปุ่มนั้น ๆ	ก	(ความรู้จำ)
5	1	ถ้าต้องการปรับกรอบสีเหลี่ยมต้องกดปุ่มใดก่อน ก. ERROR ข. INDEX ค. ENTER ง. STOP	ค	(ความเข้าใจ)
9	1	กด ERROR เพื่ออะไร ก. DOWN เครื่อง ข. เปิด - ปิด WIRE CLAMP ค. ปลดลวดเพื่อร้อยลวดสะดวก ง. หยุดเครื่อง	ข	(การนำไปใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
11	1	ปุ่ม ACCPT มีหน้าที่อย่างไร ก. แสดงรายการที่ขึ้นบนจอภาพของ Mode ต่าง ๆ ข. บันทึกยอมรับค่าตัวเลขที่ป้อนเข้าไปในหน่วยความจำ ค. เริ่มต้นปรับตำแหน่งในการ Bond ง. มีหน้าที่ในการปรับย้อนหลัง	ข	(ความรู้,จำ)
12	1	ตัวเลข 0 - 9 บน KEY BORD ใช้ทำอะไร ก. ใส่ค่า PARAMETER ใส่จำนวนในการหาจุด ALIGNMENT ในการตั้ง PROGRAM ข. ใช้เลือกรายการจาก MODE ต่าง ๆ จากหน้า MENU ค. ใช้ตั้งชื่อ PROGRAM ง. ใช้เลื่อนตำแหน่งของ CURSOR	ก	(ความรู้,จำ)
15	2	X - CHESSMAN ทำหน้าที่อะไร ก. เลื่อน BONDING HEAD ในแนวซ้าย - ขวา ข. เลื่อน กากบาท ในแนวซ้าย - ขวา ค. เลื่อน BONDING HEAD ไปงานตัวต่อไป ง. เลื่อน กากบาทไปงานตัวต่อไป	ก	(ความเข้าใจ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่.	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
19	2	การร้อยลวดลงเข็มเสร็จแล้วควรทำอะไรต่อไป ก. เปิด WIRE CLAMP โดยการกดปุ่ม ERROR ข. เลื่อนกากบาทไปที่ LEAD บริเวณไม่ใช้งาน กด ENTER 2 ครั้ง ค. กด INDEX เพื่อให้ FRAME วิ่งเข้าไปในเครื่อง ง. ปิด AIR , ปิด TENSIONER	ข	(การนำไปใช้)
26	2	เมื่อเครื่องมีปัญหา DOWN รอช่างมาแก้ไข ต้องเปิดไฟสีอะไร ก. แดง ข. เขียว ค. เหลือง ง. ปิดเครื่อง	ก	(ความรู้จำ)
29	2	ปุ่ม W/H ใช้ใน MODE MANUAL และ AUTO เพื่ออะไร ก. ควบคุม สั่งการให้ระบบWORKHOLDER ทำงาน ข. ควบคุม สั่งการให้ระบบMANUALทำงาน ค. ควบคุม สั่งการให้ระบบ EDIT ทำงาน ง. ควบคุม สั่งการให้ระบบ AUTOทำงาน	ก	(ความรู้จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
44	2	ปุ่ม SERV. (ปุ่มเซิร์ฟ) ใช้ทำอะไร ก. ใสค่าพารามิเตอร์ ข. เลือกรายการ ค. เปิด - ปิดไฟเพื่อ down เครื่อง ง. ลบค่าตัวเลข	ข	(ความรู้,จำ)
45	3	การตั้งและแก้ไขโปรแกรมควรกระทำที่ MODE ไต ก. MODE MANUAL ข. MODE AUTO ค. MODE EDIT ง. MODE UTILITIES	ค	(การนำไปใช้)
47	3	ถ้าต้องการทำ MODIFY หลังเรียกโปรแกรมต้องเลือก MODE ไต ก. A—MANUAL ข. B—EDIT ค. C—AUTO ง. D—UTILITIE	ข	(ความรู้,จำ)
51	3	การ MODIFY ต้องเลือกการบอนด์แบบใด ก. DISABLE BONDING...A ข. ENABLE BONDING...B ค. SINGLE PASS VLL..ON ง. PAD CENTER...ON	ก	(ความรู้,จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูกต้อง	ลักษณะการวัด
58	4	วัตถุประสงค์ของการทำ OFFSET เพื่ออะไร ก. การทำให้ \perp ตรงกับแพด ข. การทำให้ \perp ตรงกับลูกบอลล์ ค. การทำให้ลูกบอลล์ตรงกับแพด ง. การทำให้ \perp ตรงกับหลีด	ข	(ความรู้จำ)
67	4	การเก็บโปรแกรม ควรทำหลังจากขั้นตอนใด ก. หลังการร้อยลวด ข. หลังการตั้งโปรแกรมและการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม ค. หลังการลบโปรแกรม ง. หลังการเอา FRAME เข้าเครื่อง	ข	(ความรู้จำ)
69	4	ถ้าต้องการสั่งบอนด์หลังตั้งโปรแกรมต้องทำอย่างไร ก. กด C (AUTO) -- กด C -- กด 2 -- ENTER ข. กด C (AUTO) -- กด 2 -- กด ACCPT -- กด ENTER ค. กด C (AUTO) -- กด C -- กด 2 -- กด ACCPT ง. กด C (AUTO) -- กด C -- กด 2 -- ACCPT -- กด ENTER	ง	(ความเข้าใจ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
72	4	การปล่อยให้เครื่องทำงานเองโดยอัตโนมัติอยู่ในคำสั่ง MODE ไต ก. MODE MANUAL ข. MODE EDIT ค. MODE AUTO ง. MODE UTILITIES	ค	(การนำไปใช้)
75	5	สาเหตุใดที่ต้องปรับสี หรือขนาดของ CROSS HAIR ก. ความสวยงาม ข. ความเหมาะสมของงาน ค. ความเหมาะสมของเครื่อง ง. ความเหมาะสมของพนักงาน	ง	(ความรู้,จำ)
80	5	MODE UTILITIES มีประโยชน์อย่างไร ก. ใช้ปรับขนาด และสีของ CROSSHAIR BOX ข. ใช้แก้ไขโปรแกรมตำแหน่งการ BOND ใหม่ ค. ใช้ในการนำเฟรมเข้าและออกของเครื่อง ง. ใช้ในการทำ VLL สำหรับงาน LEAD เก	ก	(การนำไปใช้)



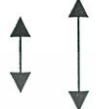

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูกต้อง	ลักษณะการวัด
83	5	ถ้าจอ MONITOR โชว์ "HOW MANY EYE POINTS ON DIE " ต้องกดอะไร ก. กด 1 ACCPT ข. กด 2 ACCPT ค. กด 3 ACCPT ง. กด 4 ACCPT	ข	(ความเข้าใจ)
88	6	คำว่า " ENABLE BONDING → B " หมายถึงอะไร ก. การบอนด์แบบมีเส้นลวด ข. การบอนด์แบบไม่มีเส้นลวด ค. การบอนด์ยกเว้นอายนอยท์ที่หลิด ง. การบอนด์แบบยกเว้นอายนอยท์ที่แพด	ก	(ความเข้าใจ)
89	6	การตั้งโปรแกรมพนักงานต้องเลือกการบอนด์แบบใด ก. DISABLE BONDING → A ข. ENABLE BONDING → B ค. SINGLE PASS VLL → ON ง. PAD CENTER → ON	ข	(ความรู้จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
91	6	EJECT LEFT MAG คืออะไร ก. สั่งให้ CASSETTE ด้าน INPUT เลื่อนลงทีละ 1 ช่อง ข. สั่งให้ CASSETTE ด้าน OUTPUT เลื่อนทีละ 1 ช่อง ค. สั่งให้ CASSETTE ด้าน INPUT ไหลออก จากเครื่อง ง. สั่งให้ CASSETTE ด้าน OUTPUT ไหลออก จากเครื่อง	ค	(ความรู้,จำ)
95	7	เมื่อบันทึกจำนวนตัวงานที่เครื่อง BOND แล้วจะเก็บไว้ที่ใด ก. PACKAGES BONDED ข. SHOT TAIL ค. EFO OPENS ง. PACKAGES SKIPPED	ก	(ความรู้,จำ)
97	7	การตั้งชื่อโปรแกรม สามารถใส่ตัวอักษรหรือตัว เลขได้มากที่สุดกี่ตัว ก. 7 ตัวอักษร ข. 8 ตัวอักษร ค. 9 ตัวอักษร ง. 10 ตัวอักษร	ง	(ความรู้,จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูกต้อง	ลักษณะการวัด
101	7	<p>เครื่องหมายใดต่อไปนี้จะใช้ในการเลือกตัวอักษรหรือตัวเลขในการตั้งชื่อโปรแกรม</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	ง	(ความเข้าใจ)
102	7	<p>การเรียกโปรแกรมต่างจากการลบโปรแกรมอย่างไรบ้าง</p> <p>ก. ขั้นตอนสุดท้ายของการเรียก คือ READ BOND PROGRAM FROM DISK – (F)</p> <p>ข. ขั้นตอนสุดท้ายของการเรียก คือ SAVE BOND PROGRAM ON DISK – (E)</p> <p>ค. ขั้นตอนสุดท้ายของการเรียก คือ INSPECT/MODIFY/BOND PROGRAM – (C)</p> <p>ง. ขั้นตอนสุดท้ายของการเรียก คือ LIST/LOAD/DELETE BOND PROGRAM ON DISK – (A)</p>	ก	(การนำไปใช้)
109	8	<p>ข้อใดเป็นความผิดพลาดของเครื่อง</p> <p>ก. ลวดขาด</p> <p>ข. ขนาดของลวดเล็กเกินไป</p> <p>ค. หลีดเก</p> <p>ง. ไม่มี MAGAZINE</p>	ก	(ความรู้, จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด)				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
113	8	ถ้าต้องการปรับแสงและความคมชัดที่ OBLQ ต้องกดปุ่มใด ก. AUTO (C) ข. UTILITIE (D) ค. CHANGE ILLUMINATION (E) ง. TOGGLE ILLUMINATION (F)	ง	(การนำไปใช้)
117	8	หลังจากแก้ไขโปรแกรมของแต่ละจุดทุกครั้ง ถ้าต้องการให้เครื่องจำต้องกดปุ่มใด ก. C SKIP THIS WIRE ข. D SKIP MULTIPLE WIRE ค. E CORRECT THIS BOND ง. F MORE : ADD/DEL WIRE	ค	(การนำไปใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เข้ารับการศึกษาอบรมและหาประสิทธิภาพบทเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกมาจากการหาค่าความยาก-ง่าย และค่า
อำนาจจำแนกแล้ว 60 ข้อ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) 30 ข้อ แบบ
ทดสอบหลังเรียน 30 ข้อ

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ กรุณาทำเครื่องหมาย x ลงบนข้อที่ถูกที่สุด

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
1	1	ข้อใดคือส่วนประกอบที่เรียกว่า Key Board ของเครื่อง K & S ก. ส่วนที่เป็นปุ่มต่าง ๆ ข้างจอภาพ ข. ส่วนที่ใช้กดด้านหน้า ค. ส่วนที่มีหน้าที่เปิด,ปิดเครื่อง ง. ส่วนที่มีหน้าที่ใส่ disk เพื่อบันทึกข้อมูล	ก	(ความรู้,จำ)
3	1	ปุ่ม Start มีหน้าที่อย่างไร ก. แสดงรายการที่ขึ้นบนจอภาพของ Mode ต่าง ๆ ข. บันทึกยอมรับค่าตัวเลขที่ป้อนเข้าไปใน หน่วยความจำ ค. มีหน้าที่ในการเริ่มต้นปรับตำแหน่งในการ Bond ง. มีหน้าที่ในการปรับย้อนหลัง	ค	(ความรู้,จำ)
7	1	ปุ่ม PREV. มีหน้าที่อย่างไร ก. แสดงรายการที่ขึ้นบนจอภาพของ MODE ต่าง ๆ ข. เริ่มต้นปรับตำแหน่งในการบอนด์ ค. บันทึกยอมรับค่าตัวเลขที่ป้อนเข้าไปในหน่วย ความจำ ง. มีหน้าที่ในการปรับย้อนกลับ	ง	(ความรู้,จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
14	1	การบันทึกยอรับค่าตัวเลขที่ป้อนข้อมูลเข้า เครื่องควรใช้ปุ่มใด ก. HELP ข. ACCPT ค. PREV. ง. HOME	ข	(การนำไปใช้)
17	1	K & S เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่อะไร ก. ออกแบบเส้นกราฟฟิก ข. เชื่อมลวดทองคำที่ใช้ในงานผลิต IC ค. บรรจุผลิตภัณฑ์ของงาน IC ง. ใช้ควบคุมการทำงานของฮาร์ดดิสค์	ข	(ความเข้าใจ)
27	2	EMERGENCY STOP ทำหน้าที่อะไร ก. ปิด - เปิดเครื่อง ข. หยุดทำงานในระบบ BOND และ WORKHOLDER ค. เปิด - ปิด WIRE CLAMP ง. หยุดหาแสง	ข	(ความเข้าใจ)
28	2	กด AUTO INDEX เพื่ออะไร ก. เลื่อนเฟรมโดยอัตโนมัติ ข. บอนด์งาน 1 เฟรมแล้วหยุด ค. บอนด์งาน 1 INDEX แล้วหยุด ง. บอนด์งาน 1 ตัวแล้วหยุด	ก	(การนำไปใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
36	2	เราสามารถรื้อยลวดใน MODEใดได้บ้างเพื่อ ความเหมาะสมในการทำงาน ก. A(MANUAL) ข. B(EDIT) ค. C(UTILITIES) ง. D (STATISTIC)	ก	(ความรู้,จำ)
37	2	หลังจากเลือกMODEที่ต้องการรื้อยลวดแล้ว ถ้า ต้องการเปิด WIRE CLAMPต้องกดปุ่มใด ก. ERROR ข. AUTO INDEX ค. ENTER ง. STOP	ก	(ความรู้,จำ)
38	2	หลังจากเลือก MODE การรื้อยลวดแล้วต้องปิด ปุ่มใดต่อไปนี้ ก. AIR ข. VACCUM ค. AIR,TENSIONER ง. FEED	ค	(ความรู้,จำ)
49	3	ถ้าต้องการเช็คจุด OPR.PNT(จุดอะไหล่เม้น) ใน ขณะที่ MODIFY ต้องการปุ่มใด ก. C--CHANGE ALIGNMENT ข. D--FIND OPERATOR POINT ค. E--CHANGE ILLUMINATION ง. F--TOGGLE SOUSE	ก	(การนำไปใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
61	3	ข้อใดต่อไปนี้เป็นขั้นตอนในการเก็บ PROGRAM ใน MODE EDIT ก. กด B กด E กด B แล้วตั้งชื่อโปรแกรม -- กด F ข. กด C กด E กด B แล้วตั้งชื่อโปรแกรม -- กด PREV. ค. กด B กด C กด D แล้วตั้งชื่อโปรแกรม-- กด ACCPT ง. กด C กด E กด D แล้วตั้งชื่อโปรแกรม	ก	(ความรู้,จำ)
66	3	ถ้าต้องการ MODIFY จุด XY ZERO ต้องเข้า MODE ไດ ก. MANUAL ข. EDIT ค. AUTO ง. WORKHOLDER	ข	(ความรู้,จำ)
68	4	ข้อใดคือความหมายของ MODIFY ก. การตั้งโปรแกรม ข. การแก้ไขโปรแกรม ค. การสั่งบอนด์ ง. การเก็บโปรแกรม	ก	(ความรู้,จำ)
70	4	ข้อใดคือการทำ OFFSET ก. การทำให้กากบาทตรงกับแพด ข. การทำให้กากบาทตรงกับลูกบอลล์ ค. การทำให้ลูกบอลล์ตรงกับแพด ง. การทำให้กากบาทตรงกับหลีด	ข	(ความรู้,จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ.	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
71	4	การแก้ไขโปรแกรมใน MODE AUTO เรียกว่าอะไร ก. MODIFY ข. ROVING ค. BONDING ง. ACCPT	ก	(ความเข้าใจ)
73	4	การทำงานใน MODE AUTO มีประโยชน์อย่างไร ก. เครื่องสามารถปรับแสงเองได้โดยอัตโนมัติ ข. เครื่องจักรทำการบอกลีโดยอัตโนมัติ ค. เมื่อเครื่องมีปัญหาสามารถแก้ไขได้เองโดยอัตโนมัติ ง. เครื่องสามารถบันทึกข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ	ข	(การนำไปใช้)
74	5	เราปรับขนาดและสีของ CROSSHAIR BOX โดยใช้ MODE ไต ก. MANUAL ข. AUTO ค. UTILITIES ง. WORKHOLDER	ค	(ความรู้จำ)
82	5	MODE UTILITIES ประกอบด้วยอะไรบ้าง ก. การ MODIFY PROGRAM ข. การรื้อยลวด ค. การปรับขนาดและสีของ CROSSHAIR BOX ง. การตั้งโปรแกรม	ค	(การนำไปใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
86	5	ถ้าจอ MONITOR โชว์ HOW MANY EYE POINTS ONLEAD ต้องกดอะไร ก. กด 1 ACCPT ข. กด 2 ACCPT ค. กด 3 ACCPT ง. กด 4 ACCPT	ก	(ความเข้าใจ)
87	6	คำว่า " DISABLE BONDING → A" หมายถึงอะไร ก. การบอนด์แบบมีเส้นลวด ข. การบอนด์แบบไม่มีเส้นลวด ค. การบอนด์ยกเว้นอายุนอยที่ที่หลิ็ด ง. การบอนด์แบบยกเว้นอายุนอยที่ที่แพด	ข	(ความเข้าใจ)
99	6	TEACH OPR.PNT จุดที่ 1 คือตำแหน่งใด ก. มุมแพดบนขวามือ ข. มุมแพดบนซ้ายมือ ค. มุมแพดล่างขวามือ ง. มุมแพดล่างซ้ายมือ	ข	(ความรู้จำ)
103	6	INDEX LEFT MAG คืออะไร ก. สั่งให้ CASSETTE ด้าน INPUT เลื่อนลง ทีละ 1 ช่อง ข. สั่งให้ CASSETTE ด้าน OUTPUT เลื่อน ทีละ 1 ช่อง ค. สั่งให้ CASSETTE ด้าน INPUT ไหลออก จากเครื่อง ง. สั่งให้ CASSETTE ด้าน OUTPUT ไหล ออกจากเครื่อง	ก	(ความรู้จำ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
105	7	MODE STATISTIC ทำหน้าที่อะไร ก. การสั่ง BOND ข. การร้อยลวด ค. การบันทึกข้อมูลทางสถิติ ง. การทำ OFF SET	ค	(ความรู้,จำ)
111	7	ทุกครั้งที่มีการใส่ตัวอักษรหรือตัวเลขจะต้องกดปุ่มใดให้จำ ก. ปุ่ม PREV. ข. ปุ่ม ACCPT ค. ปุ่ม INDEX ง. ปุ่ม ENTER	ข	(ความรู้,จำ)
114	7	เมื่อบันทึกข้อมูลใหม่เป็นช่วง ๆ ควรทำสิ่งใด ก. A (RESET ALL COUNTERS) ข. B (RESET ALL BOND COUNTERS) ค. C (RESET ALL PRS/VLL COUNTERS) ง. D (RESET INDIVIDUAL BOND COUNTERS)	ง	(ความเข้าใจ)
115	7	ถ้าต้องการตรวจดูชื่อโปรแกรมที่เก็บไว้ต้องกดปุ่มใด ก. กด A -- LIST/LOAD/DELETE BOND PROGRAM ON DISK ข. กด B -- TEACH A NEW BOND PROGRAM ค. กด C -- INSPECT/MODIFY BOND PROGRAM ง. กด E -- SAVE BOND PROGRAM ON DISK	ก	(การนำไปใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

