

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR REMEDIAL
ON PC COMPONENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-145-2

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR REMEDIAL
ON PC COMPONENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-145-2

เล่มที่.....
ทะเบียน 39769
เดือน, ปี 21 ส.ย. 2544

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR REMEDIAL
ON PC COMPONENTS**



**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**

2001

ISBN 974-648-145-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR REMEDIAL ON PC COMPONENTS

ชื่อนักศึกษา นายปราโมทย์ ฤกษ์มงคล

รหัสประจำตัว 39064468

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.สมพร ไชยะ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	
ผศ.สถาพร	ดิบุญมี ณ ชุมแพ	
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 22 มีนาคม 2544 เวลา 08.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อุตชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่...11...เดือน...พฤศจิกายน...พ.ศ...2544

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
นักศึกษา	นายปราโมทย์ ฤกษ์มงคล
รหัสประจำตัว	39064468
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2544
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.ดร.สมพร ไชยะ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่เรียนผ่านวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และเป็นนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับฉลากจากกลุ่มประชากร จำนวน 24 คน

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 95.20/91.11 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Computer Assisted Instruction for Remedial on PC Components
Student	Mr.Pramoat Leagmongkol
Student ID	39064468
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2001
Thesis Advisor	Assoc.Prof. Dr.Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Assoc.Prof. Dr.Somporn Chaiya

ABSTRACT

The purposes of this study were to construct and find out the efficiencies of the computer assisted instruction for remedial on PC components for remedial lesson in basic computer subject in accordance with the defined 90/90 criteria and compare academic achievement between pretest and posttest.

The sample groups were randomly selected from the first year students of Chachoengsao Technical College, which passed basic computer subject whose achievement were below 50 % of 24 students on a paper test on the components of basic computer.

The result of the study in computer assisted instruction for remedial on PC components was met the standard criterion 90/90 (95.20/91.11) Also, the posttest scores of the experimental group were significantly higher than their pretest scores level at .05

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจากรองศาสตราจารย์ ดร. สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. สมพร ไชยะ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์โอวาท พูลศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด และผู้ช่วยศาสตราจารย์อังฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์ของท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสุทธิ์ อธิพรธรรม และอาจารย์รววิทย์ สมหา

ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำและให้กำลังใจจนงานวิจัยสำเร็จสมบูรณ์
ขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะครู-อาจารย์และนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทราที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และช่วยเหลือในเรื่องสถานที่ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลการทำวิจัยจนสำเร็จ

สุดท้ายขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับเอกสารต่างๆ

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ บิดา มารดา ครู-อาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ปราโมทย์ ฤกษ์มงคล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้า.....	4
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์.....	6
2.2 ความหมายของการสอนซ่อมเสริม.....	24
2.3 หลักและประเภทของการสอนซ่อมเสริม.....	25
2.4 วิธีการสอนซ่อมเสริม.....	27
2.5 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	28
2.6 บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	30
2.8 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	31
2.9 รูปแบบการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	32
2.10 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	35
2.11 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน CAI.....	37
2.12 หลักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้.....	40
2.13 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	68
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม.....	74
4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	77
บทที่ 5 สรุปผลอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	81
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	81
5.2 อภิปรายผล.....	83
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	84
บรรณานุกรม.....	86
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	91
ภาคผนวก ข. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เฉลยคำตอบ.....	96
ภาคผนวก ค. แบบประเมินสื่อการสอน.....	106
ภาคผนวก ง. คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม.....	112
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม.....	119
ภาคผนวก ฉ. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	195
ภาคผนวก ช. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	197
ประวัติผู้เขียน.....	208

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงมาตรฐานความเร็วของโมเด็ม.....	15
3.1 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาอำนาจจำแนก.....	70
3.2 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาคัดชั้นความยาก.....	70
3.3 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น.....	72
4.1 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม.....	76
4.2 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	78
4.3 แสดงผลสรุปการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	80



สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์.....	7
2.2 แสดงประเภทต่างๆของการสอนเพื่อซ่อมเสริม.....	26
2.3 แสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน.....	32
2.4 แสดงรูปแบบ โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด.....	33
2.5 แสดงรูปแบบ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง.....	34
2.6 แสดงรูปแบบ โปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอน.....	34
2.7 แสดงภาระกิจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	36
2.8 แสดงขั้นตอนการออกแบบสื่อ.....	37
3.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม.....	56
3.2 แสดงผังงานแสดงรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม.....	63
3.3 แสดงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
3.4 แสดงเกณฑ์การยอมรับของข้อสอบที่มีคุณภาพ.....	71

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกรมอาชีวศึกษา ได้มีนโยบายจำกัดอัตรากำลัง ทำให้ครูต้องรับภาระในการสอนมากขึ้น โดยมีการกำหนดคาบการสอนในเวลาและนอกเวลาเพิ่มขึ้น มีอัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียนเพิ่มมากขึ้น ทำให้ครูไม่มีเวลาที่จะทำการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน สุรางค์ โค้วตระกูล (2537 : 227) ได้กล่าวไว้ว่า ความรับผิดชอบที่สำคัญของครูอย่างหนึ่ง ก็คือ การสอนนักเรียนทุกคนให้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่ในทางปฏิบัติมักจะเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เพราะในห้องเรียนหนึ่งๆ ประกอบด้วยนักเรียนหลายคนต่อครูคนเดียว บางโรงเรียนมีนักเรียนห้องหนึ่งถึง 50-60 คน นักจิตวิทยาได้พยายามสร้างทฤษฎีการสอน เพื่อช่วยครูให้เพิ่มประสิทธิภาพในการสอน แต่แม้ว่าครูจะพยายามนำทฤษฎีการสอนไปประยุกต์ในห้องเรียนก็ไม่สามารถจะช่วยนักเรียนให้เรียนรู้จนมีความรอบรู้ (Mastery) ในวิชาต่างๆ ได้ ปัญหาที่สำคัญก็คือความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ทั้งทางด้านระดับเชาวน์ปัญญา ความสามารถ ความถนัด รวมทั้งความต้องการแรงจูงใจ และทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน การใช้วิธีสอนเพื่อนักเรียนทั้งห้องในเวลาเท่ากัน จึงเป็นการสอนนักเรียนเพียงจำนวนหนึ่งเท่านั้น นักเรียนที่มีความสามารถสูงมักจะเบื่อและไม่สนใจ เพราะสิ่งที่ครูสอนนักเรียนอาจจะเรียนรู้แล้ว ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถต่ำก็จะไม่เข้าใจและไม่สนใจในบทเรียน เพราะฉะนั้นนักจิตวิทยาการศึกษา จึงได้คิดค้นรูปแบบการสอนเป็นรายบุคคล เพื่อจะได้นำไปแปลงใช้ในการช่วยนักเรียนทุกคนให้เรียนรู้จนมีความรอบรู้ในวิชาทุกวิชา

ผู้เรียนแต่ละคนนั้นย่อมมีความแตกต่างกันไปตามเอกลักษณ์ส่วนบุคคล ซึ่งความแตกต่างดังกล่าว ก็มีทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สมรรถนะและความถนัด โดยปัญหาความแตกต่างเหล่านี้ถือเป็นเป้าหมายที่สำคัญที่ผู้สอนต้องคิดหาวิธีแก้ไข ทั้งนี้เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้รับความรู้เท่ากันทุกคนเนื่องจากสภาพของสังคมในปัจจุบัน ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในสังคมไทยนั้นแต่เดิมเราถือว่าครูเป็นผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่เด็กเพียงทางเดียว คือการสอนกันในห้องเรียนและนักเรียนต้องไปเรียนที่โรงเรียนอย่างเดียวกัน แต่ในปัจจุบันเวลาเป็นสิ่งที่มีความมากขึ้น ทวีคูณ เราต้องแข่งขันกันท่ามกลางโลกนี้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกลไกที่สำคัญอย่างหนึ่งของสังคมปัจจุบัน โดยเฉพาะหน้าที่อันจะต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง (จันทร์ฉาย เติมียาคาร. 2533 : 4,68) การที่ครูจะใช้วิธีการสอนนักเรียนทุกคนให้เหมือนกันหมด ประหนึ่งว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถระดับเดียวกัน มีความรู้สึกนึกคิดไปในทำนองเดียวกัน จึงเป็นเรื่องที่ไม่ถูกต้อง ผลการสอนเช่นนั้นก่อให้เกิดความล้มเหลวทางการเรียนแก่เด็กมานักต่อนัก อย่างไรก็ตาม การที่ครูในปัจจุบันต้องรับภาระสอนเด็กจำนวนมากเกินไป ก็เป็นเรื่องที่น่าสนใจ ยิ่งไปกว่านั้น