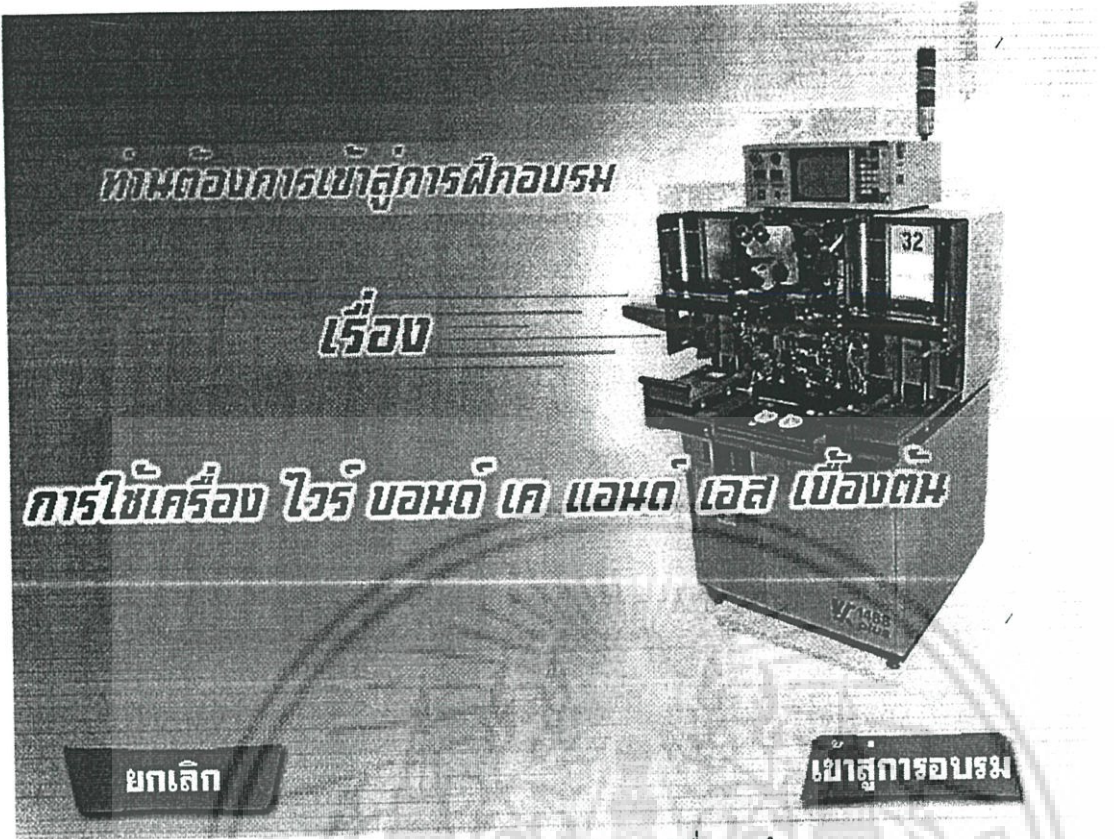
แบบทดสอบหลังเรียน				
ข้อ	หน่วยที่	คำถาม	ข้อที่ถูก	ลักษณะการวัด
116	8	ปัญหาใดที่เกิดจากความผิดพลาดของเครื่อง ก. เครื่องหาจุด ALIGNMENT ที่ LEAD ไม่พบ ข. BATCH CARD มีรอยบินร้าว ค. WIRE CLAMP จะโชว์ไฟเมื่อเครื่องมี ปัญหา ง. เส้นลวดมีขนาดใหญ่เกินไป	ก	(ความรู้, จำ)
118	8	ข้อใดคือคำสั่งที่สั่งให้ FRAME ด้าน INPUT เตรียมไหลเข้าไปในราง FEED ก. RELEASE LEADFRAME ข. INJECT STRIP ค. EJECT STRIP ง. LEADFRAME	ข	(การนำไปใช้)
119	8	ถ้าลวดขาดควรปฏิบัติอย่างไร ก. กด ACCPT , กด STOP ข. กด SHOT TAIL ที่ปลายลวด ค. กด PACKAGES BONDED ง. กด EJECT STRIP	ก	(การนำไปใช้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง การใช้เครื่องไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานต้อนรับเข้าสู่การฝึกอบรม

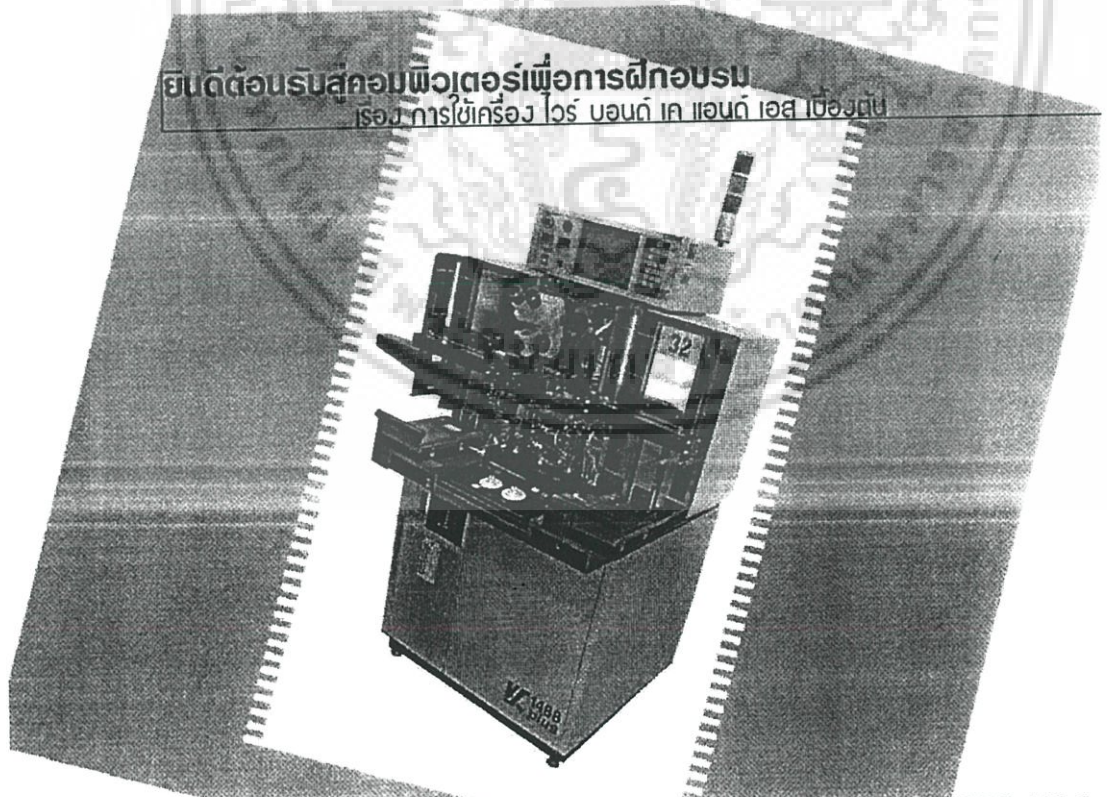
เรื่อง

การใช้เครื่อง ไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น

ยกเลิก

เข้าสู่การอบรม

ภาพที่ จ. 1 แสดงการต้อนรับเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม



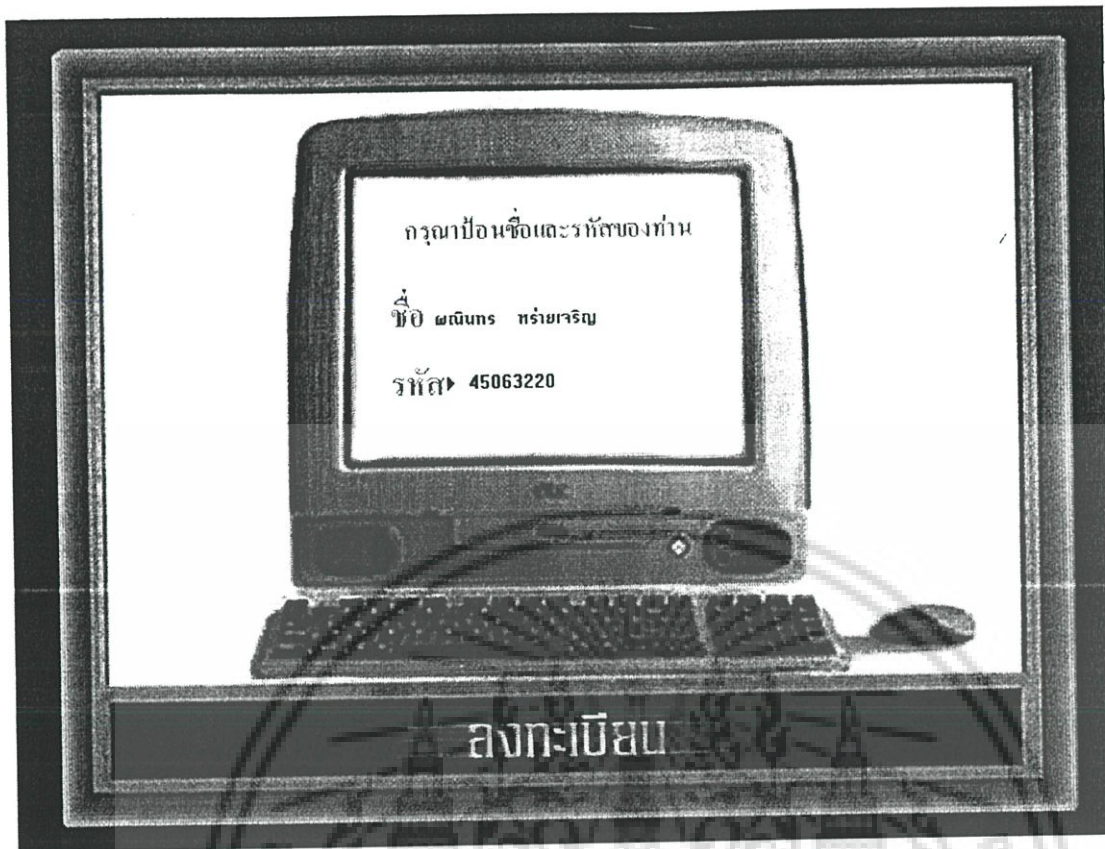
ยินดีต้อนรับสู่คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม

เรื่อง การใช้เครื่อง ไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส เบื้องต้น


WELCOME TO COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K&S

ภาพที่ จ. 2 แสดงหน้าจอเครื่อง ไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ. 3 แสดงการลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน




COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K&S
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang คู่มือหลัก

แนะนำขั้นตอนการเรียน


1. ศึกษาเนื้อหาบทเรียน
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
3. เข้าสู่บทเรียน
 - 3.1 เรียนไปตามลำดับตั้งแต่หัวข้อที่ 1 จนถึงหัวข้อที่ 8
 - 3.2 เมื่อเรียนจบแต่ละหัวข้อจะต้องทำแบบฝึกหัดก่อน จึงจะเรียนหัวข้อต่อไป
 - 3.3 ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

โปรดเลือกเมนูที่ท่านต้องการจากเมนูด้านล่างนี้



23:50:49 28/8/2004
WIRE BOND K&S

Hello คุณ ณัฐกร ทรัพย์เจริญ
รหัส 45063220

เนื้อหาบทเรียน	บอกก่อนก่อนเรียน	วัตถุประสงค์	เข้าสู่บทเรียน	แบบทดสอบ	ประเมินผล	ผู้จัดทำ	
----------------	------------------	--------------	----------------	----------	-----------	----------	---

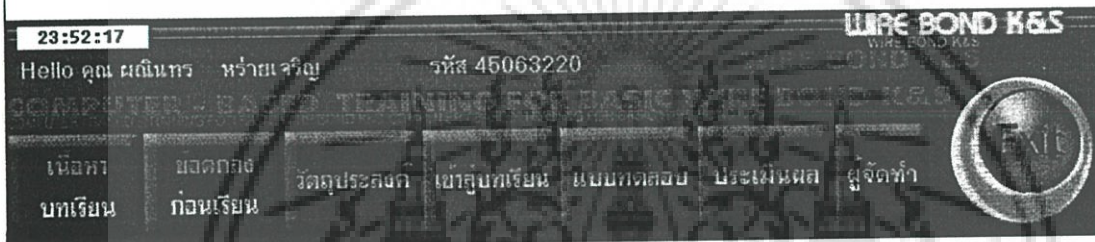
ภาพที่ จ. 4 แสดงการแนะนำขั้นตอนการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

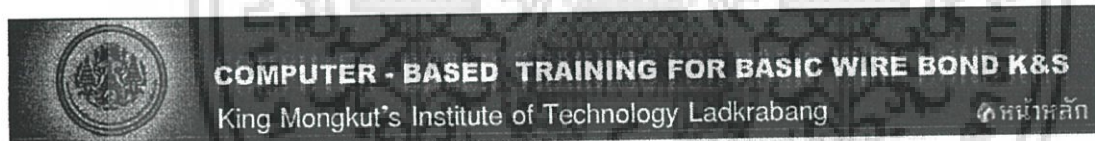


เนื้อหาบทเรียน

- หน่วยที่ 1. เครื่อง K&S WIRE BONDER และหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ
- หน่วยที่ 2. การทำงานของ MODE MANUAL
- หน่วยที่ 3. การทำงานของ MODE EDIT
- หน่วยที่ 4. การทำงานของ MODE AUTO
- หน่วยที่ 5. การทำงานของ MODE UTILITIES
- หน่วยที่ 6. การทำงานของ MODE WORKHOLDER
- หน่วยที่ 7. การทำงานของ MODE STATISTIC
- หน่วยที่ 8. ความผิดพลาดของเครื่อง ERROR



ภาพที่ จ. 5 แสดงเนื้อหาบทเรียน



ข้อตกลงก่อนเรียน

1. คอมพิวเตอร์ที่ถือการฝึกอบรมนี้สร้างขึ้นเพื่อการใช้งานจริงในธุรกิจใช้งานเครื่องไวร์ บอนด์ เค แอนด์ เอล เมืองคีน
2. การฝึกอบรมจากคอมพิวเตอร์นี้ถือการฝึกอบรมนี้จำเป็นต้องทำตามขั้นตอนจริงๆ ประเมินผลสำเร็จ
3. ขั้นตอนการฝึกอบรม
 - 3.1 ลงทะเบียนเรียน
 - 3.2 ทำแบบทดสอบประเมินผลก่อนเรียน
 - 3.3 ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยให้เข้าใจ ซึ่งมีทั้งหมด 8 หน่วย เรียนตามลำดับ
 - 3.4 ทำแบบทดสอบประเมินผลหลังเรียน เมื่อเรียนจบทุกหน่วยแล้ว
 - 3.5 ถ้าไม่ผ่านตามเกณฑ์การประเมินผล ให้ย้อนกลับไปศึกษาหน่วยนั้นอีกครั้ง



ภาพที่ จ. 6 แสดงข้อตกลงก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K&S
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

หน้าหลัก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้พนักงานสามารถอธิบายขั้นตอนและหลักการทำงานของเครื่อง Wire Bond K&S
2. เพื่อให้พนักงานสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่อง Wire Bond K&S
3. เพื่อให้พนักงานสามารถอธิบายปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาของเครื่อง Wire Bond K&S ได้

23:53:54

Hello คุณ ศณิษกร หาร่างเจริญ รหัส 45063220

WIRE BOND K&S

เนื้อหา	ขอทดลอง	วัตถุประสงค์	เข้าสู่บทเรียน	แบบทดสอบ	ประเมินผล	ผู้จัดทำ
บทเรียน	ก่อนเรียน					

Exit

ภาพที่ จ. 7 แสดงวัตถุประสงค์

คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่อง การใช้งานเครื่องไวร์ บอนด์
เค แอนด์ เอส เบื้องต้น

WIRE BOND K&S

สำรอง
 หน้าหลัก
 ค่าแนะนำ
 หน้าแรก
 กลับไป
 ดูปฏิทิน

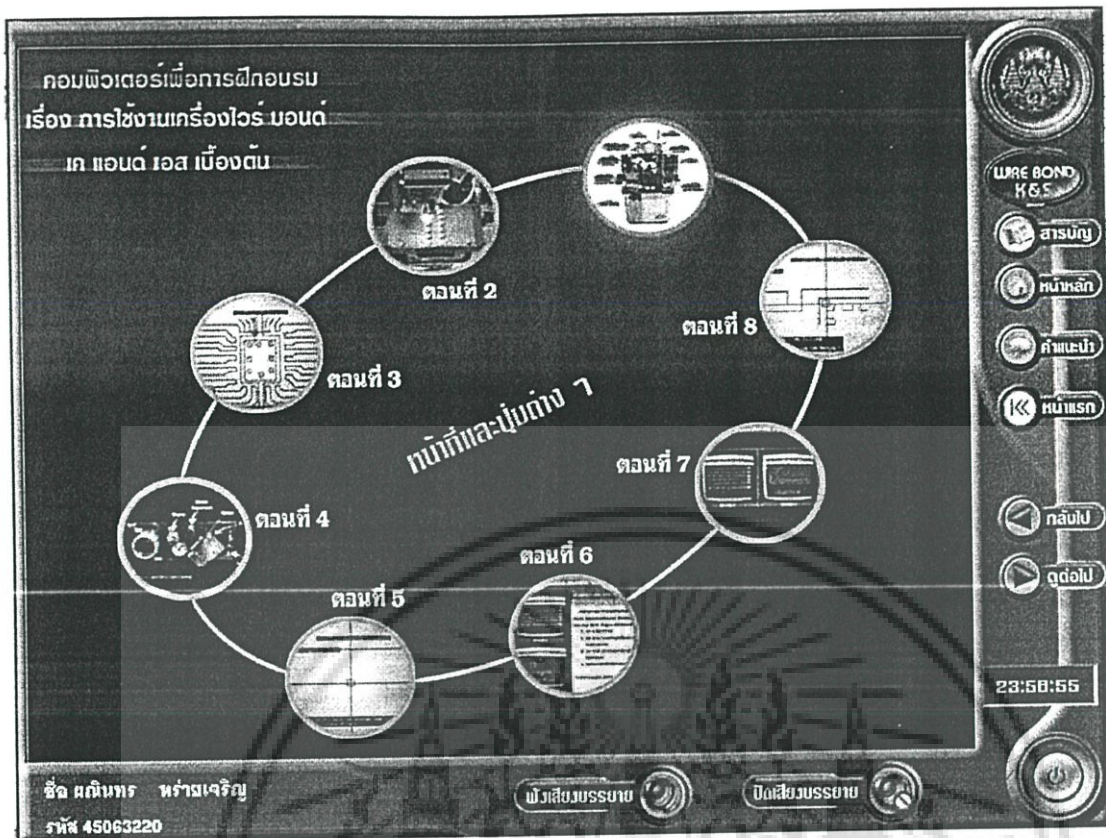
23:55:09

ชื่อ ศณิษกร หาร่างเจริญ รหัส 45063220

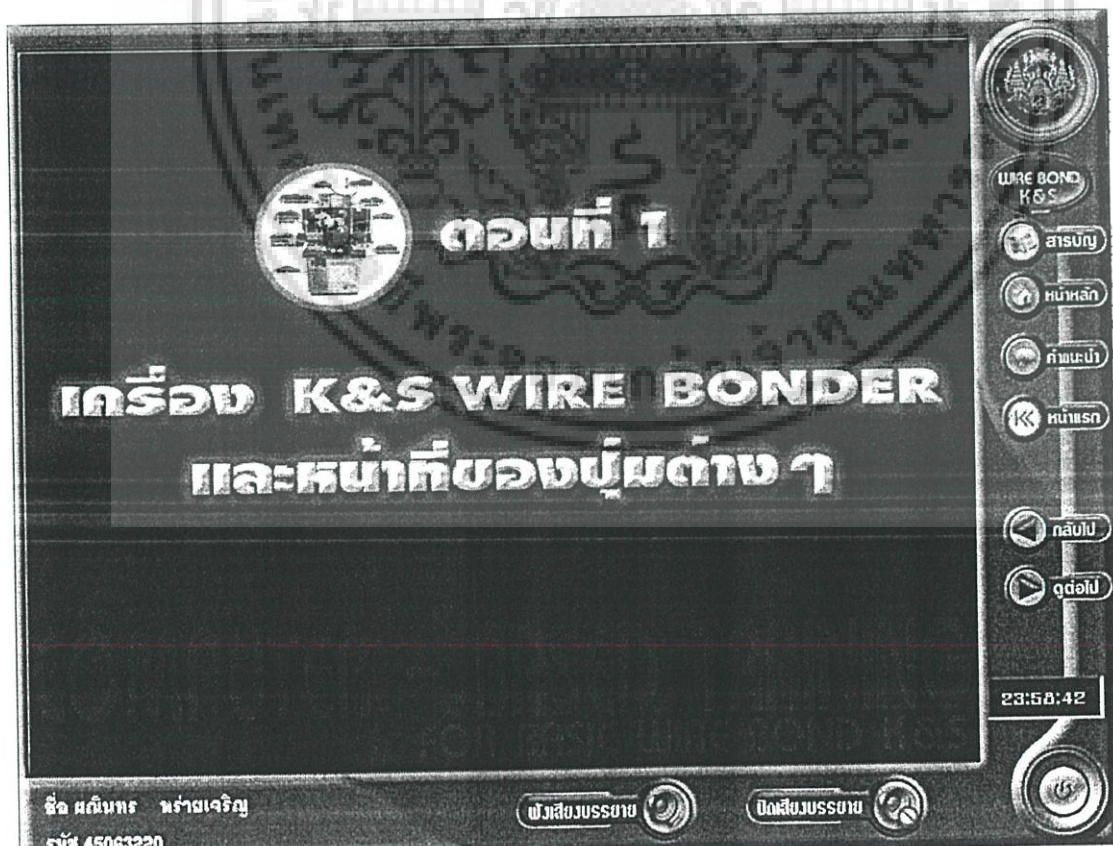
ฟังเสียงบรรยาย ปิดเสียงบรรยาย

ภาพที่ จ. 8 แสดงการเข้าสู่บทเรียน 8 ตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ . 9 แสดงหน้าที่และปุ่มต่างๆ



ภาพที่ จ.10 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 1

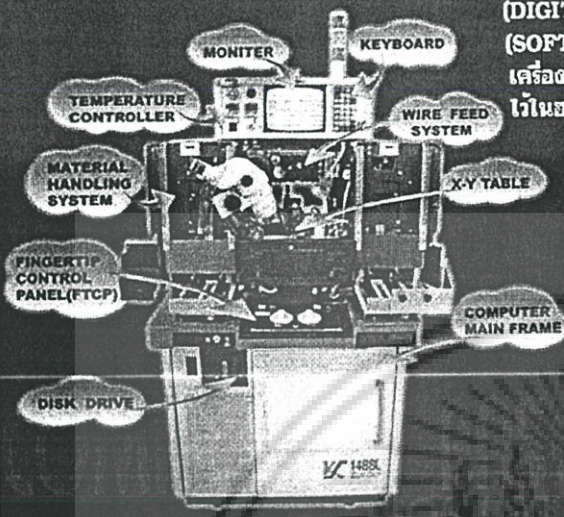
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 เครื่อง K&S WIRE BONDER และหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ

หน้า 1/18

K&S เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการเชื่อมลวดทองคำที่ใช้ในถนนผลิต IC (INTEGRATE CIRCUIT) โดยเครื่อง K&S จะเป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมสั่งการให้เครื่องจักรทำงาน ซึ่งเครื่อง K&S จะเปลี่ยนรหัสเลขโดด (DIGITAL CODE) ซึ่งป้อนคำสั่งในการทำงาน (SOFTWARE) ไปควบคุมการทำงานของเครื่องจักร โดยที่คำสั่งในการทำงานจะถูกเก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ (HARD DISK)



คำสั่งในการทำงานและเส้นกราฟฟิกที่แสดงผลที่จอ (MONITOR) มีส่วนในการทำให้พนักงานติดต่อกับเครื่องจักรทำงาน ซึ่งพนักงานสามารถตั้งโปรแกรม สั่งการโดยใช้คีย์บอร์ด (KEYBOARD) และฟิงเกอร์ทิพ (FINGERTIP CONTROL PANEL)

ชื่อ ผศ.นันทกร นร่ายเจริญ รหัส 45063220

ปุ่มเสียงบรรยาย ปิดเสียงบรรยาย

20:20:45

ภาพที่ จ.11 แสดงเนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1

ตอนที่ 1 เครื่อง K&S WIRE BONDER และหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ

หน้า 2/18

T. KEYBOARD

KEYBOARD เป็นปุ่มต่าง ๆ ข้างจอภาพ (MONITOR) ซึ่งปุ่มบางส่วนจะใช้แทนไดก็ตามเมื่อมีแสงไฟปรากฏที่ปุ่มนั้น ๆ

1.1 START มีหน้าที่ในการเริ่มปรับตำแหน่งในการ BOND ให้ตรง PAD และ LEAD ใช้ใน MODE AUTO ซึ่งจะต้องกดปุ่ม SEQUENCE STOP ด้วย

1.2 HELP มีหน้าที่ในการแสดงรายการที่แสดงบนจอภาพของ MODE

1.3 ACCPT มีหน้าที่ในการบันทึกขอมรับค่าตัวเลขที่ป้อนข้อมูลให้เครื่องบันทึกลงหน่วยความจำ



ชื่อ ผศ.นันทกร นร่ายเจริญ รหัส 45063220

ปุ่มเสียงบรรยาย ปิดเสียงบรรยาย

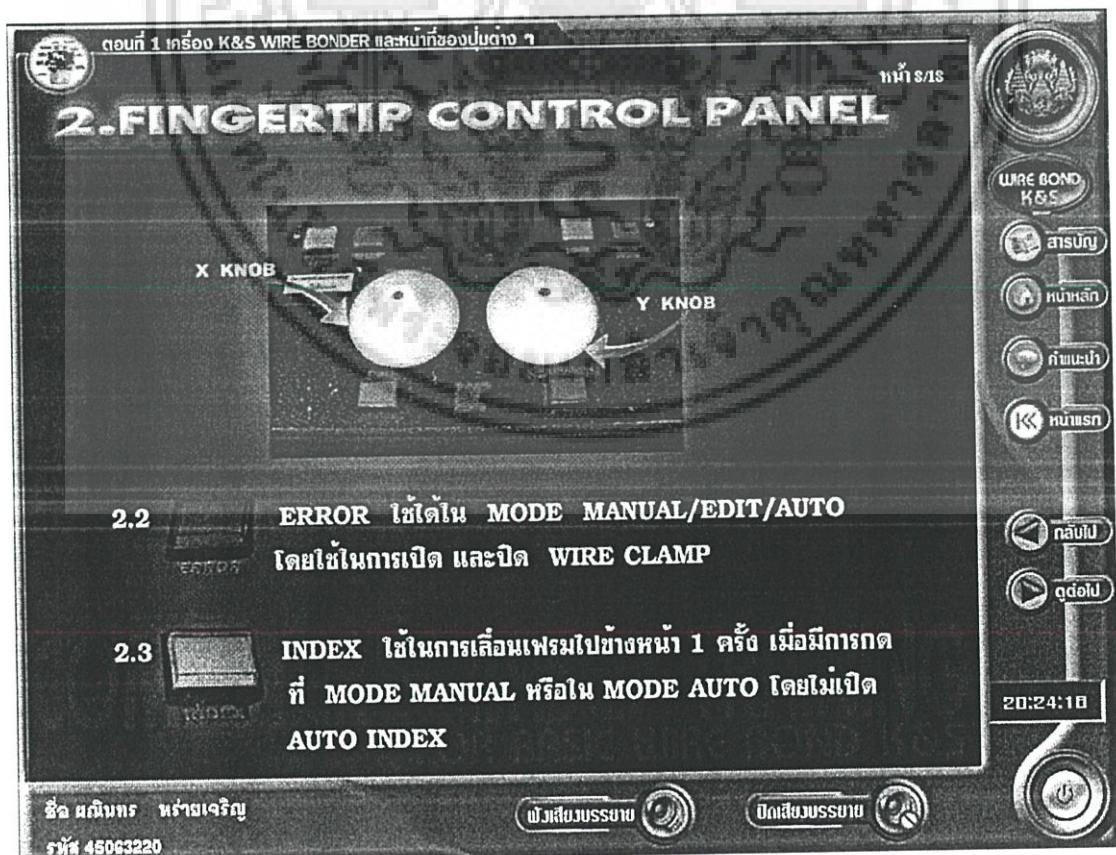
20:21:55

ภาพที่ จ.12 แสดงหน้าที่และปุ่มต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.13 แสดงหน้าที่และปุ่มต่างๆ (ต่อ)



ภาพที่ จ.14 แสดง FINGERTIP CONTROL PANEL
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 เครื่อง K&S WIRE BONDER และหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ

หน้า 12/18

3. ATTENTION LAMPS

เป็นไฟเหนือจุด MONITOR และ KEYBOARD ดวงไฟจะโชว์เมื่อมีปัญหาดังนี้

3.1 ไฟเหลืองจะโชว์เมื่อ

- เครื่องไม่สามารถหาจุด ALIGNMENT
- เครื่องเช็คว่ามีลูกบอลลที่ปลายเข็ม
- บอลลไม่ติด PAD หรือบอนด์ไม่ติด
- ไม่มี MAGAZINE
- WORKHOLDER หรือส่วนที่ใส่ MAGAZINE มีปัญหา
- อุณหภูมิที่จุดทำการบอนด์มากหรือน้อยเกินไป
- ระบบการเคลื่อนที่ของ MONITOR ชัดช้อง

3.2 ไฟแดงจะโชว์เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินที่ระบบเครื่องจักรชัดช้อง

ชื่อ ผดืนทร นราธเจริญ รหัส 45063220

ปุ่มเสียงบรรยาย

ปุ่มเสียงบรรยาย

WIRE BOND K&S

สารบัญ

หน้าหลัก

ค้นหา

หน้าแรก

กลับไป

ถัดไป

20:30:58

ภาพที่ ๑.15 แสดง ATTENTION LAMPS

ตอนที่ 1 เครื่อง K&S WIRE BONDER และหน้าที่ของปุ่มต่าง ๆ

หน้า 15/18

6. LOW POWER SCORE

กล่องที่ใช้ส่องดูงานในเครื่อง

ชื่อ ผดืนทร นราธเจริญ รหัส 45063220

ปุ่มเสียงบรรยาย

ปุ่มเสียงบรรยาย

WIRE BOND K&S

สารบัญ

หน้าหลัก

ค้นหา

หน้าแรก

กลับไป

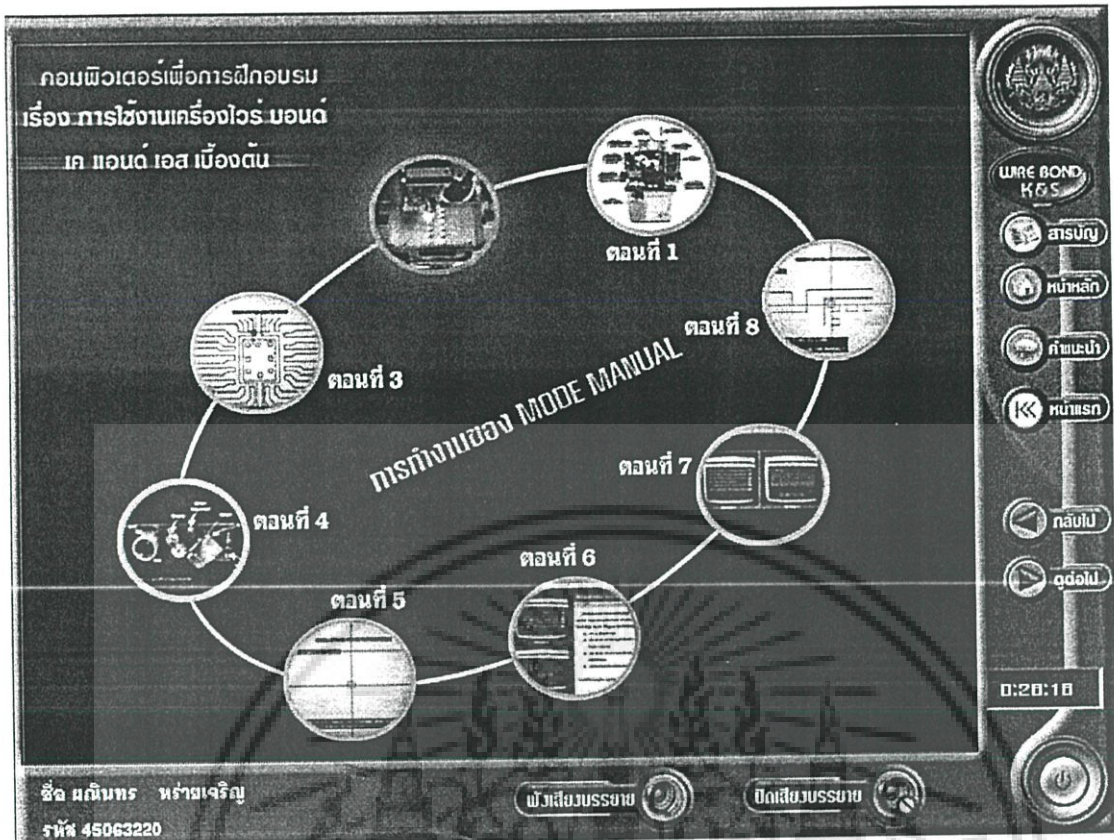
ถัดไป

20:33:02

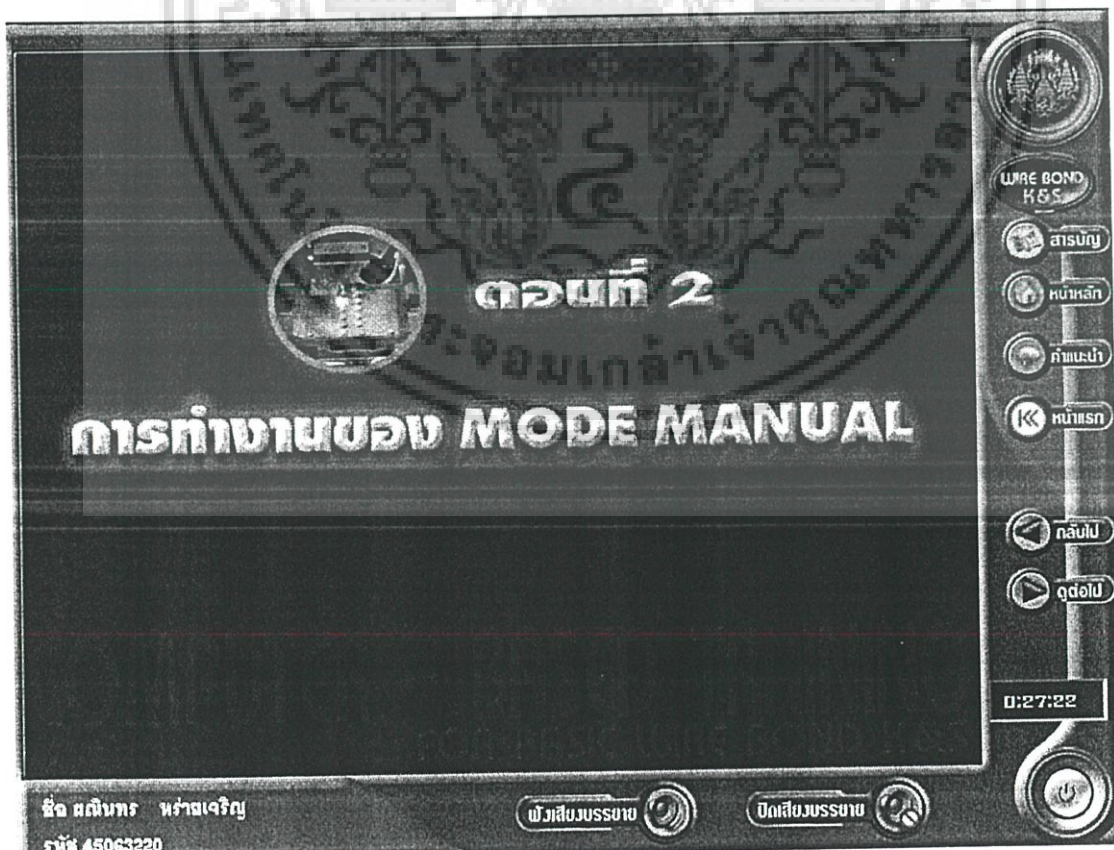
ภาพที่ ๑.16 แสดง LOW POWER SCORE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