ครูส่วนมากยังต้องรับภาระหลายๆวิชาอีกด้วยผลการสอน จึงไม่ได้ช่วยเด็กให้มีความเจริญไปเท่าที่ควร ด้วยเหตุนี้การสอนซ่อมเสริมหรือการสอนเพื่อบรรเทา จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง จุดหมายปลายทางของการสอนซ่อมเสริมก็คือ การยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนให้ใกล้เคียงกับสมรรถวิสัยของเด็กให้มากที่สุด เพราะเด็กที่มาเข้าโปรแกรมการสอนซ่อมเสริม ก็คือเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควร ฉะนั้นจึงจำเป็นที่ครูจะต้องคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ของเด็ก (ศรียา • ประภัสสร นิยมธรรม. 2525 : 3,31)

สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ก็คือ การประยุกต์เทคโนโลยีใหม่ๆ ในด้านต่างๆ มาช่วยการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ปัจจุบันพัฒนาการของระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในรูปของมัลติมีเดีย ที่มีการแสดงผลในรูปของแสง สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจะทำให้เกิดความน่าสนใจยิ่งขึ้น ดังนั้นหากนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดสื่อในลักษณะมัลติมีเดีย ก็จะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นๆ มากขึ้น ซึ่งในคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมีการส่งเสริมรูปแบบของระบบมัลติมีเดียมากขึ้น ทำให้การสร้างสื่อทำได้ง่ายขึ้น (สิทธิพร บุญญาวัตร. 2540 : 23) การดำเนินชีวิตของเรา ในปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงมากมายหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ในบ้าน อุปกรณ์ที่ใช้ในวงการธุรกิจ อุปกรณ์การสื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการศึกษาดูด้วยเช่นกัน อุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงอย่างหนึ่งที่นับว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวันของคนเรา ได้แก่ “คอมพิวเตอร์” ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกวงการ ยิ่งเมื่อมีการประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นมา ซึ่งมีขนาดเล็กและราคาไม่สูงมากนัก ก็ทำให้มีการใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น วงการศึกษาก็เช่นกันที่ได้มีการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียนในรูปแบบต่างๆ เพื่อการเรียนการสอนขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 177) บทเรียน CAI เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะใช้คอมพิวเตอร์สอนเป็นรายบุคคล การใช้โปรแกรมการสอนจะอยู่ภายใต้การควบคุมจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง (สิทธิพร บุญญาวัตร. 2540 : 23)

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 192-193) กล่าวว่า โดยทั่วไปเราจะมองว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือการสอนที่ถือได้ว่าเป็นเทคโนโลยีของการสอน ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะที่ค่อนข้างเอกทิฟ คุณสมบัติที่เห็นได้จึงมีดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนได้ตามความชำนาญของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง
 2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว
- ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนซ้ำได้
 4. สามารถรวบรวมเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิกเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริง และน่าเข้าใจในการทำการฝึกปฏิบัติ(Drill) หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี
 5. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้ได้อย่างง่ายดาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง
 6. ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้
 7. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
 8. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียน โดยไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด
 9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาและลดค่าใช้จ่ายลง และประสิทธิผล ในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
- จากปัญหาการเรียนการสอนในปัจจุบัน ที่ไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ อันเนื่องมาจากความไม่สมดุลย์ในอัตราส่วนระหว่างครูกับนักเรียน ที่มีค่าเกินมาตรฐาน จนครูไม่มีเวลาที่จะทำการสอนซ่อมเสริม ให้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานได้ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นนั้น สามารถอาศัยเทคโนโลยีการสอน คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถจะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี จึงได้นำมาเป็นหัวข้อในการวิจัย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
- 1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

- 1.3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นเรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ มีมาตรฐานตามเกณฑ์ 90/90
- 1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 ประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้า

1.4.1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และเรื่องอื่นๆต่อไป

1.4.2 เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

1.4.3 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่สร้างขึ้น ยึดถือตามเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัส 22002001 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.5.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ที่สร้างมีลักษณะเป็นบทเรียนแบบสอนเนื้อหา(Tutorial)

1.5.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ด้วยการหาคุณภาพของบทเรียนความเหมาะสมมาตรฐานที่กำหนด คือ 90/90

1.5.5 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ได้เรียนผ่านวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และเป็นนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 185 คน

1.5.6 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ได้เรียนผ่านวิชาคอมพิวเตอร์มาแล้ว และเป็นนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากจากกลุ่มประชากร จำนวน 24 คน

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา(Tutorial) ที่สร้างไว้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.6.2 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น หมายถึง วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัส 22002001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.6.3 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนผ่านวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และเป็นนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ค่ากว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.4 PC Components หมายถึง ส่วนต่างๆ ที่ประกอบกันขึ้นของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว มักหมายถึงประเภทตั้งโต๊ะ

1.6.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ถึงระดับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 90/90

90 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณจากค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทุกคนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละแล้ว ได้ 90 หรือสูงกว่า

90 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทุกคนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบรวมหลังจบบทเรียนทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละแล้ว ได้ 90 หรือสูงกว่า

บทที่ 2

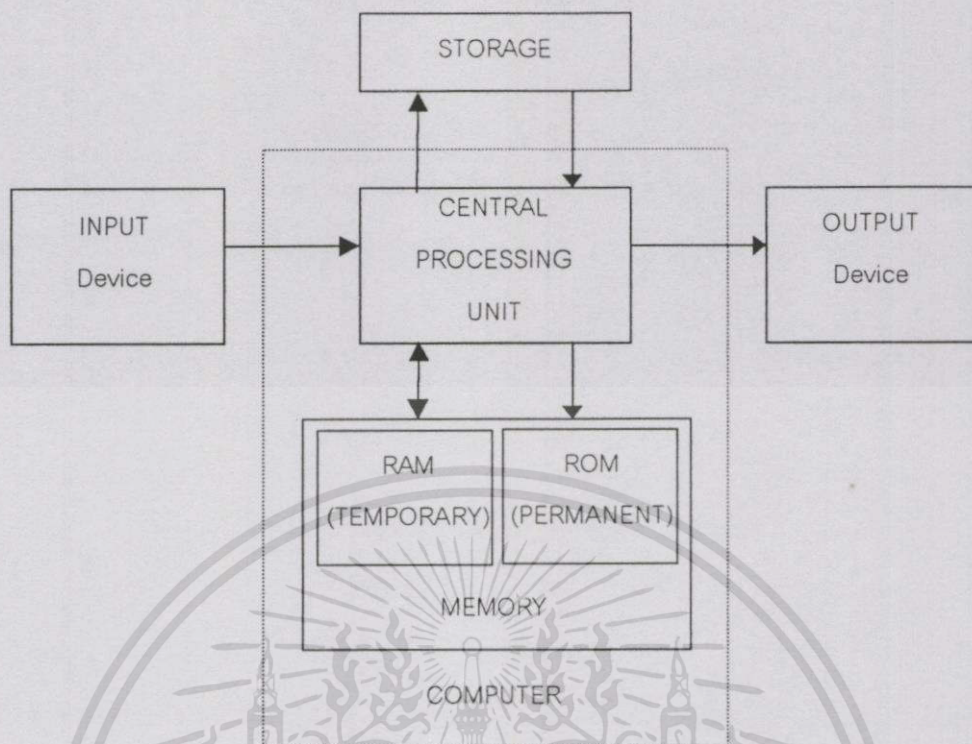
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research & Development) ซึ่งเป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมขึ้นใช้เอง และยังเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมสำหรับผู้สนใจ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีและหลักการ จากเอกสาร ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ดังมีรายละเอียดตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
- 2.2 ความหมายของการสอนซ่อมเสริม
- 2.3 หลักและประเภทของการสอนซ่อมเสริม
- 2.4 วิธีการสอนซ่อมเสริม
- 2.5 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.8 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.9 รูปแบบการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.10 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.11 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน CAI
- 2.12 หลักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้
- 2.13 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

วารินทร์ รัชมีพรหม (2531 : 196) กล่าวว่า ไม่ว่าจะคอมพิวเตอร์จะมีขนาดเล็ก (Microcomputer) ขนาดกลาง (Minicomputer) และขนาดใหญ่ (Mainframe Computer) ก็จะมีส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 182) ได้ให้ความหมายของส่วนประกอบสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไว้ว่า