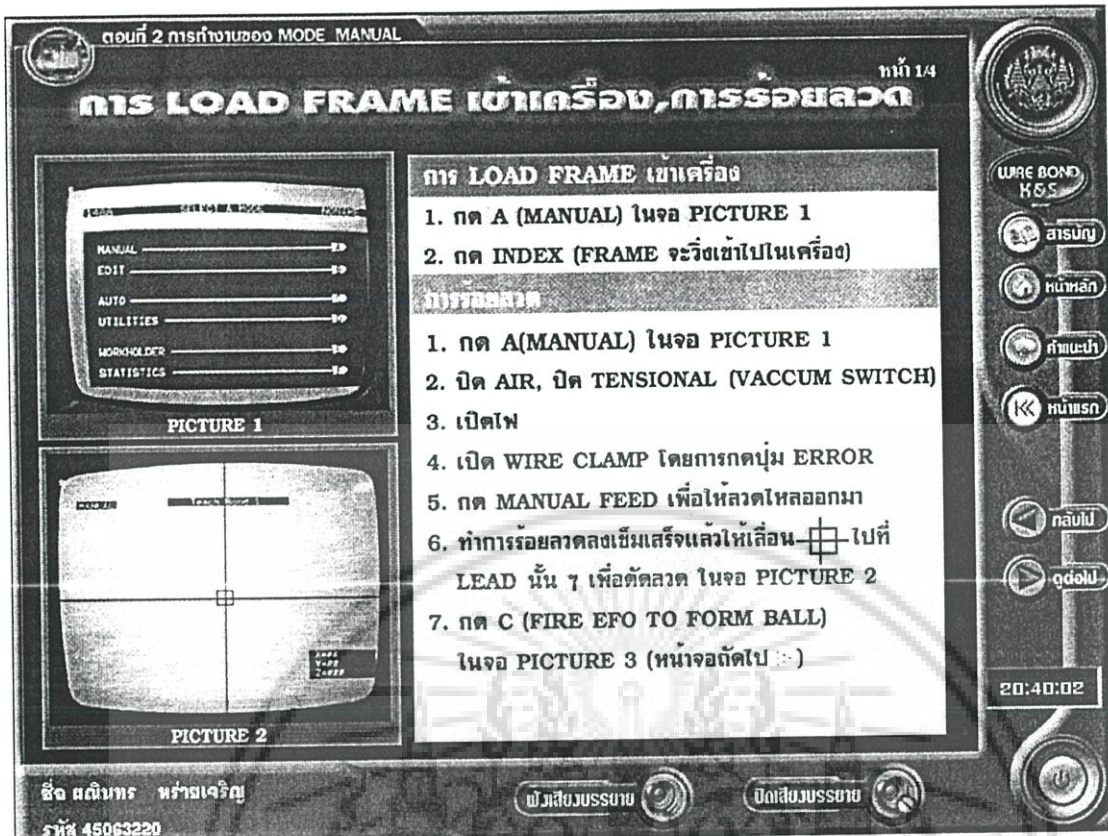
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



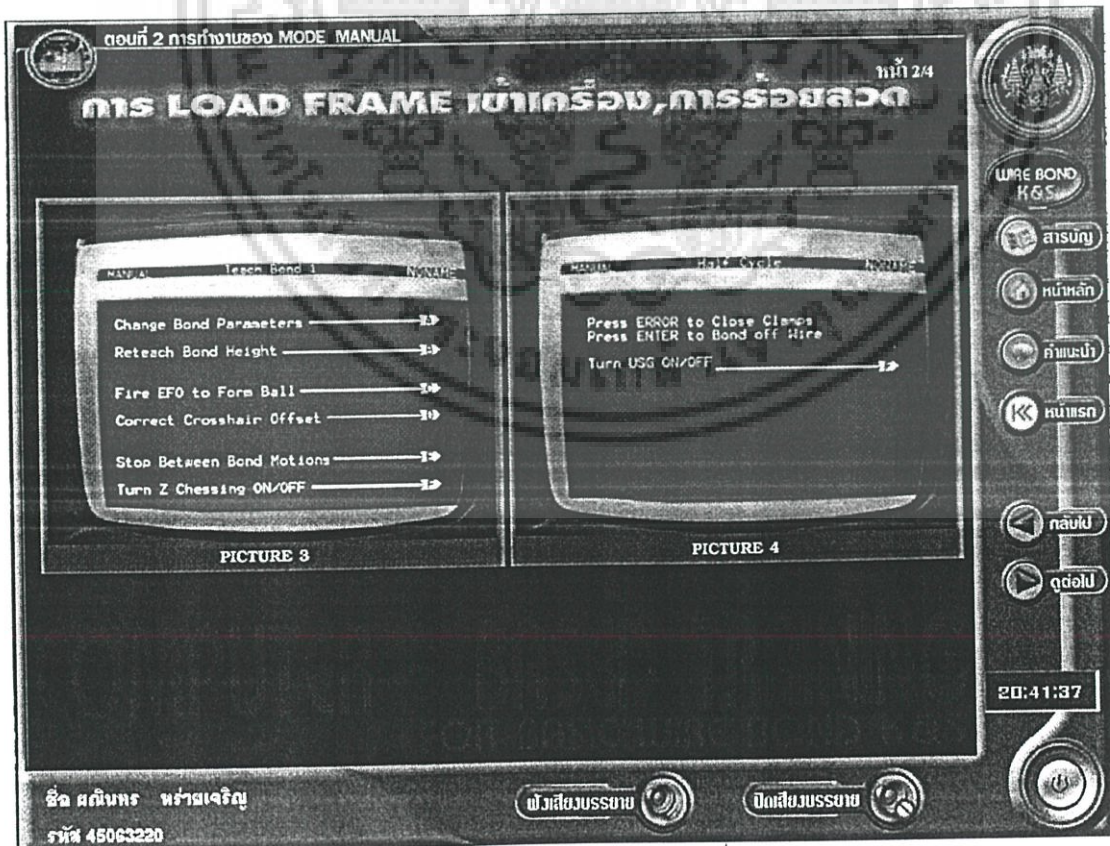
ภาพที่ จ.17 แสดงการทำงานของ MODE MANUAL



ภาพที่ จ. 18 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 2
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

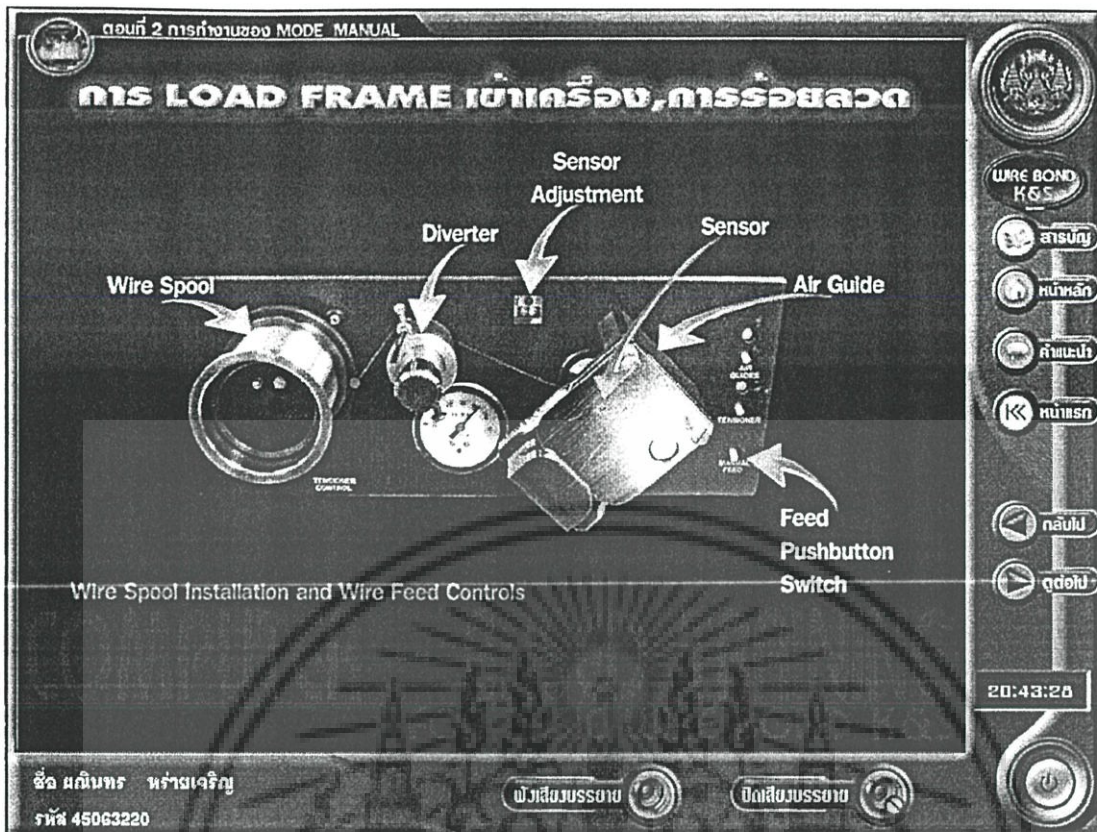


ภาพที่ จ.19 แสดงการ LOAD FRAME เข้าเครื่อง

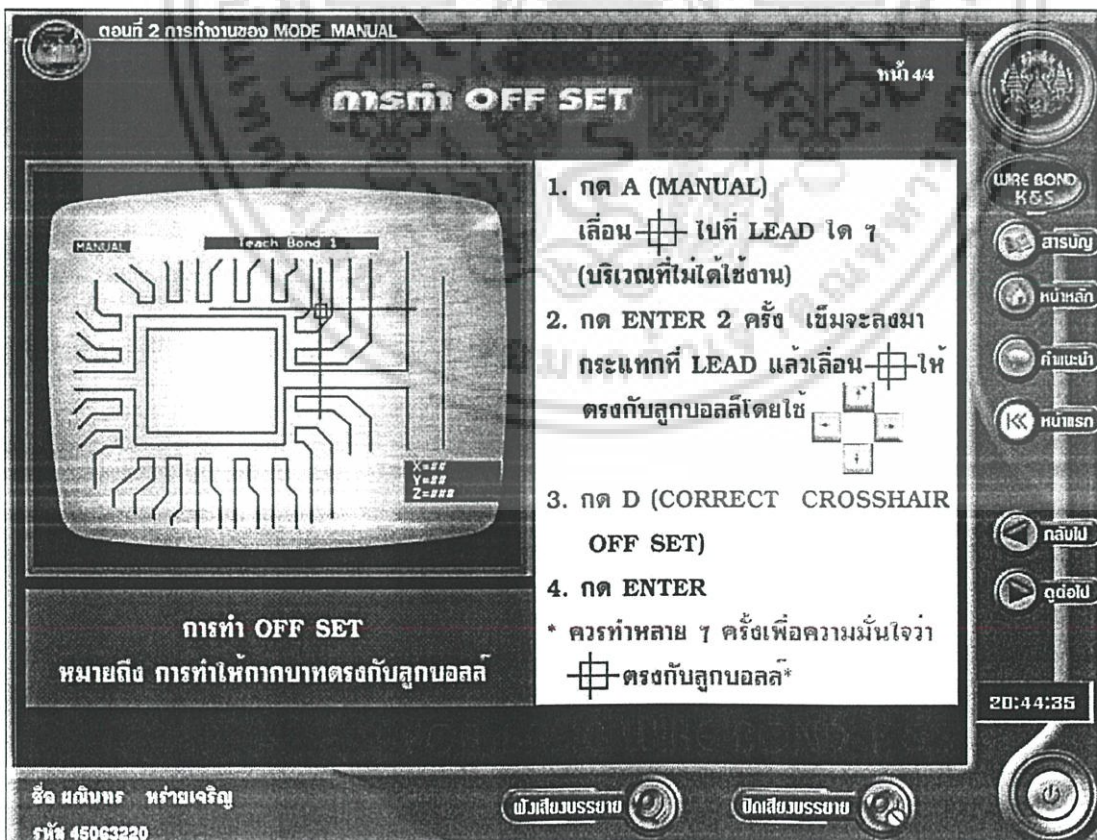


ภาพที่ จ.20 แสดงหน้าจอคำสั่งการ LOAD FRAME เข้าเครื่อง

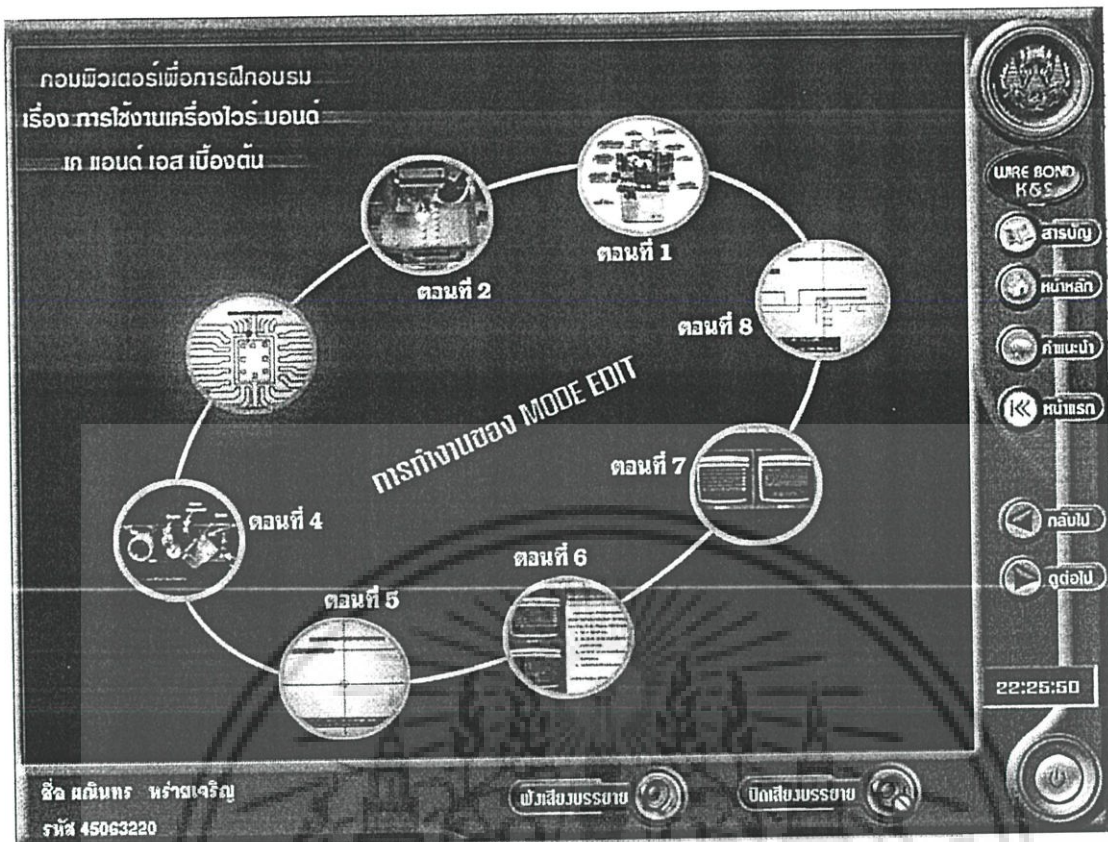
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



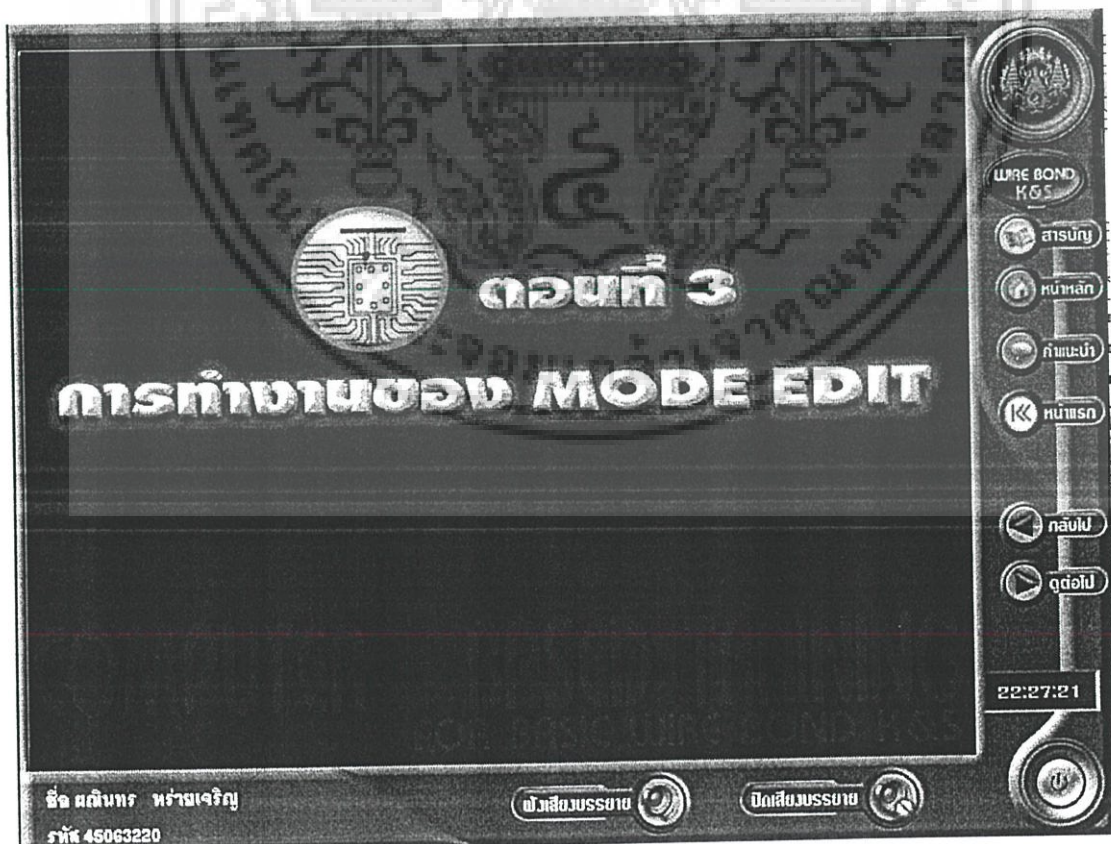
ภาพที่ ๑. 21 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของการร้อยลวด