2.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) เป็นส่วนที่เปรียบได้กับ “สมอง” ของมนุษย์ทำหน้าที่สำคัญที่สุดในระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีหน้าที่คำนวณและควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมด คอมพิวเตอร์แต่ละขนาดจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของ CPU ถ้าเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ จะมี CPU ซึ่งประกอบด้วยแผงวงจรรวมเพียงชั้นเดียวเรียกว่า Microprocessor แต่ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่จะมีแผงวงจรหลายชั้นประกอบกัน

ดวงแก้ว สามภักดิ์ (2535 : 41 - 42) ได้กล่าวว่า หน่วยประมวลผลกลาง จะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ

2.1.1.1 หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic /Logic Unit)หรือ ALU จะทำหน้าที่เสมือนเป็นเครื่องคิดเลข ได้แก่ การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร นอกจากนี้ ALU ยังทำหน้าที่เชิงตรรกศาสตร์ ได้แก่ การเปรียบเทียบ ข้อมูลที่ ALU ใช้จะต้องอยู่ในรูปของเลขฐานสองเท่านั้น

2.1.1.2 หน่วยควบคุม (Control Unit) ทำหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนของการทำงาน ซึ่งรวมถึงการประสานงานกับอุปกรณ์รับ - ส่งข้อมูลด้วย

หน่วยความจำ(Memory) หน่วยความจำจะเก็บข้อมูลต่างๆ ที่ป้อนเข้ามาเพื่อให้หน่วยประมวลผลกลางนำไปใช้ และเป็นส่วนที่เก็บ โปรแกรมต่างๆ เพื่อใช้สั่งการหน่วยประมวลผลกลางว่าควรทำอะไรตามลำดับขั้นตอนอย่างไร หน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ROM (Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำหลักซึ่งทำหน้าที่อ่านเพียงอย่างเดียว โดยเป็นคำสั่งที่ถูกกำหนดไว้อย่างถาวรในหน่วยความจำ ซึ่งเป็นคำสั่งที่เครื่องต้องใช้อยู่เป็นประจำ เช่น ภาษาที่ใช้กับเครื่องและระบบติดตามผลของเครื่อง ความจำนี้จะคงอยู่ในเครื่องตลอดไปไม่ว่าจะปิดหรือเปิดเครื่องก็ตาม

2. RAM (Random Access Memory) เป็นหน่วยความจำสำรองที่ใช้เป็นครั้งคราว โดยเป็นส่วนของหน่วยความจำชั่วคราวที่เก็บ โปรแกรมเฉพาะ หรือข้อมูลที่ใช้โดยผู้ใช้คนใดคนหนึ่ง ซึ่งอาจถูกลบหรือเพิ่มเติมใหม่ได้ ความจำส่วนนี้เปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละคน และจะหายไปเมื่อปิดเครื่อง แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการเก็บข้อมูลนั้นไว้ก็สามารถเก็บได้ในแผ่นจานแม่เหล็ก นอกจากนี้ขนาดของ RAM หรือขนาดของหน่วยความจำสำรองนี้ยังมีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่บอกรับขีดจำกัดความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยว่าเป็นเครื่องชนิดใดและมีขนาดเท่าใด (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 183)

การวัดขนาดของหน่วยความจำ หน่วยวัดความจุของหน่วยความจำหรือดิสก์ต่างๆ จะวัดในหน่วยเดียวกันหมด นั่นก็คือ “ไบต์”

ไบต์ หนึ่งไบต์เทียบเท่ากับหนึ่งตัวอักษรหรือ หนึ่งตัวเลขหรือหนึ่งสัญลักษณ์ หนึ่งไบต์มีค่าเท่ากับ 8 บิต

กิโลไบต์ (Kilobyte;KB) หนึ่งกิโลไบต์ มีค่าเท่ากับ 1,024 ไบต์ หรือประมาณหนึ่งพันตัวอักษร

เมกะไบต์ (Megabyte;MB) หนึ่งเมกะไบต์ มีค่าเท่ากับ 1,048,576 ไบต์ หรือประมาณหนึ่งล้านตัวอักษร

กิกะไบต์ (Gigabyte;GB) หนึ่งกิกะไบต์ มีค่าเท่ากับ 1,073,741,824 ไบต์ หรือประมาณหนึ่งพันล้านตัวอักษร (พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2539 : 71)

2.1.2 หน่วยรับข้อมูล (Input Device) จะทำหน้าที่รับข้อมูลและคำสั่งจากภายนอกเข้าสู่หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เพื่อทำการประมวลผลต่อไป หน่วยรับข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นอุปกรณ์เช่นใด ก็แล้วแต่ระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ (วัชรภรณ์ สุริยาภิวณิช. 2535 : 40) เช่น

2.1.2.1 คีย์บอร์ด (Keyboard) เป็นอุปกรณ์พื้นฐานหลักที่ใช้ในการควบคุม ป้อนข้อมูลหรือสั่งการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานหน้าตาของคีย์บอร์ดต่างๆ เครื่องจะคล้ายกันมาก โดยเฉพาะตำแหน่งของแป้นคีย์ คีย์บอร์ดชนิด 101 คีย์ จะเป็นคีย์บอร์ดที่ได้รับความนิยมสูงสุด ในคีย์แต่ละตัวจะมีอักษรหรือสัญลักษณ์พิมพ์เด่นอย่างเห็นได้ชัด คีย์ต่างๆมีชื่อและหน้าที่พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ESC คีย์นี้อ่านว่า “เอส-เคป” (Escape) ที่แปลว่าหลบหนี ผู้พัฒนาโปรแกรมมักนิยม ใช้คีย์ เอส-เคปนี้ ในการยกเลิกคำสั่งต่างๆ ในโปรแกรม
- 2) Tab คีย์แท้ปเป็นคีย์ที่นิยมใช้ในโปรแกรมเวิร์ดโปรเซสเซอร์ โดยทำหน้าที่เลื่อนเคอร์เซอร์ ไปยังจุดที่ตั้งไว้เหมือนแท็บในเครื่องพิมพ์ดีด นอกจากนี้โปรแกรมแอปพลิเคชันต่างๆ ยังใช้คีย์นี้ในหน้าที่อื่นอีกด้วย
- 3) Caps Lock เมื่อกดคีย์ Caps Lock ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่พิมพ์จะเป็นตัวใหญ่หมด ถ้าอยู่ในโหมดคีย์ภาษาไทย ตัวอักษรจะเป็นอักษรภาษาไทยอีกตัวหนึ่ง ให้กดคีย์นี้อีกครั้งเพื่อยกเลิก
- 4) Shift คีย์นี้ทำหน้าที่เหมือนกับ Caps Lock เพียงแต่มันจะไม่ค้างไว้เท่านั้นเอง ปกติมักจะใช้คีย์นี้ในการพิมพ์อักษรนำอักษรตามในภาษาอังกฤษ ถ้าอยู่ในโหมดภาษาไทย เป็นการพิมพ์อักษรไทยอีกตัวที่มีอยู่ในคีย์นั้น
- 5) Ctrl and Alt Ctrl อ่านว่า “คีย์คอนโทรล” คีย์ Alt อ่านว่า “คีย์อัลเทอเนต” สองคีย์นี้ ใช้เป็นคีย์พิเศษร่วมกับคีย์อื่น ในการเรียกคำสั่งต่าง ๆ เช่น กดคีย์ Ctrl พร้อมกับกดคีย์ S เป็นการเซฟไฟล์ในโปรแกรมเวิร์ด เป็นต้น
- 6) Backslash “คีย์แบ็กสแลช” คีย์นี้เป็นสัญลักษณ์พิเศษใช้คั่นระหว่างชื่อไดเรกทอรี หรือไฟล์
- 7) Enter / Return “คีย์เอนเตอร์” เป็นแป้นคีย์ที่ใหญ่ที่สุดและใช้บ่อยมาก คีย์นี้ส่วนใหญ่ ใช้เป็นสัญญาณบอกให้เริ่มทำงานตามคำสั่งที่พิมพ์ไว้ สำหรับในโปรแกรมเวิร์ด จะใช้คีย์นี้เป็นการขึ้นบรรทัดใหม่
- 8) Cursor Control Keys คีย์ควบคุมทิศทางของเคอร์เซอร์ มักใช้ในโปรแกรมบ่อยมาก ผู้พัฒนาจึงแยกคีย์นี้ออกมาเป็นกลุ่มต่างหาก โดยจัดเรียงทิศเป็นซ้าย ขวา บน ล่างในลักษณะสามเหลี่ยม
- 9) Function Keys ฟังก์ชันคีย์จะมีตั้งแต่ฟังก์ชัน 1 ถึง 12 คีย์ ทำหน้าที่เป็นคีย์พิเศษในการสั่งงานในโปรแกรมต่าง ๆ สำหรับจะสั่งงานอะไรนั้นขึ้นอยู่กับแต่ละโปรแกรม เช่น ใช้คีย์ F1 เป็นการเรียกข้อความแนะนำ (Help)
- 10) Home and End “คีย์โฮม” มักจะใช้เป็นคีย์คำสั่งเพื่อไปยังต้นไฟล์ ส่วน “คีย์เอนด์” มักจะใช้เป็นคีย์คำสั่งไปยังท้ายไฟล์
- 11) Delete “คีย์ดีลิต” ใช้ในการลบอักษรโดยจะลบอักษรหลังเคอร์เซอร์
- 12) Backspace “คีย์แบ็กสเปซ” ใช้ในการลบอักษรจากเคอร์เซอร์ไปข้างหน้าหนึ่งตัวอักษร

13) Pause “คีย์พอส” เป็นคีย์ที่ใช้ในการหยุดงานของคอสหรือโปรแกรมชั่วคราว เมื่อกดคีย์ใด ๆ โปรแกรมจะทำงานต่อ แนวความคิดเหมือนกับคีย์พอสในวิทยุเทปหรือวีซีโอ

14) Num Lock คีย์บอร์ดจะมีคีย์ที่ซ้ำกันบางชุด เพื่อความสะดวกในการทำงาน คีย์นี้มัลลอคนี้ ใช้ในการเข้าสู่โหมดเป็นตัวเลข ถ้ากดคีย์นี้อีกครั้งคีย์จะอยู่ในโหมดเป็นคีย์ลูกศร

15) Spacebar คีย์นี้เป็นการใส่ช่องว่างระหว่างตัวอักษร

16) คีย์ตัวเลข ถ้า Num Lock มีไฟติดอยู่แสดงว่าคีย์ชุดนี้เป็นคีย์ตัวเลข แต่ถ้าไฟ Num Lock ดับ แสดงว่าคีย์ชุดนี้เป็นคีย์ลูกศรที่ใช้ในการเลื่อนเคอร์เซอร์

17) ไฟสถานะ ไฟนี้เป็นตัวบอกสถานะการกดคีย์ Num Lock และ Cap Lock ว่าเปิดหรือปิดอยู่

การทำงานของคีย์บอร์ด คีย์แต่ละคีย์บนคีย์บอร์ดทำหน้าที่คล้ายสวิทช์ไฟฟ้า เมื่อมีการกดคีย์จะเกิดสัญญาณไฟฟ้าขึ้น ซึ่งจะมีโปรเซสเซอร์คอยตรวจสอบสัญญาณการกดคีย์อยู่ทุกๆ หนึ่งในร้อยวินาที เมื่อโปรเซสเซอร์พบสัญญาณนี้ก็ทราบว่คีย์ใดถูกกด จากนั้นก็จะส่งสัญญาณรหัสของคีย์ไปยังซีพียู ภายในคีย์แต่ละคีย์จะมีสปริงอ่อนติดอยู่ ทุกครั้งที่กดคีย์ สปริงจะกดลงทับขั้วไฟฟ้าให้ครบวงจร ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณว่ามีการกดคีย์นี้เกิดขึ้น จากนั้นสปริงจะดันกลับเข้าสู่ตำแหน่งเดิม (พงษ์ระพี เดชพาทพงษ์. 2539 : 34 - 36)

2.1.2.2 เมาส์ (Mouse) เป็นอุปกรณ์ตั้งงานคอมพิวเตอร์ ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากใช้ง่ายและที่สำคัญเหมาะสำหรับใช้กับ “ไมโครซอฟต์วินโดวส์” ปกติผู้ใช้จะใช้เมาส์ร่วมกับคีย์บอร์ดด้วย เนื่องจากเมาส์ไม่สามารถป้อนตัวอักษรได้ สำหรับสาเหตุที่เรียกอุปกรณ์นี้ว่า “เมาส์” เนื่องจากมันมีลักษณะคล้ายกับหนู นั่นเอง

(1) โครงสร้างของเมาส์ ขนาดของเมาส์พอๆกับสบู่อ่อนหนึ่งที่ส่วนท้องเมาส์จะมีลูกบอลเหล็กหุ้มยางสามารถกลิ้งไปมาตามทิศทางการเคลื่อนที่ของเมาส์ ทางด้านบนจะมีปุ่มสองหรือสามปุ่ม โดยส่วนใหญ่แล้วเป็นเมาส์ สองปุ่ม เนื่องจากเป็นที่นิยมมากกว่า สำหรับหางเมาส์หรือสายสัญญาณจะต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่พอร์ตอนุกรม ซึ่งอยู่ทางด้านหลังของเครื่องคอมพิวเตอร์

(2) ประเภทของเมาส์ เราสามารถแบ่งประเภทของเมาส์ออกตามลักษณะของการตรวจจับการเคลื่อนที่ออกได้เป็น 4 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1) Mechanical Mouse การทำงานของเมาส์แบบนี้ใช้ลูกบอลกลมซึ่งเก็บอยู่ใต้เมาส์ เมื่อมีการเลื่อนไปมา ลูกบอลก็จะหมุนไปดันให้ตัวเข้ารหัสหมุนตาม โดยตัวเข้ารหัสจะมี 2 ตัวคือตัวหนึ่งสำหรับทิศทางในแกน X อีกตัวหนึ่งสำหรับทิศทางในแกน Y เมื่อตัวเข้ารหัสเกิดการหมุนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่หน้าสัมผัสอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะสร้างสัญญาณที่ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งไปยังคอมพิวเตอร์ ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ได้ว่าเมาส์เคลื่อนที่ไปทางใด เมาส์ลักษณะนี้ นิยมใช้กันทั่วไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไมโครซอฟต์เมาส์ ก็ใช้หลักการนี้ ข้อเสียของเมาส์แบบนี้ก็คือ ต้องระวังเรื่องความสะอาดของโต๊ะทำงาน เพราะว่าตัวลูกบอลภายในเมาส์จะเผลอไปด้วยฝุ่นและความสกปรกนานาชนิดได้โดยง่าย ทำให้การทำงานของเมาส์ผิดพลาดได้ ฉะนั้นเราจึงควรให้ความสนใจเรื่องความสะอาดของพื้นโต๊ะทำงานสักหน่อย ทางที่ดีควรใช้แผ่นรองเมาส์ช่วยในการทำงาน เพื่อให้การใช้งานเมาส์ได้สะดวกขึ้น และยังช่วยป้องกันความสกปรกอันจะเกิดขึ้นกับตัวลูกบอลภายในได้อีกด้วย

2) Opto-Mechanical Mouse ลักษณะของเมาส์ชนิดนี้จะคล้ายกับเมาส์ประเภทแรก แต่แทนที่จะใช้ สัมผัสแบบอิเล็กทรอนิกส์ในการตรวจจับการหมุนของตัวรหัสเหมือนกับประเภทแรก กลับใช้หลักการของแสงแทน โดยในตัวเข้ารหัสจะมีช่องไว้ให้ สำหรับแสงส่องผ่านไปได้ พร้อมกับมีหลอด LED ติดอยู่ที่ด้านหนึ่งของตัวเข้ารหัส อีกด้านหนึ่งก็จะติดไฟโฟโตทรานซิสเตอร์เอาไว้สำหรับตรวจจับแสง เมื่อตัวเข้ารหัสเกิดการหมุน โฟโตทรานซิสเตอร์จะตรวจจับแสงที่ผ่านจากช่องแล้วแปลงข้อมูลเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งไปยังคอมพิวเตอร์ต่อไป

3) Optical Mouse เมาส์ประเภทนี้จะมี LED 2 ดวง ให้แสงที่มีความยาวคลื่นแตกต่างกันและมีโฟโตทรานซิสเตอร์ในการรับแสง เช่นเดียวกับเมาส์ แบบ Opto-Mechanical เมื่อมีการเลื่อนเมาส์ ไปมาบนแผ่นรองที่มีลักษณะเป็นตารางสีดำ และได้รับการออกแบบมาสำหรับเมาส์ประเภทนี้โดยเฉพาะ โฟโตทรานซิสเตอร์จะตรวจจับการเคลื่อนที่จากเส้นตารางที่สะท้อนแสงจาก LED กลับมาสู่ตัวเมาส์ แล้วสัญญาณการเคลื่อนที่ตามแกน X และแกน Y ก็จะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลต่อไป