ภาพที่ ๑. 22 แสดงการทำ OFF SET ใน MODE MANUAL เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

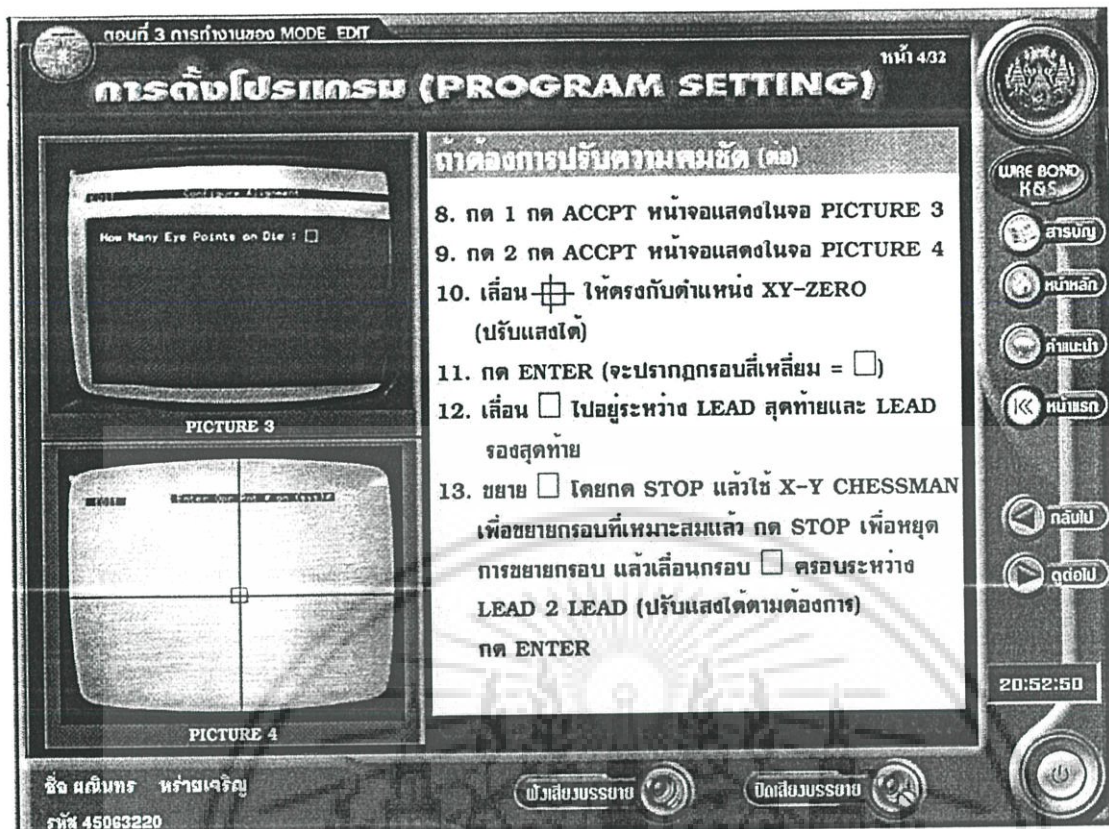


ภาพที่ จ.23 แสดงการทำงานของ MODE EDIT

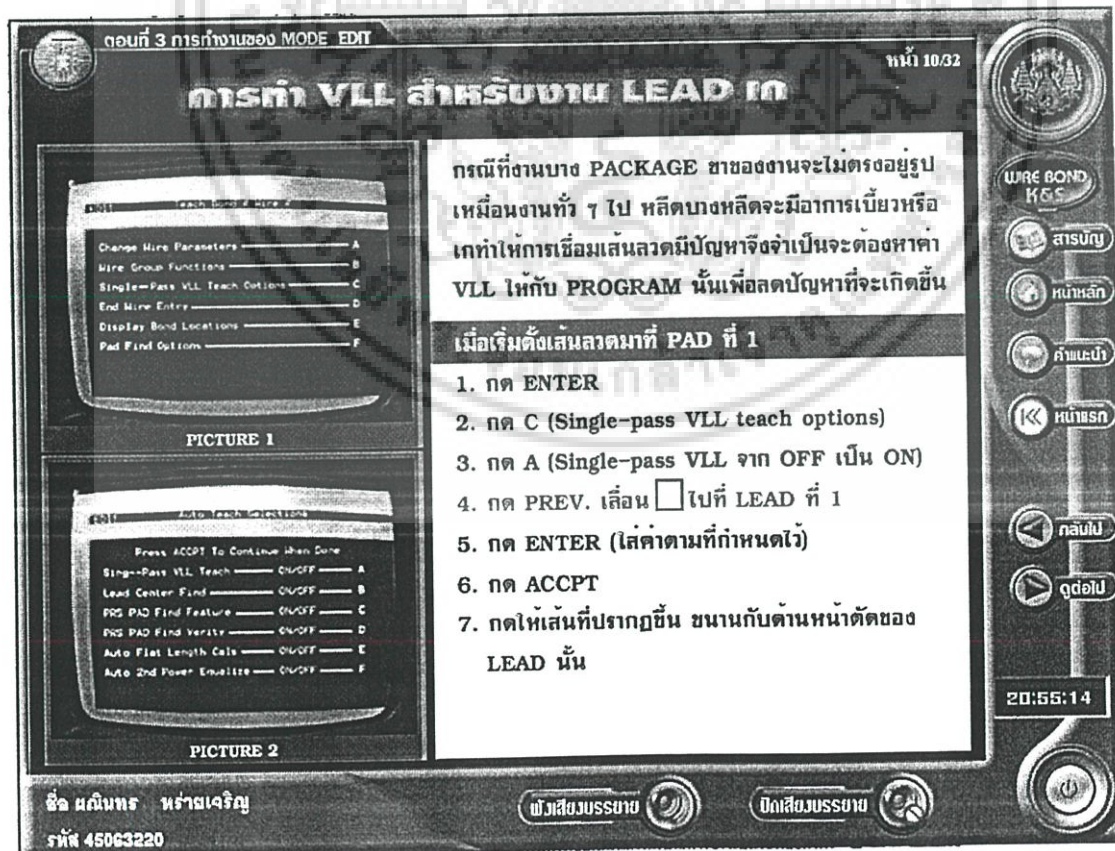


ภาพที่ จ.24 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 3

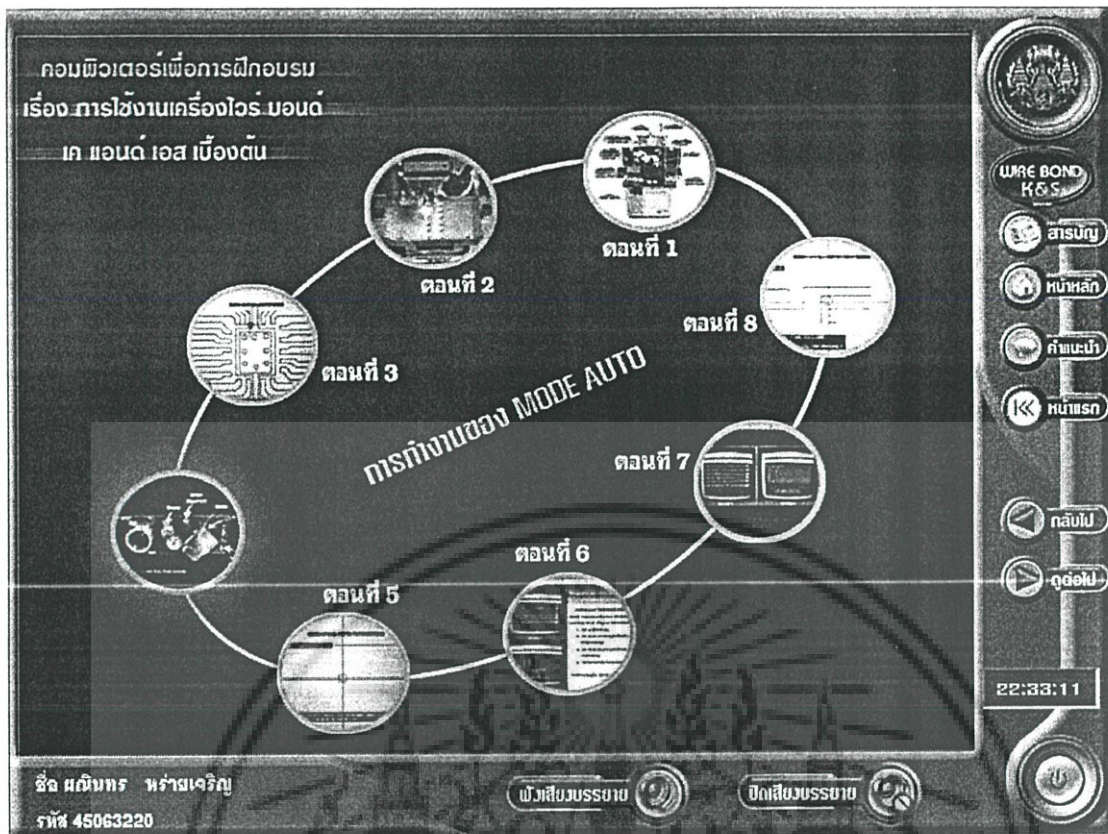
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



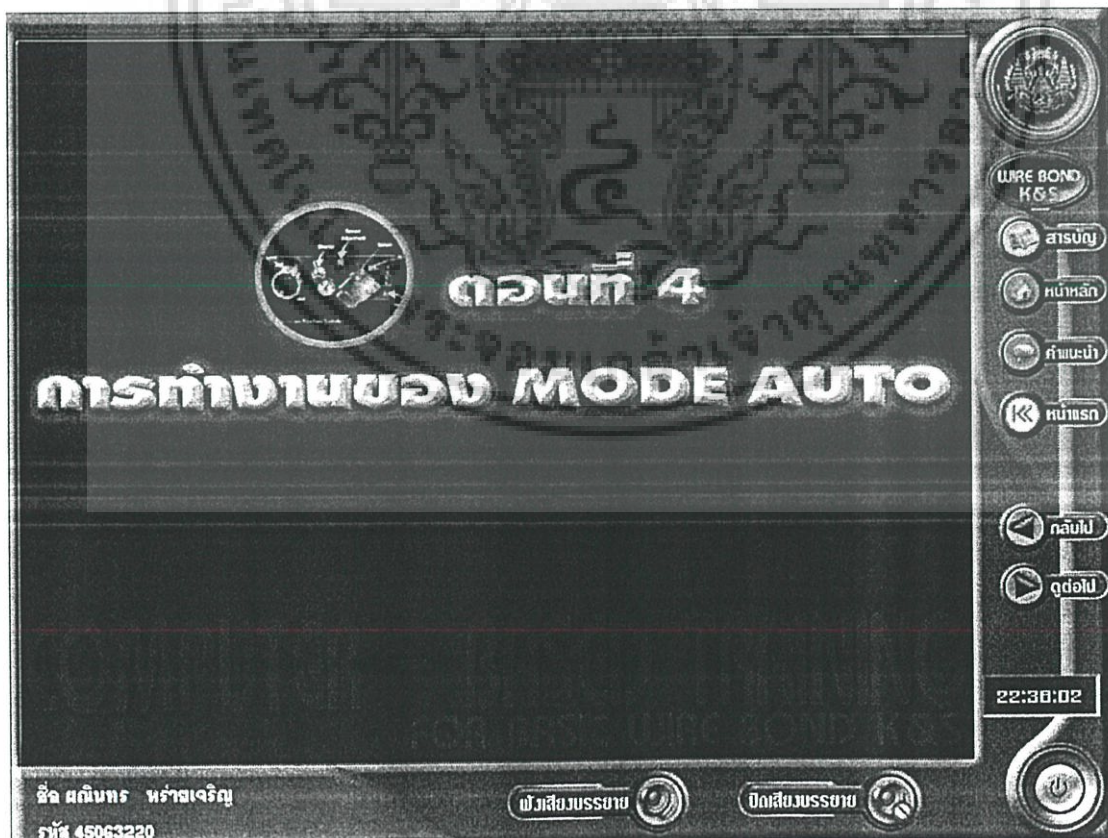
ภาพที่ จ.25 แสดงการตั้งโปรแกรม (PROGRAM SETTING)



ภาพที่ จ. 26 แสดงการทำ VLL สำหรับงาน LEAD เก
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



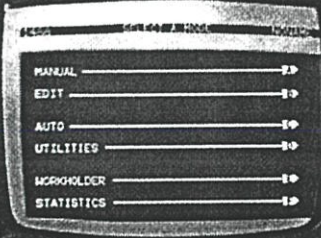
ภาพที่ จ.27 แสดงการทำงานของ MODE AUTO



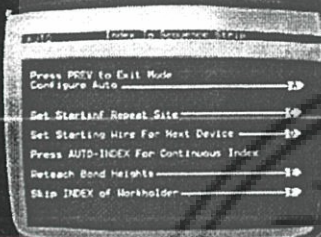
ภาพที่ จ.28 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 4
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 4 การทำงานของ MODE AUTO หน้า 19

การทำงานของ MODE AUTO



PICTURE 1



PICTURE 2

การทำ BOND

AUTO MODE เป็น MODE ที่ใช้ในการสั่งบอนด์แบบอัตโนมัติและต่อเนื่อง ดังนั้นการทำงานของเครื่องจะขึ้นอยู่กับคำสั่งโปรแกรมเป็นสำคัญ

1. การสั่ง BOND หลังตั้งโปรแกรม (การสั่ง BOND กำหนดตัวงาน)
 - 1.1 กด C (AUTO)
 - 1.2 กด C (SET STARTING REPEAT SITE)
 - 1.3 ใส่ตำแหน่งของตัวงานที่ต้องการให้เครื่อง BOND
 - 1.4 กด ACCTP
 - 1.5 กด ENTER เครื่องจะเริ่ม BOND งานตัวที่เราสั่ง BOND ไปจนกว่าจะหมดงานใน SET นั้น ๆ

ต่อ >

ชื่อ ผลิตภัณฑ์ **หราชอาณาจักร**
รหัส 45063220

ปุ่มเสียงบรรยาย

ปิดเสียงบรรยาย

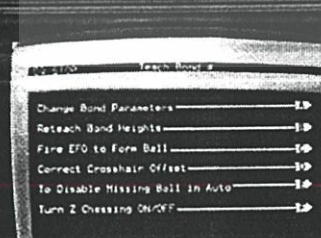
ภาพที่ จ.29 แสดงการสั่งบอนด์

ตอนที่ 4 การทำงานของ MODE AUTO หน้า 99

การทำงานของ MODE AUTO



PICTURE 1



PICTURE 2

การทำ OFF SET

การทำ OFF SET ใน MODE AUTO ขณะที่เครื่องกำลัง BOND งานอยู่

1. กด STOP
2. เลื่อน ไปที่บริเวณข้างงาน (LEAD)
3. กด ENTER 2 ครั้ง จะลงมากระแทกที่ LEAD ให้ดู กับลูกบอลสว่างตรงกันหรือไม่ แล้วให้เลื่อน ให้ตรงกับกึ่งกลางลูกบอล
4. กด D (CORRECT CROSS HAIR OFFSET)
5. กด ENTER
6. กด STOP