ข้อดีของเมาส์ประเภทนี้ก็คือมีความเชื่อถือได้สูงกว่าแบบอื่นๆ เนื่องจากไม่มีส่วนใดที่ต้องเคลื่อนที่จึงทำให้มีความไวใจได้มากกว่า แต่ข้อที่ต้องระวังสำหรับเมาส์ประเภทนี้ ก็คือการทำงานของมันต้องอาศัยแผ่นรองเมาส์ ฉะนั้นถ้าแผ่นรองเมาส์เสียหายหรือสูญหาย จะทำให้ไม่สามารถใช้งานเมาส์ได้ ซึ่งจะติดกับเมาส์แบบที่เป็น Mechanical ก็จะใช้แผ่นรองเมาส์หรือไม่ใช้ก็ได้

4) Wheel Mouse หลักการทำงานจะคล้ายกับเมาส์แบบ Mechanical มาก เพียงแต่แทนที่จะใช้ลูกบอลในการหมุน กลับใช้ลูกล้อ 2 ล้อ โดยที่ล้อแต่ละล้อจะต่ออยู่กับตัวเข้ารหัสแต่ละตัว เมื่อมีการเลื่อนเมาส์ ล้อทั้งสองที่ขึ้นออกมาจากตัวเมาส์จะ ไปหมุนตัวเข้ารหัสอีกทีหนึ่ง จากนั้นก็จะเป็นหน้าที่ของตัวเข้ารหัสในการสร้างสัญญาณเพื่อส่งไปยังคอมพิวเตอร์ต่อไป

(3) การทำงานของเมาส์ เมื่อเลื่อนเมาส์ไปมาบนโต๊ะลูกบอลจะดันให้ลูกกลิ้งเหล็กหมุนในแนวตั้งและแนวนอน จากนั้นตัวเซ็นเซอร์ที่ติดกับลูกกลิ้งเหล็ก จะส่งสัญญาณบอกทิศทาง การหมุนและความเร็วของลูกกลิ้งเหล็ก ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ (มานัส ปัญญาคิด,

2535 : 122 - 125)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) การใช้เมาส์ การจับเมาส์ให้ถูกหลักให้จับโดยวางมือทาบบนเมาส์ ให้นิ้วหัวแม่มือจับอยู่ด้านข้าง นิ้วชี้วางอยู่บนปุ่มด้านซ้าย นิ้วกลางวางอยู่บนปุ่มด้านขวา การบังคับการเคลื่อนที่ของเมาส์ให้ใช้อุ้งมือดันตัวเมาส์ สังเกตว่าเมาส์พอยน์เตอร์บนจอจะเลื่อนไปตามทิศทางของการเคลื่อนที่ของเมาส์ การสั่งงานโดยใช้เมาส์ ทำได้ 3 ลักษณะ คือ

- 1) คลิก (Click) หมายถึง การกดปุ่มเมาส์หนึ่งครั้งแล้วปล่อย
- 2) ดับเบิลคลิก (Double Click) หมายถึง การกดปุ่มเมาส์แล้วปล่อยติดต่อกันเร็วๆ สองครั้ง
- 3) ลากแล้ววาง (Drag and Drop) หมายถึง การกดปุ่มเมาส์ที่ออบเจกต์ค้างไว้ จากนั้นเลื่อนเมาส์ไปยังตำแหน่งใหม่แล้วปล่อยปุ่มเมาส์ ลักษณะเช่นนี้คล้ายกับการหยิบของจากที่หนึ่งไปวางอีกที่หนึ่งนั่นเอง

2.1.2.3 แทร็กบอล เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เช่นเดียวกับเมาส์ แต่วิธีใช้งานแตกต่างกันเล็กน้อย กล่าวคือ จะใช้การหมุนลูกบอลแทนการเลื่อนเมาส์ไปมาบนโต๊ะ ดูไปแล้วจะคล้ายกับการเอาเมาส์มาหงายท้องนั่นเอง (พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์, 2539 : 32 - 33) แทร็กบอลเป็นอุปกรณ์ที่นิยมมากในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์กระเป๋าคู่ เพราะไม่ต้องการพื้นที่ในการทำงานมากเหมือนเมาส์ แต่ข้อเสียของแทร็กบอลคือจับค่อนข้างยากทำให้ใช้งานไม่สะดวก เมื่อเปรียบเทียบกับเมาส์(เสาวคนธ์ อุณยงค์และก่อสกุล กิฬาพัฒน์, 2539 : 50)

2.1.2.4 สแกนเนอร์ สแกนเนอร์เป็นอุปกรณ์ที่สแกนภาพ หรือข้อความเข้าเป็นไฟล์กราฟิก หลักการของสแกนเนอร์จะคล้ายกับเครื่องถ่ายภาพ เมื่อคุณวางแผ่นภาพลงบนสแกนเนอร์แล้วเริ่มสแกน แสงไฟจะส่องไปยังภาพ จากนั้นตัวเซ็นเซอร์จะแปลงภาพเป็นข้อมูลจุดภาพ แล้วส่งผ่านสายสัญญาณไปยังพีซี การควบคุมการสแกนภาพจะทำผ่านโปรแกรมที่ติดมากับสแกนเนอร์ หรือโปรแกรมกราฟิก เช่น โปรแกรม Photoshop ไฟล์ที่ได้จากการสแกนจะเก็บเป็นไฟล์กราฟิกทั้งหมดถึงแม้ว่าจะสแกนอักษรหรือข้อความก็ตาม แต่ในปัจจุบันมีโปรแกรม OCR (Optical Recognition) ที่ช่วยในการอ่านข้อความจากการสแกนเป็นรหัสข้อความ (ASCII) แทนที่จะเป็นไฟล์กราฟิกเหมือนการสแกนปกติ (พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์, 2539 : 44)

(1) ประเภทของสแกนเนอร์

1) สแกนเนอร์มือถือ สแกนเนอร์มือถือมีขนาดเล็กและมีราคาไม่แพงนัก ส่วนใหญ่จะใช้สแกนเนอร์ประเภทนี้ในการเก็บภาพเล็กๆ เช่น โลโก้ หรือลายเซ็น (พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์, 2539 : 61)

2) สแกนเนอร์แบบตั้งโต๊ะ สแกนเนอร์ที่จำหน่ายในปัจจุบันมีอยู่หลายประเภท สแกนเนอร์ราคาต่ำกว่าจะเป็นสแกนเนอร์มือถือ ส่วนงานที่เน้นคุณภาพการสแกนสูงขึ้น

มาจะใช้สแกนเนอร์แบบตั้งโต๊ะ สำหรับสแกนเนอร์ระดับสูงจะเป็นครีမ်สแกนเนอร์ ซึ่งมักจะใช้ในวงการพิมพ์ (พงษ์ระพี เดชพาหพงษ์. 2539 : 44)

(2) โหมดการสแกน

สแกนเนอร์มีโหมดในการสแกนภาพอยู่สามโหมดดังนี้

1) ภาพลายเส้น (Line Art) โหมดนี้จะสแกนโดยใช้สีขาวกับสีดำเท่านั้น

2) ภาพเฉดเทาขาวดำ (Gray - Scale) โหมดนี้จะมีทั้งสีขาว ดำและเฉดเทาสองร้อยกว่าระดับ

3) ภาพสี (Color) โหมดนี้จะมีสีสันทสมจริง

(3) ความละเอียดที่สแกนได้ สแกนเนอร์สามารถสแกนความละเอียดได้หลายระดับ ถ้าคุณเลือกความละเอียดสูง การสแกนก็จะใช้เวลามากและไฟล์ภาพก็มีขนาดใหญ่ด้วยการเลือกความละเอียดระดับใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ใช้ เช่น งานพิมพ์ก็ควรสแกนที่โหมดความละเอียดสูง งานเอกสารขาวดำธรรมดาที่อาจสแกนโหมดความละเอียดต่ำ เป็นต้น สำหรับหน่วยวัดความละเอียดนั้นวัดที่จำนวนจุดต่อนิ้ว (dot per inch) หรือที่มักใช้ด้วยอีกชื่อว่า dpi เช่น 20 dpi 60 dpi หรือ 300 dpi (พงษ์ระพี เดชพาหพงษ์. 2539 : 62 - 63)

2.1.2.5 จอภาพแบบสัมผัส (Touch Screen) เป็นจอภาพชนิดพิเศษที่มีการตอบสนองอย่างละเอียดอ่อนมาก ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้นิ้วสัมผัสจอภาพ เพื่อเลือกรายการที่ต้องการทำงานได้ เป็นการเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องพิมพ์คำสั่งผ่านทางแป้นพิมพ์หรือไม่ต้องเลื่อนเมาส์ให้ยุ่งยาก