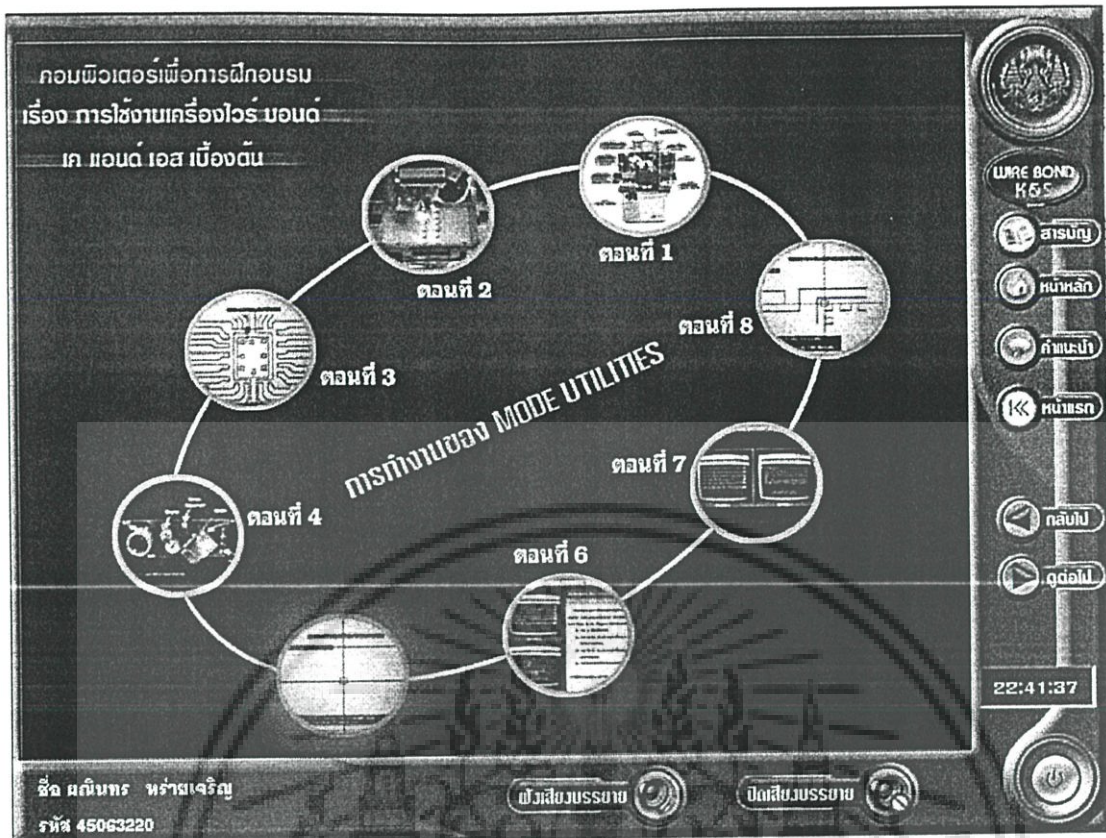
เครื่องจะ BOND งานต่อไป

ชื่อ ผลิตภัณฑ์ **หราชอาณาจักร**
รหัส 45063220

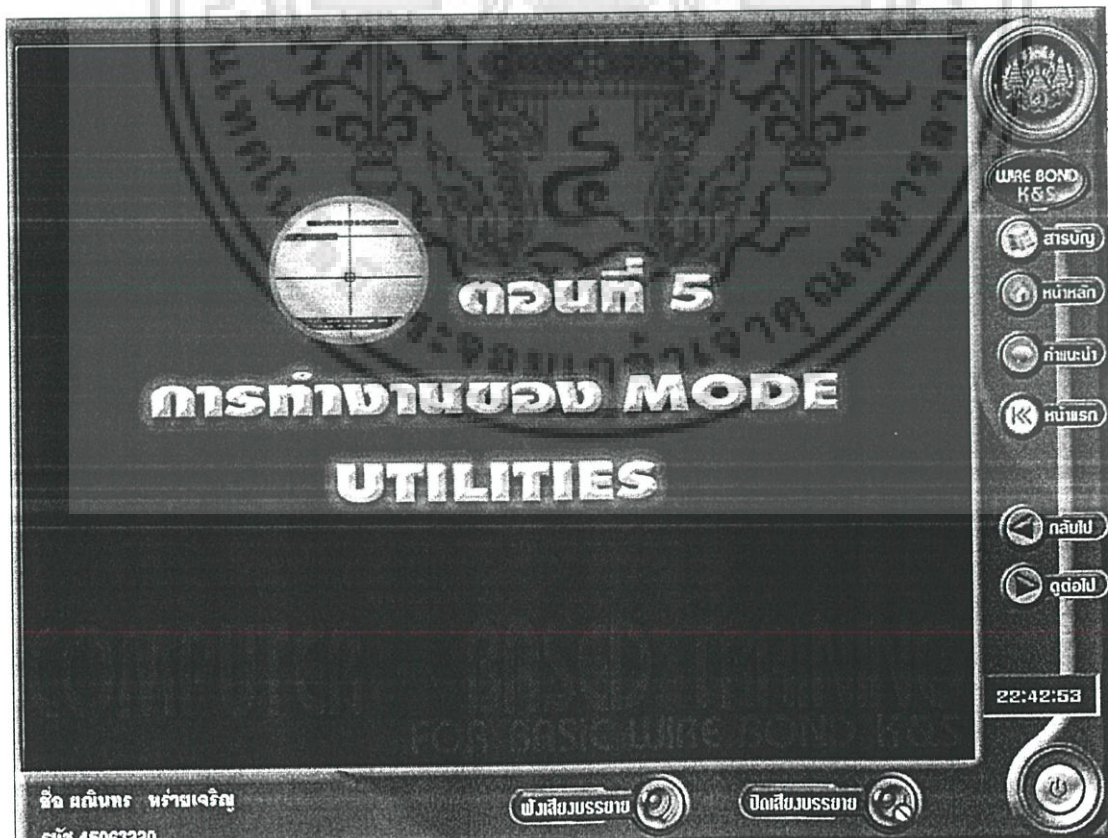
ปุ่มเสียงบรรยาย

ปิดเสียงบรรยาย

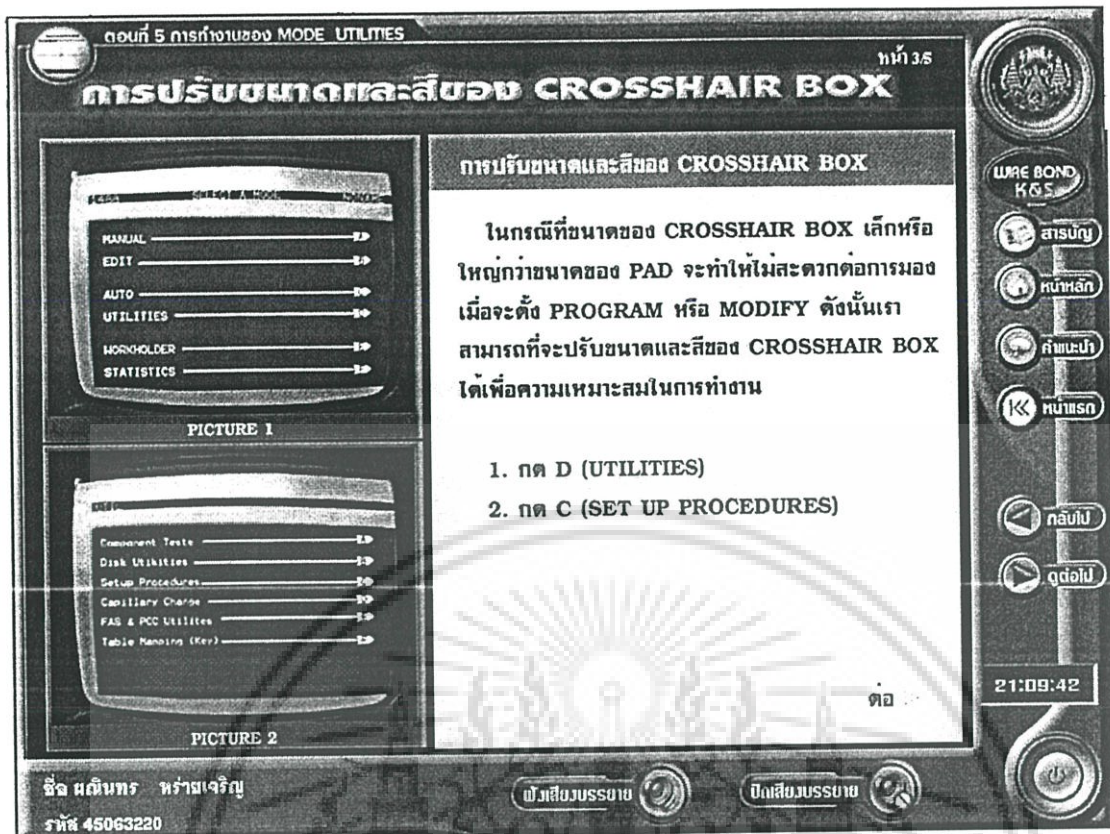
ภาพที่ จ.30 แสดงการทำ OFF SET ใน MODE AUTO
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



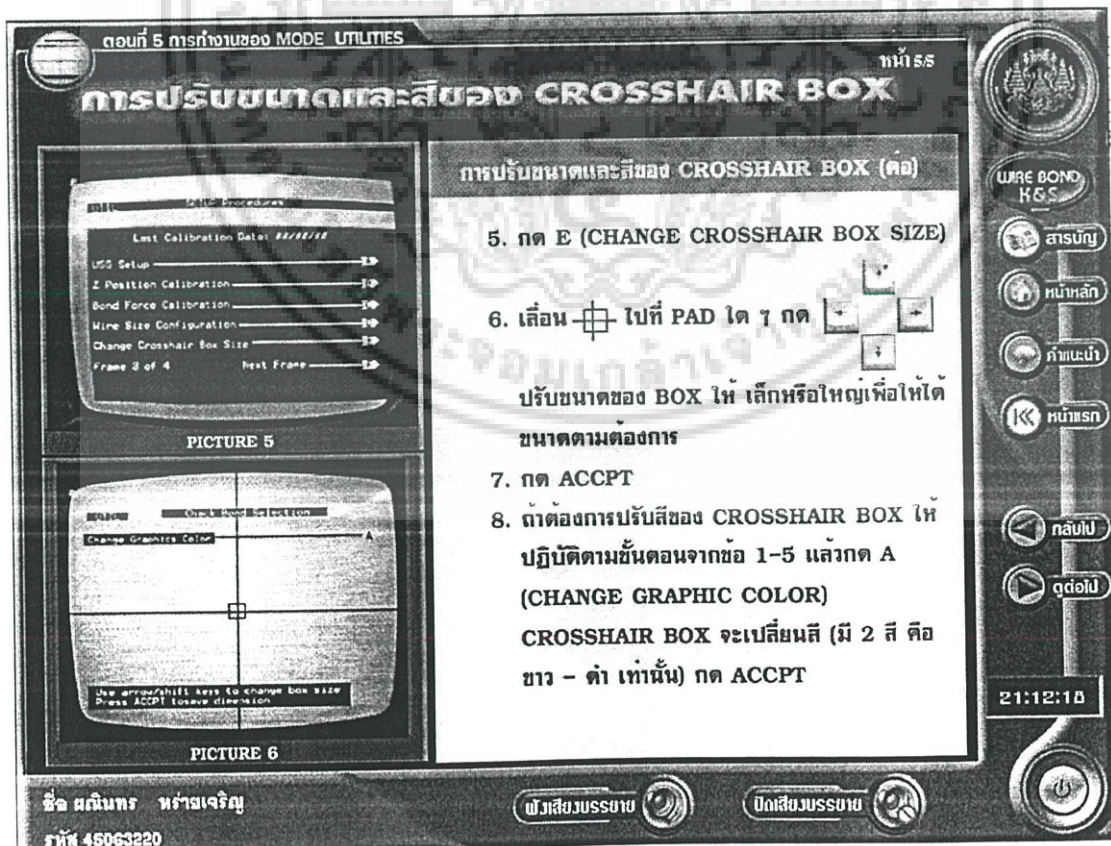
ภาพที่ จ. 31 แสดงการทำงานของ MODE UTILITIES



ภาพที่ จ.32 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 5 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

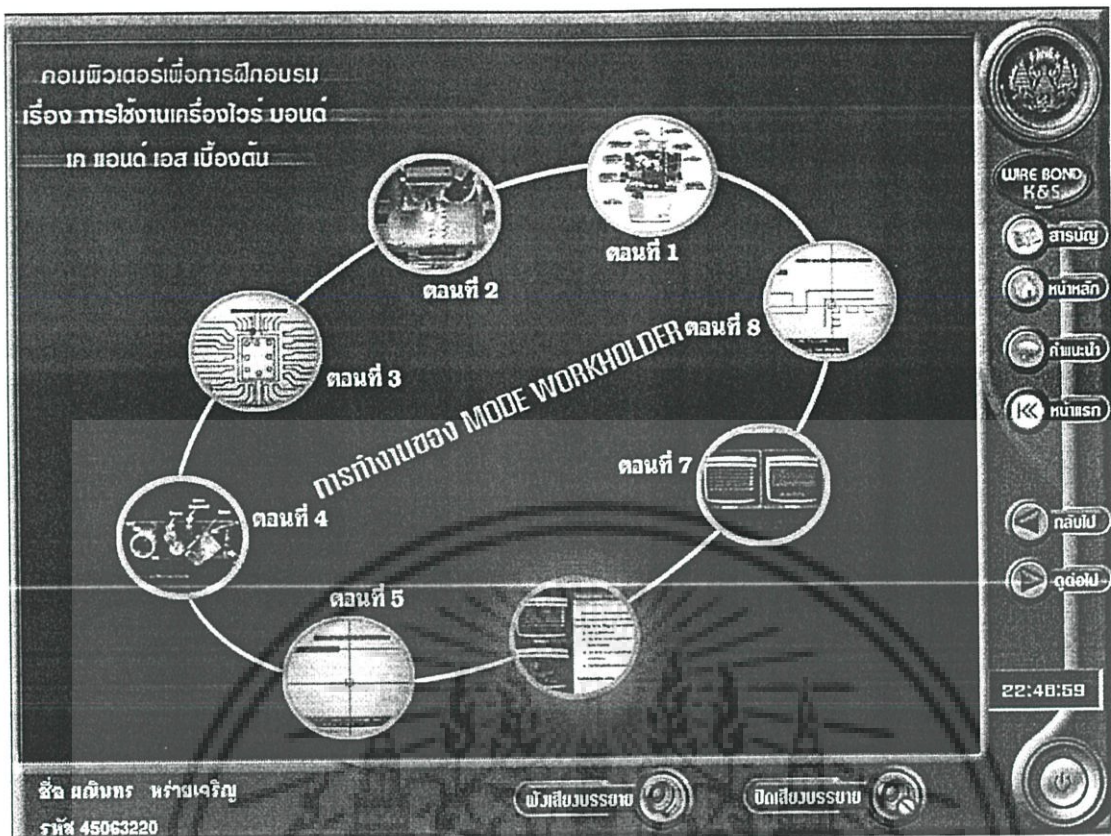


ภาพที่ จ.33 แสดงการปรับขนาดและสีของ CROSSHAIR BOX

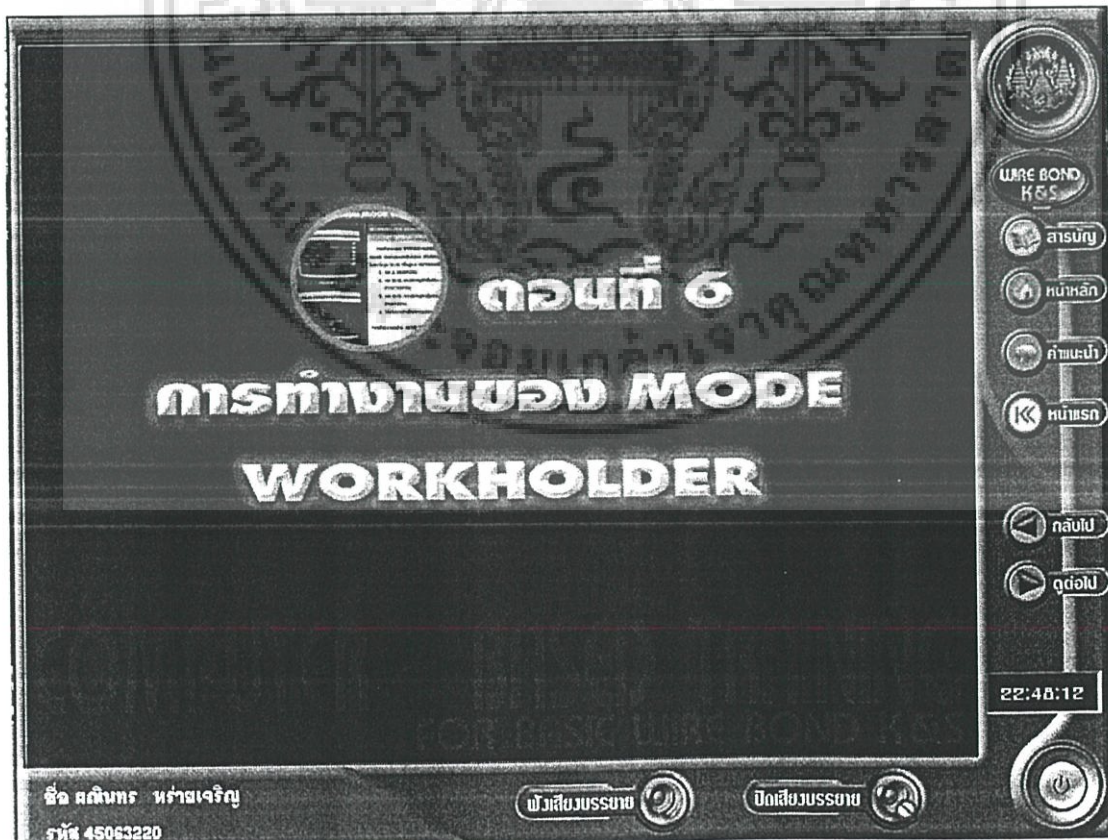


ภาพที่ จ.34 แสดงการปรับขนาดและสีของ CROSSHAIR BOX (ต่อ)

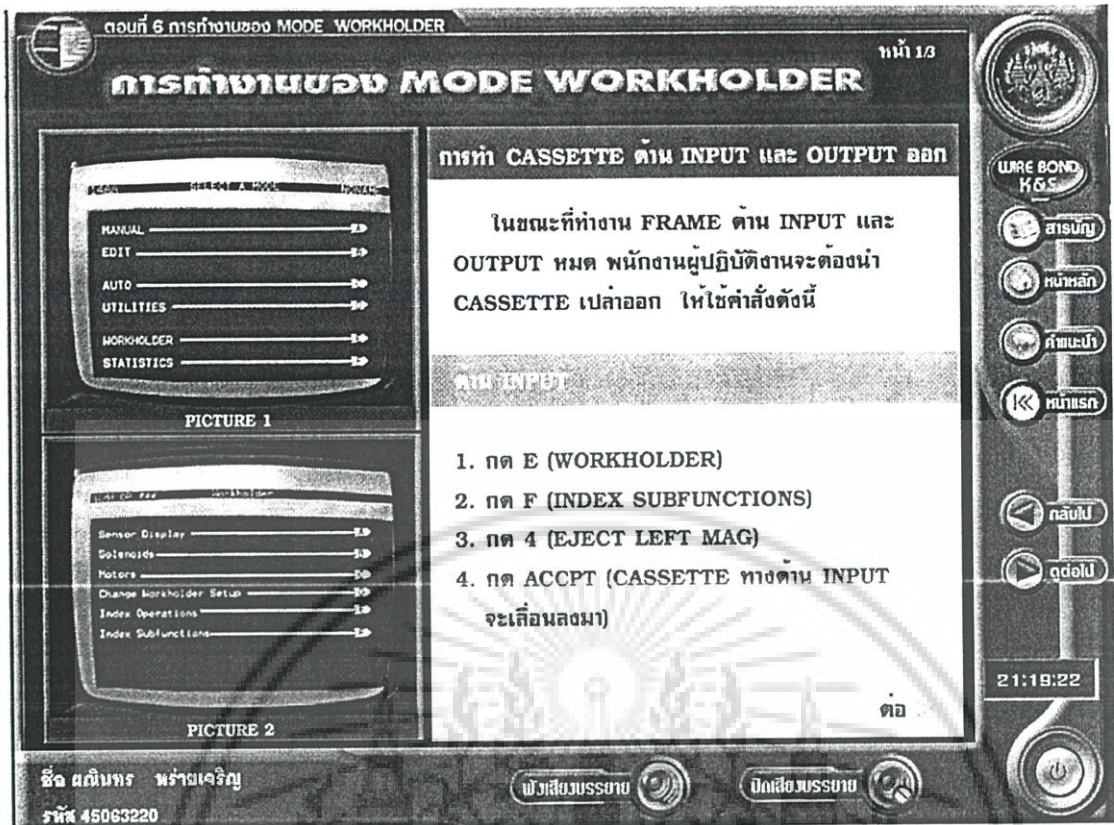
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