2.1.2.6 อุปกรณ์การวาดรูป (Drawing Devices) มีอุปกรณ์หลายชนิดทำหน้าที่คล้ายปากกา โดยที่คอมพิวเตอร์ยินยอมให้เขียนด้วยมือหรือวาดรูป เพื่อป้อนเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง นิยมใช้ในงานศิลปะ สถาปนิกวิศวกรรมและการออกแบบ อุปกรณ์ชุดนี้ประกอบด้วย ปากกาแสง (Light Pen) พุก (Puck) และกระดานสำหรับวาดรูป (Drawing Board) (เสาวคนธ์ อุ๋นขันธ์และก่อสกุล กีฬาพัฒน์. 2539 : 50 - 51)

2.1.2.7 ฟลอปปีไดรฟ์ โดยส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์จะมีฟลอปปีไดรฟ์ 2 ขนาด คือ 3.5 นิ้ว และ 5.25 นิ้ว ไดรฟ์นี้ทำหน้าที่อ่านและเขียนข้อมูลบนแผ่นฟลอปปีดิสก์ (พงษ์ระพี เดชพาหพงษ์. 2539 : 19)

ดิสก์ไดรฟ์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่าน และเขียนข้อมูลกับดิสก์ โดยจะประกอบด้วยหัวสำหรับอ่าน/เขียน ซึ่งเราขอเรียกสั้น ๆ ว่า หัวอ่าน เพื่อความกระชับ การเขียนข้อมูลกระทำโดยการสร้างจุดของสนามแม่เหล็กลงบนแผ่นดิสก์ เมื่อแผ่นดิสก์ถูกหมุนเข้าหาหัวอ่านยังตำแหน่งที่ต้องการ การอ่านข้อมูลก็กระทำด้วยวิธีการที่คล้ายคลึงกันคือการอ่านควา จุดนั้น ๆ เป็นสนามแม่เหล็กหรือไม่ ในคอมพิวเตอร์บางระบบ เราอาจจะนำแผ่นดิสก์หลาย ๆ แผ่นมาเรียงซ้อนกัน ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราเรียกกันว่าชุดดิสก์ (Disk Pack) ซึ่งในกรณีนี้ก็แน่นอนว่าเราจะต้องมีหัวอ่านหลาย ๆ หัวด้วย โดยที่หัวอ่านแต่ละหัวจะใช้แกนร่วมกันและถูกดึงเข้าดึงออกในแนวแตรีกเดียวกัน เราเรียกกลุ่มของแตรีกเหล่านี้ว่า ไชลินเดอร์ (Cylinder) (ควงแก้ว สวามิภักดิ์. 2535 : 68)

2.1.2.8 ซีดีรอมไดรฟ์ (CD - ROM Drive) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้อ่านข้อมูลที่บันทึกอยู่ในแผ่น CD ประกอบด้วย หัวอ่านแสง (Optical Head) แทนวงกลมวางแผ่น CD ตัวควบคุม และระบบประมวลผลสัญญาณ ซึ่งทำหน้าที่ต่างๆ กัน ดังนี้

1) หัวอ่านแสง จะติดอยู่กับเลื่อนหรือแขน และประกอบด้วยที่รวมแสง เลเซอร์ เลนส์ และ Photodetector ซึ่ง Photodetector นี้เอง ที่เป็นหัวอ่านแสงสะท้อนของแสงเลเซอร์ ที่ยิงไปที่แผ่น CD

2) แทนวงแผ่น CD จะหมุนในอัตราความเร็วที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่ากำลังอ่านข้อมูลอยู่ที่ส่วนใดของแผ่น ความเร็วในการหมุนของแทนจะอยู่ตั้งแต่ 530 รอบต่อวินาทีเมื่ออ่านข้อมูลส่วนในของแผ่น จนถึง 260 รอบต่อวินาทีเมื่ออ่านข้อมูลด้านนอก

3) ตัวควบคุม จะรวมเอาหน้าที่ต่างๆ ในการทำงานของหน่วยขับเคลื่อนเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การโฟกัสแสง อัตราการหมุนระหว่างการค้นหา และข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

4) ระบบประมวลผลสัญญาณ ทำหน้าที่ในการถอดรหัส ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อส่งเป็นข้อมูลออกไป

เมื่อหน่วยขับเคลื่อนทำงาน Photodetector จะวัดแสงสะท้อนจากแสงเลเซอร์ที่โฟกัสบนร่องของแผ่น CD แสงสะท้อนจากพื้นผิวแผ่นจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่าแสงนั้นสะท้อนมาจาก "หลุม" หรือ "พื้น" ของแผ่น การแกว่งไปมาของความเข้มของแสงสะท้อนนี้จะถูกแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลและถอดรหัสตามชนิดของข้อมูล (กิดานันท์ มลิทอง. 2539 : 37)

2.1.2.9 โมเด็ม (Modem) เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์รับหรือส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ได้โดยตรง ปัจจุบันโมเด็มมีความสามารถในการรับและส่งแฟกซ์ได้ เรียกว่า "แฟกซ์โมเด็ม" (Fax Modem) โมเด็มมี 2 ประเภท คือ โมเด็มภายใน จะเป็นการเชื่อมต่อเข้ากับสล็อตบนเมนบอร์ด และโมเด็มภายนอก ซึ่งสามารถพกพาติดตัวไปใช้กับเครื่องอื่นๆ ได้อย่างสะดวก (เสาวคนธ์ อุ๋นขันธ์และก่อสกุล กีฬาพัฒน์. 2539 : 53)

ความเร็วของโมเด็มก็คือ อัตราปริมาณการรับส่งข้อมูลของโมเด็ม ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น บิตต่อวินาที (bit per second; bps) โมเด็มมาตรฐานโดยทั่วไปจะมีความเร็ว ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงมาตรฐานความเร็วของโมเด็ม

มาตรฐาน	ความเร็วสูงสุดในหน่วยของบิตต่อวินาที(bps)
V.22 bis	2,400
V.32	9,600
V.32 bis	14,400
V.32 terbo	19,200
V.32 FC	28,800
V.34	28,800

2.1.3 หน่วยส่งข้อมูล (Output Devices) เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้แสดงผลลัพธ์ ทำหน้าที่ตรงข้ามกับหน่วยรับข้อมูล กล่าวคือแปลผลลัพธ์จากลักษณะที่ทำงานภายในหน่วยประมวลผล ให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ โดยอาจแสดงผลลัพธ์ บนจอภาพ เครื่องพิมพ์ หรือเก็บไว้ในอุปกรณ์อื่น ๆ (วรรณวิภา จำเริญดารารัตน์. 2535 : 24) ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นหน่วยรับข้อมูล มีดังนี้

2.1.3.1 จอแสดงผล (Monitor) มีรูปร่างหน้าตาไม่ต่างกับจอโทรทัศน์มากนักและยังทำหน้าที่คล้ายๆ กันอีกคือ แสดงอักษร ข้อความ หรือกราฟิก จากการประมวลผล ของหน่วยประมวลผลกลาง จอแสดงผลของคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะมีขนาด 14 นิ้ว โดยวัดจากเส้นทะแยงมุมของจอ ส่วนฐานจะมีลักษณะคล้ายจานคว่ำทำให้สามารถหมุนเงยจอได้ การสร้างภาพบนจอใช้หลักการเดียวกับโทรทัศน์ คือ จะมีปืนอิเล็กตรอนสี่สามสี่ขึงกวาดไปที่เพลทโลหะ ผลของการยิงทำให้เกิดจุดเล็กๆ ขึ้นที่จอ แล้วก็หายไป ฉะนั้นการที่จะคงภาพเอาไว้ การยิงจะต้องกวาดไปมาอย่างรวดเร็ว ปกติจอจะขึงกวาดในแนวนอน 60 ครั้งในหนึ่งวินาที สำหรับจุดเล็กๆ ที่เกิดขึ้นเรียกว่า "ดอต" ซึ่งมีขนาดเล็กมาก คือดอตเล็กๆ เหล่านี้เมื่อรวมกันจะเป็นจุดที่ใหญ่ขึ้นเรียกว่า "พิกเซล" ขนาดของพิกเซลนี้ จะเป็นตัวกำหนดความละเอียดและความคมของจอนั่นเอง จอแสดงผลมีการพัฒนาเป็นระยะๆ จากจอโมโนโครมสีเดียวมาเป็นจอสีรุ่นแรกๆ ก็มีจอ EGA (Enhanced Graphics Adapter) ต่อมาเป็นจอ VGA (Video Graphics Array) และ SVGA (Supper Video Graphics Array)

1) การทำงานของจอแสดงผล เมื่อเข้าไปดูกลไกภายในของจอแสดงผล จะพบหลอดที่ทำหน้าที่เป็นปืนอิเล็กตรอนสามหลอด หลอดปืนอิเล็กตรอนนี้จะยังเป็นจุด 3 สีด้วยกัน คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งสีเหล่านี้ต่างก็เป็นแม่สีแสง เมื่อยิงเป็นจุดสีไปบนจอ ความเข้มอ่อนของจุดสี 3 สี และตำแหน่งของจุดทั้งสามจะทำให้เกิดการรวมสีเป็นสีต่างๆ นับล้านสี การ์ดแสดงผล จะส่งสัญญาณให้ปืนอิเล็กตรอน 3 สี อย่างต่อเนื่อง โดยแต่ละสีจะมีความเข้มอ่อนแตกต่างกัน

กันตามระดับโวลต์เตจของสัญญาณไฟฟ้าจากการ์ดแสดงผล ถ้าอิเล็กทรอนิกส์ทั้งสามสี่ที่ยังมาจะผ่านรูเพลตโลหะ ที่เรียกว่า “ซาโคว์มาสก์” เพลตนี้ จะเก็บลำอิเล็กตรอนสี ผลการเก็บลำอิเล็กตรอนนี้ทำให้เกิดจุดสีบนจอแสดงผลขึ้นมา จุดสีเล็กๆ ที่เกิดจากลำอิเล็กตรอนกระทบกับแผ่นเพลตโลหะนี้เป็นจุดไฟฟ้าที่ทำให้เกิดแสงวาบบนจอ เมื่อจุดแสงเหล่านี้รวมหลายๆ จุดจะเกิดเป็นจุดใหญ่ขึ้นเรียกว่า “พิกเซล” การเรียงตัวของจุดแสงทั้งสามในตำแหน่งต่างๆ บวกกับความหนาแน่นของลำอิเล็กตรอนที่ยังมา ทำให้เกิดการผสมเป็นสีสันนบหมื่นนับแสนสี ส่วนจะมากหรือน้อยแค่ไหนขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถของการ์ดและจอแสดงผล (พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2539 : 28 - 29)

2) ความละเอียดของการแสดงผล คือ จำนวนจุดทั้งหมดที่แสดงบนจอทั้งแนวนอนและแนวตั้ง จุดบนจอนี้เรียกว่า พิกเซล (Pixel) ตัวอย่างเช่น

- 640 x 480 พิกเซล
- 800 x 600 พิกเซล
- 1,024 x 768 พิกเซล
- 1,280 x 1,024 พิกเซล

3) จำนวนสี จำนวนสีที่สามารถแสดงบนจอแสดงผลนั้น เป็นตัวกำหนดว่าภาพบนจอแสดงผลจะมีสีสันสมจริงเพียงใด ตัวอย่างเช่น

- 16 สี (หรือสี 4 บิต) ถ้ากำหนดให้แสดงสีได้น้อยเช่น 16 สี ภาพจะดูหยาบ ไม่สมจริง

- 256 สี (หรือสี 8 บิต) จำนวนสีระดับนี้เหมาะสำหรับการใช้งานทั่วไป
- 65,536 สี (หรือสี 16 บิต) จำนวนสีระดับนี้ให้ความสมจริงได้ดีพอสมควรเหมาะสำหรับงานกราฟิก มัลติมีเดียและสิ่งพิมพ์
- 16,777,216 สี (หรือสี 24 บิต) จำนวนสีระดับนี้มักเรียกกันว่า “True Color” หรือ สีสมจริงเป็นธรรมชาตินั่นเอง สีระดับนี้เหมาะสำหรับงานตกแต่งภาพและงานสิ่งพิมพ์ระดับสูง

(พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2539 : 38 - 41)

2.1.3.2 เครื่องพิมพ์ (Printer) เครื่องพิมพ์ เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ เพื่อทำหน้าที่ในการแปลงผลลัพธ์ ที่ได้จากการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้อยู่ในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพที่จะไปปรากฏอยู่บนกระดาษ นับเป็นอุปกรณ์แสดงผลลัพธ์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุด โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

(1) เครื่องพิมพ์คอตแมทริกซ์ (Dot Matrix Printer)

เครื่องพิมพ์คอตแมทริกซ์ เป็นเครื่องพิมพ์ที่นิยมใช้งานกันแพร่หลายมากที่สุด เนื่องจากราคาและคุณภาพการพิมพ์อยู่ในระดับที่เหมาะสม การทำงานของเครื่องพิมพ์

ชนิดนี้ใช้หลักการสร้างจุดลงบนกระดาษโดยตรง หัวพิมพ์ของเครื่องพิมพ์มีลักษณะเป็นหัวเข็ม (Pin) หัวเข็มของเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์มี 2 แบบ คือ แบบ 9 เข็ม ซึ่งจะพิมพ์งานได้หยาบ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องพิมพ์ราคาถูก และแบบ 24 เข็ม เครื่องพิมพ์รุ่นนี้พิมพ์ได้ละเอียดขึ้น แต่ราคาก่อนข้างสูงเมื่อต้องการพิมพ์สิ่งใดลงบนกระดาษ หัวเข็มที่อยู่ในตำแหน่งที่ประกอบกันเป็นข้อมูลดังกล่าว จะยื่นล้ำหน้าหัวเข็มอื่น เพื่อไปกระแทกผ่านผ้าหมึกลงบนกระดาษ ก็ทำให้เกิดจุดขึ้น การพิมพ์แบบนี้จะมีเสียงดังพอสมควร ความคมชัดของข้อมูลบนกระดาษนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนจุด ถ้าจำนวนจุดยิ่งมาก ข้อมูลที่พิมพ์ลงบนกระดาษก็ยิ่งคมชัดมากขึ้น (เสาวคนธ์ อุ๋นยงค์และก่อสกุล กี่พาพัฒนา. 2539 : 58) การวัดความเร็วของเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์ จะวัดกันเป็นจำนวนตัวอักษรที่พิมพ์ได้ใน 1 วินาที (Characters Per Second ; CPS) (มานัส ปัญญาติก. 2535 : 157) ความเร็วของเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์ จะอยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 ตัวอักษรต่อวินาที หรือประมาณ 1 ถึง 3 หน้าต่อนาที (เสาวคนธ์ อุ๋นยงค์และก่อสกุล กี่พาพัฒนา. 2539 : 58) จุดเด่นของเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์คือ ทน ถูก และสามารถพิมพ์กับกระดาษเกือบได้ จุดด้อยคือ พิมพ์เสียงดัง งานค่อนข้างหยาบ และพิมพ์ช้า (พงษ์ระพี เดชพาหงษ์. 2539 : 41)

(2) เครื่องพิมพ์พ่นหมึก (Ink - Jet Printer)

เครื่องพิมพ์พ่นหมึก เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีคุณภาพการพิมพ์ดีกว่าเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์ โดยสามารถพิมพ์ตัวอักษรที่มีรูปแบบและขนาดที่แตกต่างกันมากๆ รวมไปถึงพิมพ์งานกราฟิกที่ให้ผลลัพธ์คมชัดกว่าเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์ เทคโนโลยีที่เครื่องพิมพ์พ่นหมึกใช้ในการพิมพ์ คือ การพ่นหยดหมึกเล็กๆ ไปที่กระดาษ หยดหมึกมีขนาดเล็กมาก (เนื้อที่ 1 ตารางนิ้วสามารถสร้างจุดได้ 90,000 จุด) แต่ละจุดจะอยู่ในตำแหน่งที่เมื่อประกอบกันแล้วเป็นตัวอักษรหรือรูปภาพ ตามความต้องการของผู้ใช้ได้

เครื่องพิมพ์พ่นหมึกมีความเร็วในการพิมพ์ประมาณ 1 ถึง 4 หน้าต่อนาที จัดเป็นเครื่องพิมพ์แบบพิมพ์ทีละหน้า (Page Printer) มีหน่วยวัดความเร็วในการพิมพ์เป็นหน้าต่อนาที (PPM :Page Per Minute) ซึ่งเร็วกว่าเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์มาก อย่างไรก็ตามถ้าเป็นการพิมพ์กราฟิก หรือตัวอักษรที่มีรูปแบบในเวลาเดียวกัน เครื่องพิมพ์พ่นหมึกจะทำงานได้ช้าลง กระดาษที่ใช้กับเครื่องพิมพ์พ่นหมึกจะเป็นขนาด 8.5 x 11 นิ้ว ซึ่งสามารถพิมพ์ได้ทั้งในแนวตั้งที่เรียกว่า “พอร์ตรัยท” (Portrait) และแนวนอนที่เรียกว่า “แลนด์สเคป” (Landscape) โดยกระดาษจะถูกวางซ้อนเรียงกันอยู่ในถาด และถูกป้อนเข้าไปในเครื่องพิมพ์ทีละแผ่นเหมือนเครื่องถ่ายเอกสาร ส่วนหมึกหนึ่งตลับ สามารถใช้พิมพ์เอกสารที่มีข้อความบรรทัดได้ประมาณ 300 หน้า