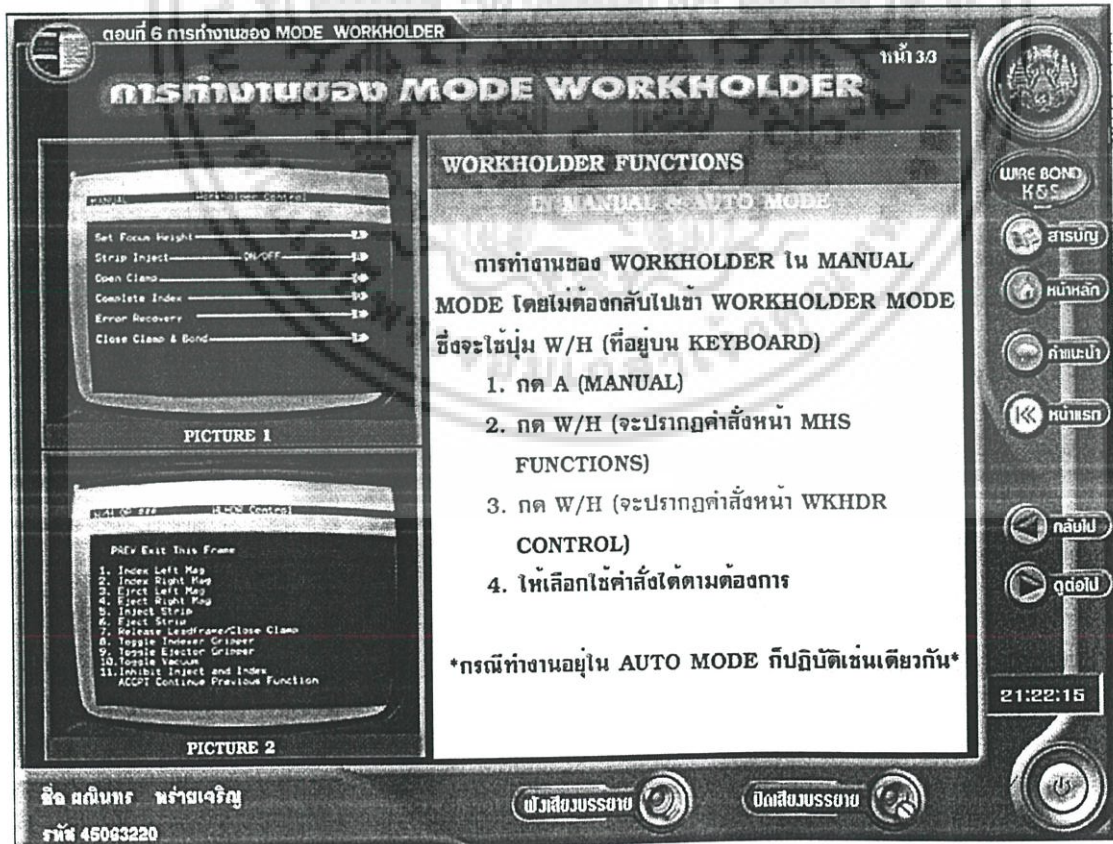
ภาพที่ จ.35 แสดงการทำงานของ MODE WORKHOLDER



ภาพที่ จ.36 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 6 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

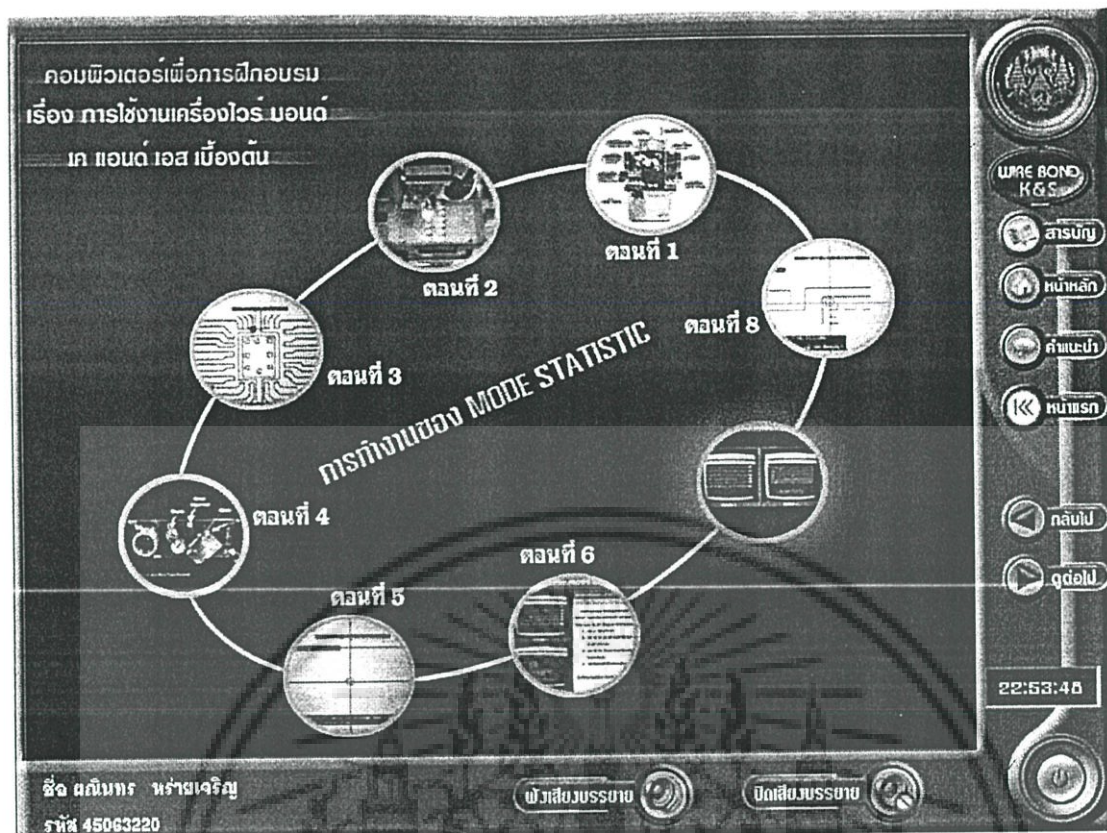


ภาพที่ จ.37 แสดงการทำ CASSETTE ด้าน INPUT และ OUTPUT

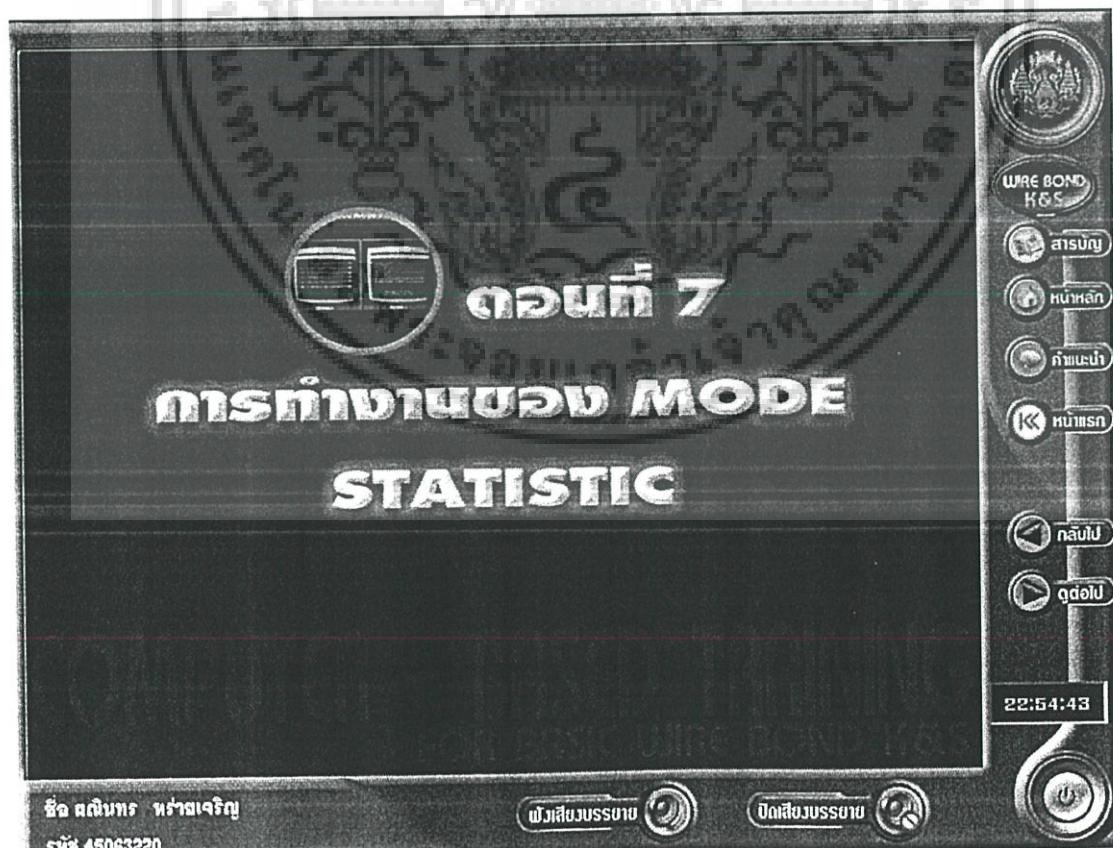


ภาพที่ จ.38 แสดงฟังก์ชันของ WORKHOLDER FUNCTIONS

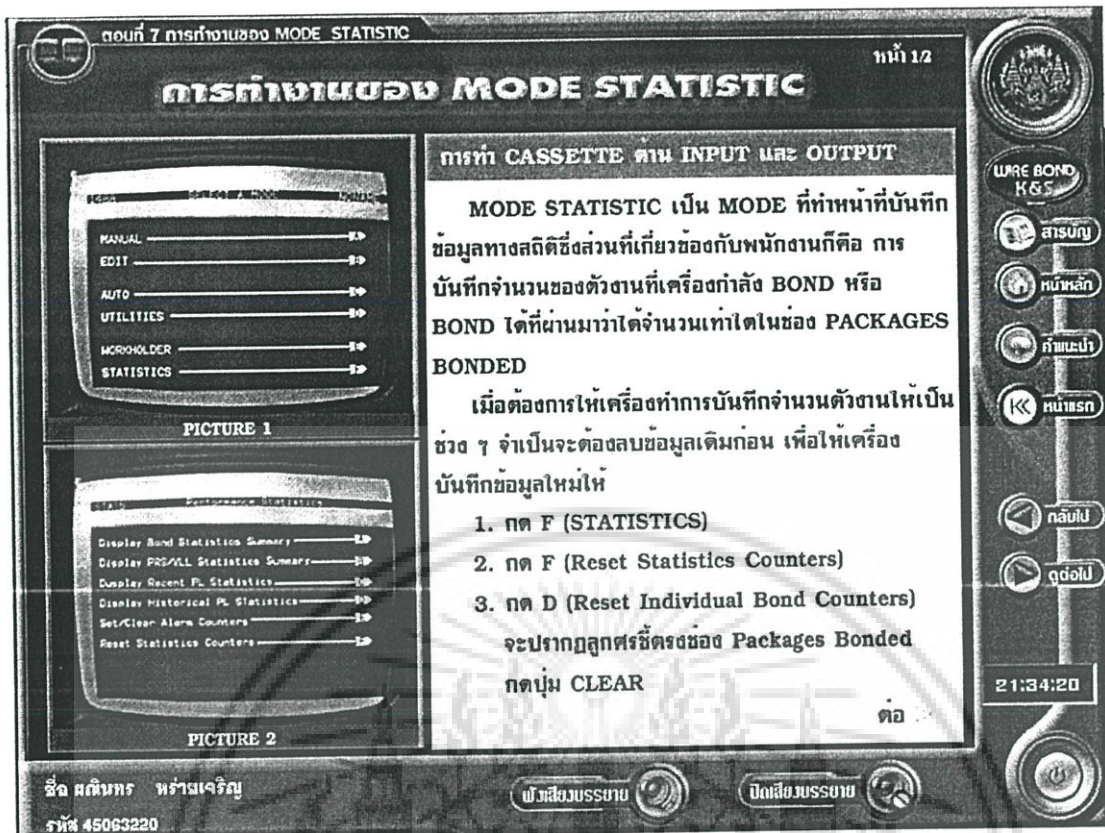
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



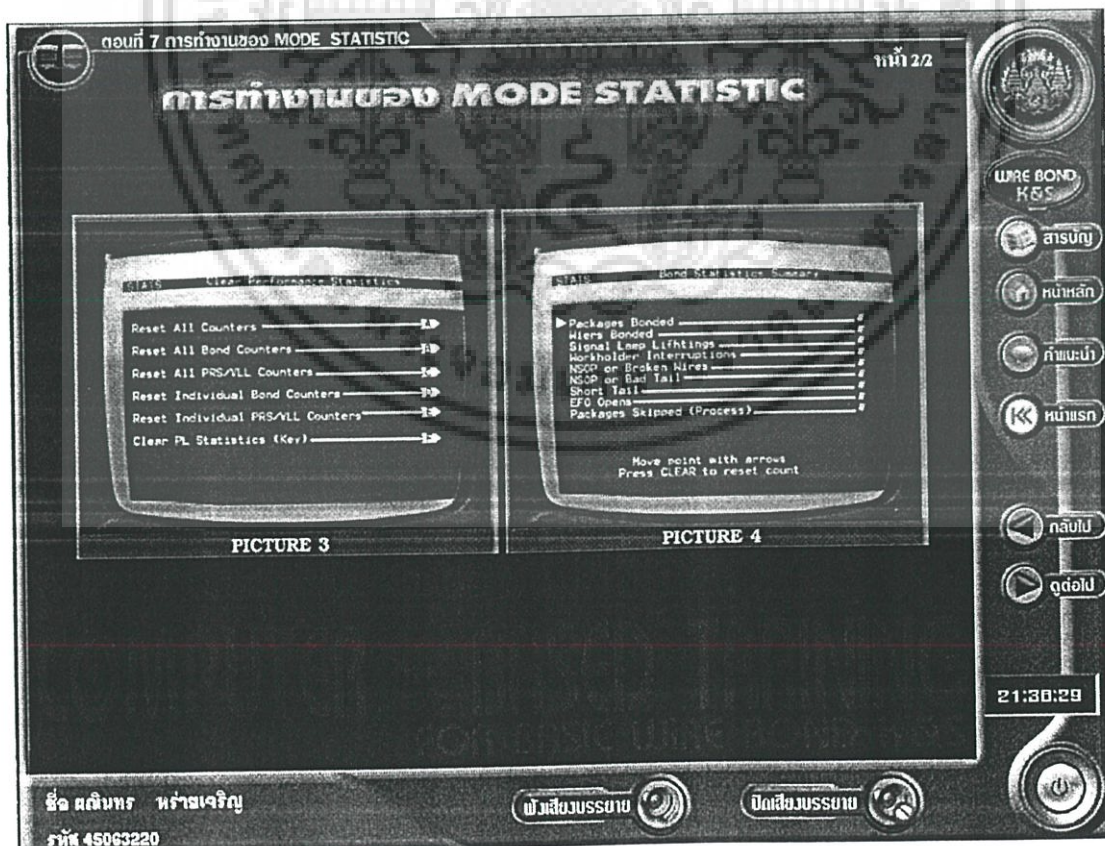
ภาพที่ ๑.39 แสดงการทำงานของ MODE STATISTIC



ภาพที่ ๑.40 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 7
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

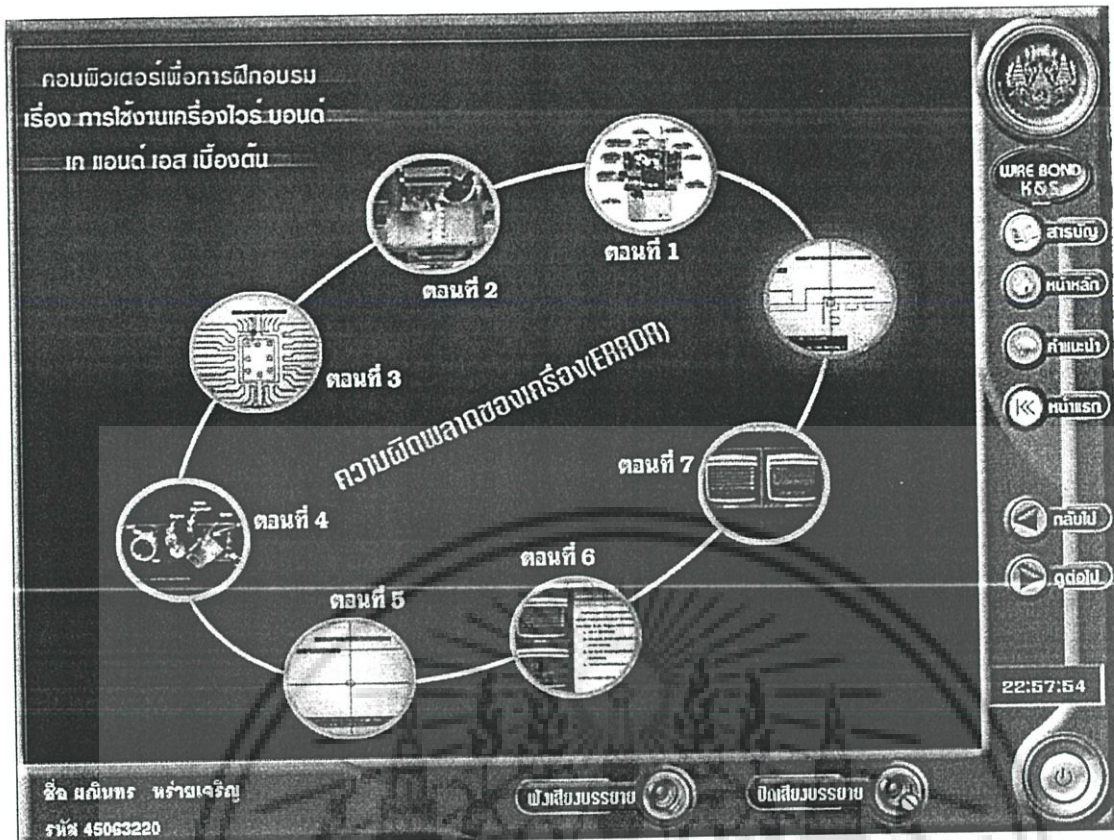


ภาพที่ จ.41 แสดงการทำ CASSETTE ด้าน INPUT และ OUT PUT

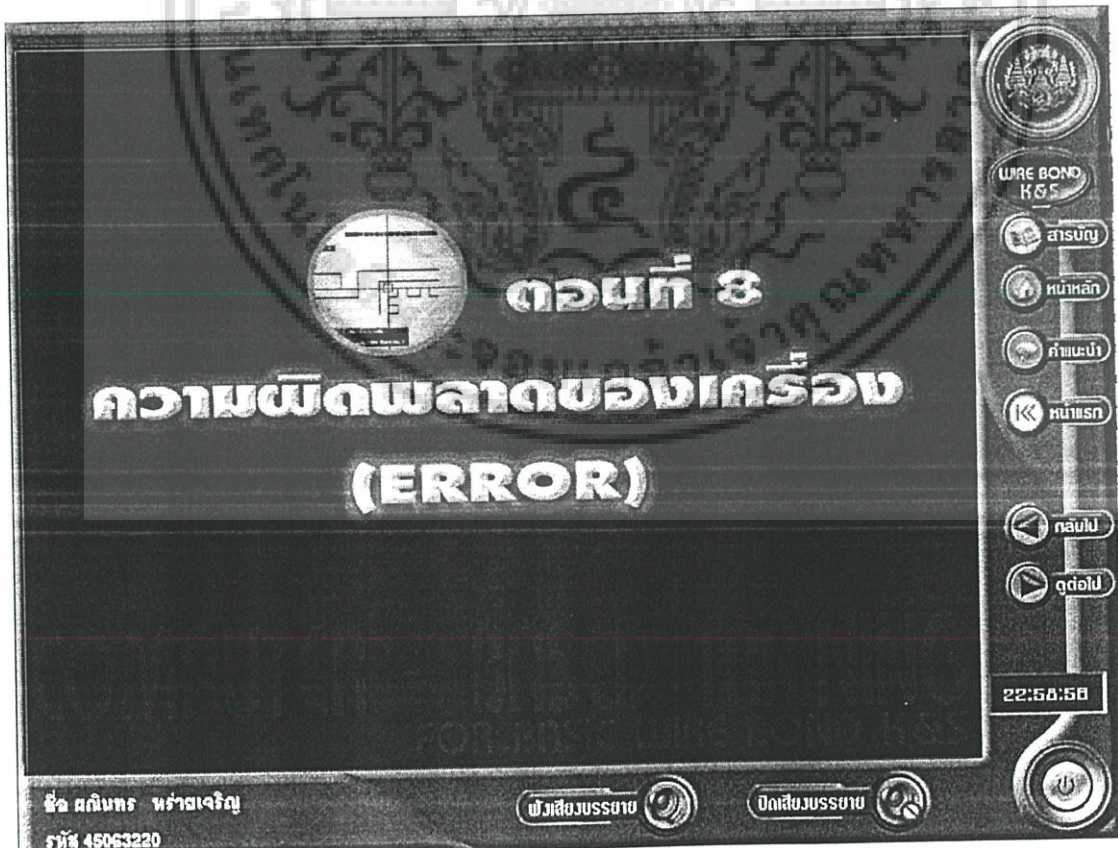


ภาพที่ จ.42 แสดงหน้าจอคำสั่งของ MODE STATISTIC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



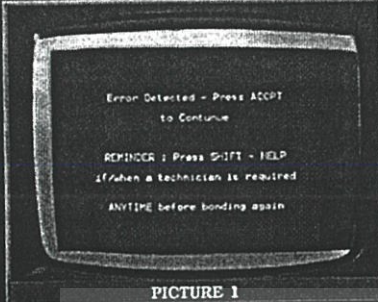
ภาพที่ จ.43 แสดงความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR)



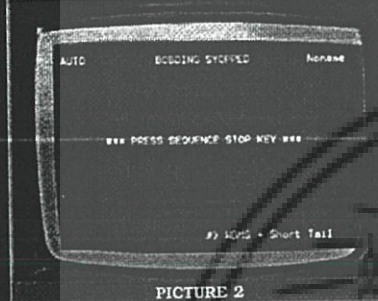
ภาพที่ จ.44 แสดงการเข้าสู่บทเรียนตอนที่ 8
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 8 ความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR) หน้า 13

ความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR)



PICTURE 1



PICTURE 2

ความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR)

1. ลวดขาด

1. กด ACCPT
2. กด STOP ทักการร้อยลวด แล้วกด C (เพื่อ SPARK ฟอรัมบอลล์)
3. กด INDEX
4. กด STOP เครื่องจะวิ่งไป BOND งานตัวถัดไป

2. เกิด SHORT TAIL

1. กด ACCPT
2. กด STOP
3. กด C (เพื่อ SPARK ฟอรัมบอลล์)
4. กด STOP เครื่อง BOND งานต่อ

ต่อ >

ชื่อ ผดุงพร ห่อมาเจริญ รหัส 45063220

ฟังเสียงบรรยาย

ปิดเสียงบรรยาย

WIRE BOND K&S

สารบัญ

หน้าหลัก

กำหนดค่า

หน้าแรก

กลับ


ถัดไป

21:48:19

ภาพที่ จ.45 แสดงความผิดพลาดของเครื่อง ลวดขาด เกิด SHORT TAIL

ตอนที่ 8 ความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR) หน้า 33

ความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR)



PICTURE 3

ความผิดพลาดของเครื่อง (ERROR)

5. เครื่องมีปัญหา DIE บิ่น, งง, เบียง, และมีหินติด

1. กด ACCPT
2. กด A (NEXT PACKAGE เครื่องจะวิ่งไป BOND งานตัวต่อไป)

6. เครื่องหลุด ALIGNMENT ที่ LEAD ใหม่

1. กด ACCPT แล้วเลื่อน ไปที่จุด XY ZERO
2. กด ENTER เครื่องจะ BOND งานต่อ

7. เครื่องหลุด ALIGNMENT ที่ DIE ใหม่

1. กด ACCPT แล้วเลื่อน ไปที่จุด OPR.PNT. จุดที่ 1 บนหน้า DIE
2. กด ENTER จะวิ่งไปที่จุด OPR.PNT. จุดที่ 2 เลื่อนให้ตรง
3. กด ENTER เครื่องจะ BOND งานต่อไป

ชื่อ ผดุงพร ห่อมาเจริญ รหัส 45063220

ฟังเสียงบรรยาย

ปิดเสียงบรรยาย

WIRE BOND K&S

สารบัญ

หน้าหลัก

กำหนดค่า

หน้าแรก

กลับ

ถัดไป

21:48:30

ภาพที่ จ.46 แสดงความผิดพลาด ตัวงานมีปัญหาต่างๆ บิ่น ร้าว เบียง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าพร้อมที่จะทำแบบฝึกหัดแล้วก็คลิก
ไปหน้าต่อไปเลยครับ ถ้ายังไม่พร้อม
ให้คลิกกลับไปเริ่มต้นเพื่อศึกษาใหม่นะครับ

คุณพร้อมหรือยังครับ ?

ชื่อ ผศ.นทพร ห่อวงเจริญ
รหัส 45063220

ปุ่มฝึกหัด
ปุ่มฝึกหัด

23:04:00

ภาพที่ จ.47 แสดงความพร้อมก่อนทำแบบฝึกหัด

แบบฝึกหัด

จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ปุ่มต่างๆ ที่อยู่บน Key Board บางส่วนจะใช้งานได้เมื่อใด

ก. เมื่อมีไฟปรากฏที่ปุ่มนั้น ๆ

ข. เมื่อมีเสียงร้องที่ปุ่มนั้น ๆ

ค. เมื่อไฟดับที่ปุ่มนั้น ๆ เก่งมากครับ

ง. เมื่อใส่ค่า PARAMETER ที่ปุ่มนั้น ๆ

COMPUTER - BASED TRAINING
FOR BASIC
WIRE BOND K&S

ชื่อ ผศ.นทพร ห่อวงเจริญ
รหัส 45063220

ปุ่มฝึกหัด
ปุ่มฝึกหัด

23:15:27

ภาพที่ จ.48 แสดงแบบฝึกหัดข้อที่ทำถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฝึกหัด

จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

2. ถ้าต้องการปรับกรอบสี่เหลี่ยมต้องกดปุ่มใดก่อน

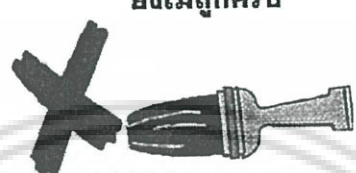
ก. ERROR

ข. INDEX

ค. ENTER

ง. STOP

ยังไม่ถูกครับ



COMPUTER - BASED TRAINING
FOR BASIC

WIRE BOND K&S

ชื่อ ผศ.นันทพร นราจเรญญิต
รหัส 45063220

ฟังเสียงบรรยาย ปิดเสียงบรรยาย

23:18:48

ภาพที่ ฉ.49 แสดงแบบฝึกหัดข้อที่ทำได้

แบบทดสอบก่อนเรียน

จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือส่วนประกอบที่เรียกว่า Key Board ของเครื่อง K & S

ก. ส่วนที่เป็นปุ่มต่าง ๆ ข้างจอภาพ

ข. ส่วนที่ใช้กดด้านหน้า

ค. ส่วนที่มีหน้าที่เปิด, ปิดเครื่อง

ง. ส่วนที่มีหน้าที่ใส่ disk เพื่อบันทึกข้อมูล

COMPUTER - BASED TRAINING
FOR BASIC

WIRE BOND K&S

ชื่อ ผศ.นันทพร นราจเรญญิต
รหัส 45063220

ฟังเสียงบรรยาย ปิดเสียงบรรยาย

23:12:04

ภาพที่ ฉ.50 แสดงแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน

จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1.ถ้าว่า "DISABLE → BONDING A " หมายถึงอะไร

ก. การบอนด์แบบมีเส้นลวด
ข. การบอนด์แบบไม่มีเส้นลวด
ค. การบอนด์ยกเว้นอายนอยท์ที่หลัด
ง. การบอนด์แบบยกเว้นอายนอยท์ที่แพด

WIRE BOND K&S
FOR BASIC

ชื่อ ผดืนทร ทรัพย์เจริญ รหัส 45063220

ปิดสอบบรรยาย

23:13:15

ภาพที่ จ.51 แสดงแบบทดสอบหลังเรียน

ประเมินผล

คุณ ผดืนทร ทรัพย์เจริญ รหัส 45063220

คำแนะนำ หน้าหลัก

เลือกการประเมินที่ท่านได้ทำแบบทดสอบ


FOR BASIC WIRE BONDING

23:06:08


ก่อนเรียน แบบฝึกหัด หลังเรียน

ภาพที่ จ.52 แสดงการประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K&S
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang หน้าหลัก



ชื่อ-นามสกุล นางสาวณิชนทร หรั่งเจริญ

วัน-เดือน-ปีเกิด 15 กันยายน 2519

ที่อยู่ปัจจุบัน 39/1 หมู่ 2 ต.ลาดขวาง อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24140


อีเมลล์ Panintorn@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2541 ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏฉะเชิงเทรา
- ปริญญาโท ปีการศึกษา 2547 ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้จัดทำ

WIRE BOND K&S



เนื้อหา
บทเรียน

ข้อตกลง
ก่อนเรียน

วัตถุประสงค์


เข้าสู่บทเรียน

แบบทดสอบ

ประเมินผล


ผู้จัดทำ

ภาพที่ จ.53 แสดงประวัติผู้จัดทำ




COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K&S
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang หน้าหลัก

ขอขอบคุณ




ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด



ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
ดร.ฉันทนา วิชัยเขตกุล

WIRE BOND K&S



เนื้อหา
บทเรียน

ข้อตกลง
ก่อนเรียน

วัตถุประสงค์

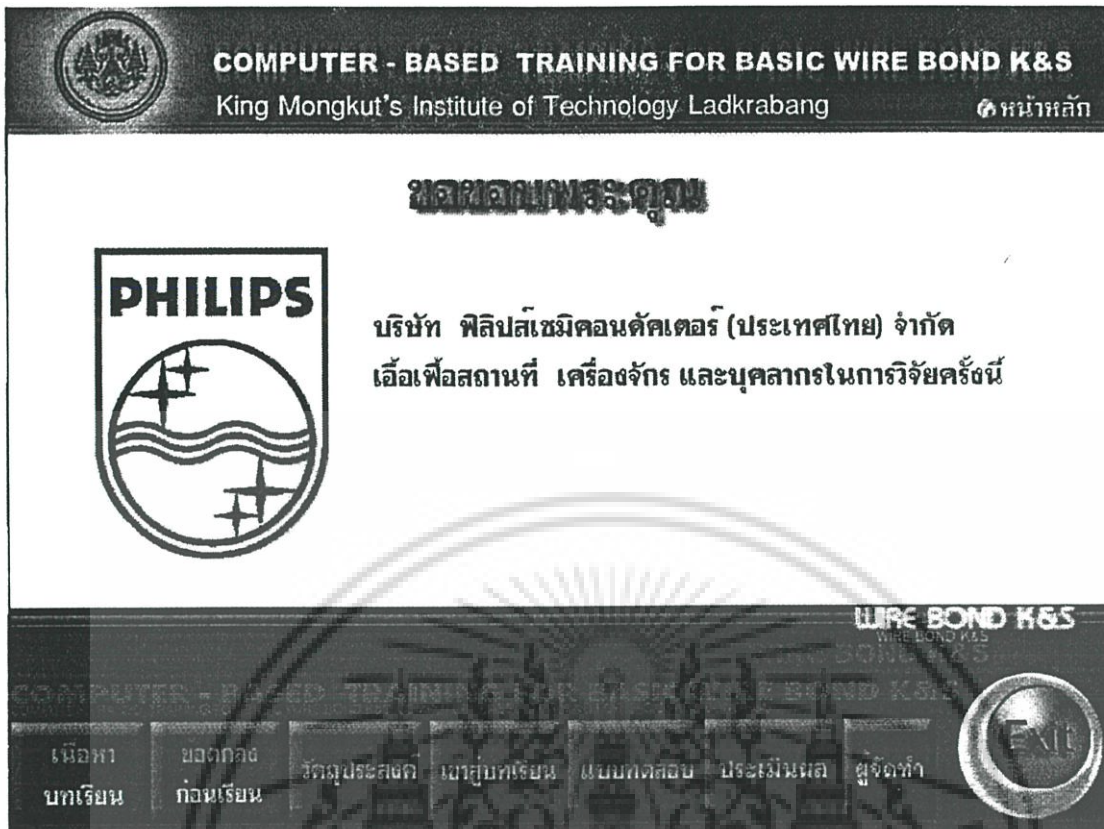
เข้าสู่บทเรียน

แบบทดสอบ

ประเมินผล

ผู้จัดทำ

ภาพที่ จ.54 แสดงความขอบคุณผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม , เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K&S
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang หน้าหลัก

ขอขอบพระคุณ

PHILIPS

บริษัท ฟิลิปส์เซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
เลือกเพื่อสถานที่ เครื่องจักร และบุคลากรในการวิจัยครั้งนี้

WIRE BOND K&S

COMPUTER - BASED TRAINING FOR BASIC WIRE BOND K&S

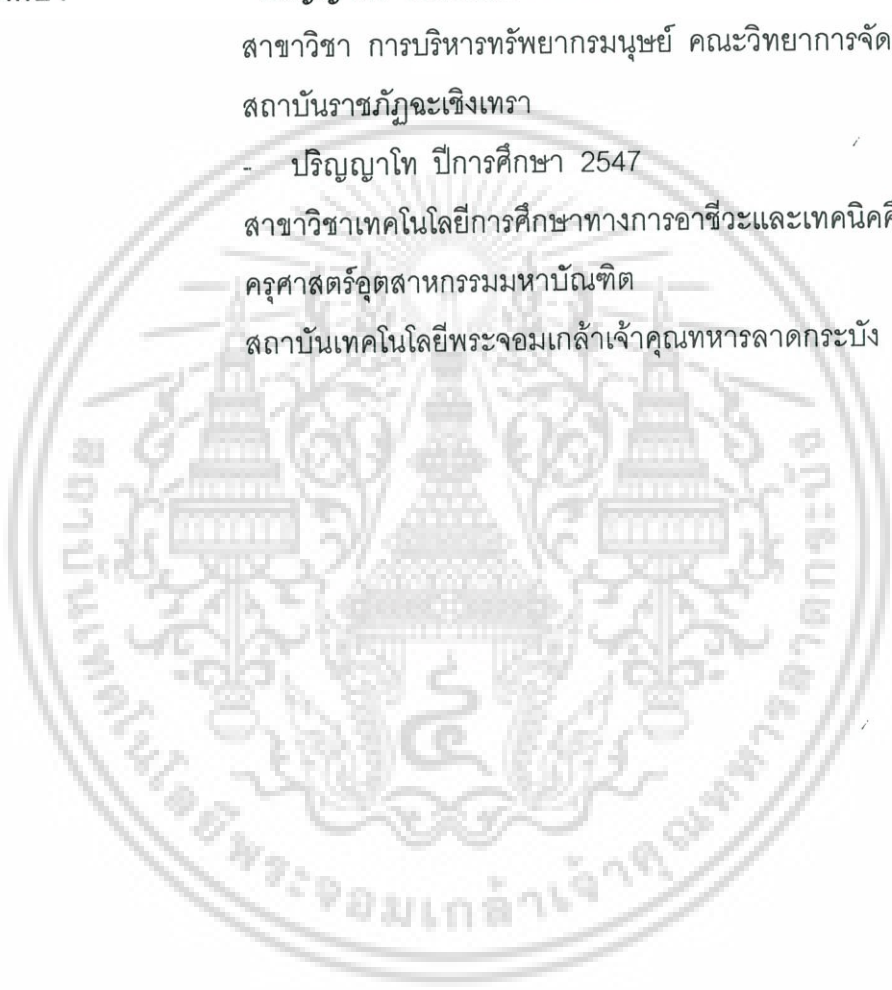
เนื้อหาบทเรียน ขอดกวดก่อนเรียน วัตถุประสงค์ เข้าสู่บทเรียน แบบทดสอบ ประเมินผล ผู้จัดทำ EXIT

ภาพที่ จ.55 แสดงความขอบพระคุณยี่งที่เลือกเพื่อเครื่องจักร อุปกรณ์และบุคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวณนินทร หรัยเจริญ
วัน เดือน ปี เกิด	15 กันยายน 2519
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	39/1 หมู่ 2 ต.ลาดขวาง อ.บ้านโพธิ์ จ.ฉะเชิงเทรา 24140
ประวัติการศึกษา	- ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2541 สาขาวิชา การบริหารทรัพยากรมนุษย์ คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏฉะเชิงเทรา - ปริญญาโท ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้