เครื่องพิมพ์พ่นหมึกในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

1) เครื่องพิมพ์พ่นหมึกแบบขาวดำ ซึ่งพิมพ์งานออกมาเป็นสีขาว-ดำ เหมาะสำหรับเอกสารทั่วไป

2) เครื่องพิมพ์พ่นหมึกแบบสี สามารถพิมพ์งานเอกสารหรือรูปภาพต่างๆ ออกมาเป็นสีสรรที่สวยงาม เครื่องพิมพ์แบบนี้สามารถพิมพ์ได้ทั้งกระดาษธรรมดาและกระดาษพิเศษมัน ซึ่งถ้าพิมพ์ในกระดาษพิเศษมันจะให้คุณภาพของการพิมพ์และสีที่สวยงามใกล้เคียงกับความเป็นจริง

(เสาวคนธ์ อุ๋นยงค์และก่อสกุล กีฬาพัฒน์. 2539 : 58 - 59)

จุดเด่นของเครื่องพิมพ์พ่นหมึก คือ พิมพ์ได้เงียบ ละเอียด สวยคม และเร็วกว่าเครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์ จุดด้อยก็คือใช้หมึกในการพ่นทำให้งานเลอะได้ง่าย

(พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2539 : 41)

(3) เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer)

เครื่องพิมพ์เลเซอร์ เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับเครื่องพิมพ์พ่นหมึก แต่สามารถทำงานได้เร็วกว่าสองเท่า โดยเครื่องพิมพ์เลเซอร์สามารถพิมพ์ตัวอักษรได้ทุกรูปแบบ และทุกขนาดรวมทั้งสามารถพิมพ์งานกราฟิกที่คมชัดได้ด้วย เครื่องพิมพ์เลเซอร์ใช้เทคโนโลยีเดียวกับเครื่องถ่ายภาพเอกสาร คือ ยิงแสงเลเซอร์ไปสร้างรูปภาพหรือตัวอักษรบนกระดาษ

หน่วยวัดความเร็วของเครื่องพิมพ์เลเซอร์จะเป็น PPM เช่นเดียวกับเครื่องพิมพ์พ่นหมึก ในปัจจุบันความสามารถในการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่มีคุณภาพสูง สามารถพิมพ์ได้หลายร้อยหน้าต่อนาที ซึ่งเหมาะกับงานในองค์กรขนาดใหญ่ที่จะนำไปใช้งานในการพิมพ์เอกสารต่างๆ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันนั้น จะมีทั้งเครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบขาว-ดำ และเครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสี ซึ่งเครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสีจะมีราคาแพงมาก แต่งานพิมพ์ที่ได้ออกมาก็มีคุณภาพสูง เครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสีนิยมใช้ในงานประเภท Desktop Publishing

(4) พล็อตเตอร์ (Plotter)

พล็อตเตอร์ เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดพิเศษที่ใช้ปากกาในการเขียนข้อมูลต่างๆ ลงบนกระดาษเหมาะสำหรับงานเกี่ยวกับการเขียนแบบทางวิศวกรรม(เขียนลงในกระดาษไข) และงานออกแบบตกแต่งภายใน สำหรับวิศวกรรมและสถาปนิก พล็อตเตอร์ทำงานโดยใช้วิธีการเลื่อนกระดาษ โดยสามารถใช้ปากกาได้ 6 - 8 สี ความเร็วในการทำงานของพล็อตเตอร์มีหน่วยวัดเป็นนิ้วต่อวินาที (Inches Per Second : IPS) ซึ่งหมายถึง จำนวนนิ้วที่พล็อตเตอร์สามารถเลื่อนปากกาไปบนกระดาษ พล็อตเตอร์ส่วนใหญ่มีความเร็ว 12 นิ้วต่อวินาที (เสาวคนธ์ อุ๋นยงค์และก่อสกุล กีฬาพัฒน์. 2539 : 59 - 60)

(5) ความเร็วและความละเอียด ของเครื่องพิมพ์

ความเร็วของเครื่องพิมพ์วัดที่เวลาที่ใช้ในการพิมพ์ข้อความหนึ่งหน้า มีหน่วยเป็น PPM (Page Per Minute) หรือวัดที่จำนวนตัวอักษรต่อวินาที มีหน่วยเป็น CPS (Character Per Second) ปกติหน้าที่มีกราฟิกจะใช้เวลาในการพิมพ์มากกว่าหน้าที่มีข้อความล้วนๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความละเอียดการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ จะวัดจากจำนวนจุดที่พิมพ์ในหนึ่ง นิ้ว มีหน่วยวัดเป็น dpi (dot per inch) เครื่องพิมพ์ที่มีความละเอียดสูง ภาพหรือข้อความที่พิมพ์ออกมาจะคมชัด งานเอกสารต่างๆ ไป มีความละเอียด 300 dpi ถือว่าใช้ได้ สำหรับงานที่ต้องการความ ปรารถนมากขึ้นให้ใช้เครื่องพิมพ์ที่มีความละเอียด 600 dpi ซึ่งปัจจุบันเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ก็เป็น ที่ นิยมมากขึ้น สำหรับความละเอียดที่มากกว่านี้ เช่น 1200 dpi จะใช้ในงานสิ่งพิมพ์เป็นหลัก (พงษ์ระพี เดชพาหพงษ์. 2539 : 45)

2.1.4 ส่วนเก็บข้อมูล (Storage) ในการประมวลผลข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ นั้นจะต้องกระทำกับข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำหลักเท่านั้น แต่เนื่องจากเนื้อที่ของหน่วยความจำ หลักมีขีดจำกัดบางครั้งจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลทั้งหมดเอาไว้ได้ นอกจากนี้หน่วยความจำหลักยังเป็นหน่วยความจำประเภทลบเลือนได้ เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าข้อมูลที่อยู่ภายในก็จะหายไป ดังนั้นถ้า ผู้ใช้ต้องการเก็บข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่อยู่ในหน่วยความจำหลักไว้อย่างถาวร เพื่อจะได้นำกลับมาใช้ อีกในอนาคต หรือเพื่อนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ก็จำเป็นต้องถ่ายโอนข้อมูลจากหน่วย ความจำหลัก ไปเก็บไว้ที่สื่อบันทึกข้อมูล(Storage Media) หรืออาจเรียกว่า หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage)

หน่วยความจำสำรอง เป็นหน่วยความจำที่อยู่ภายนอกเครื่อง เป็นหน่วยความจำที่ สามารถเก็บรักษาข้อมูลได้ตลอดไป หลังจากที่เรารู้ได้ทำการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว หน่วยความ จำสำรองจะช่วยให้เราสามารถเก็บรักษาข้อมูลเพื่อเก็บเอาไว้ในการทำงานต่อไปในอนาคต หน่วย ความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.4.1.1 หน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูล แบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง (Direct Access Storage Media)

หน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูล แบบเข้าถึงโดยตรงเป็นสื่อบันทึกข้อมูล ที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถจัดเก็บและเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง ไม่ต้องเข้าถึงข้อมูลเรียง ลำดับ ตั้งแต่ต้นแฟ้มข้อมูลทุกครั้ง สื่อบันทึกข้อมูลที่จัดอยู่ในประเภทนี้ ได้แก่

(1) แผ่นดิสก์เกตต์ (Diskette)

ดิสก์เกตต์ (Diskette) หรือแผ่นฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disk) เป็นสื่อบันทึก ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแผ่นกลมบางทำด้วยพลาสติก ผิวหน้าของแผ่นดิสก์เกตต์จะถูกฉาบด้วยสาร แม่เหล็ก แผ่นดิสก์เกตต์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีสองขนาด คือ ขนาด 5.25 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว ในปัจจุบัน ใช้ขนาด 3.5 นิ้ว เป็นส่วนใหญ่ แผ่นดิสก์เกตต์เป็นสื่อบันทึกข้อมูลที่นิยมใช้กันแพร่หลายที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากมีราคาไม่แพงนัก นอกจากนั้นยังสะดวกในการพกพาไปใช้งานในที่ต่างๆ แต่แผ่นดิสก์ เกตต์จะเก็บข้อมูลได้ไม่มากนัก เนื่องจากมีความจุข้อมูลน้อย

ในการเก็บข้อมูลลงในแผ่นดิสก์เกตต์ จะใช้หลักการแบ่งพื้นที่ผิวของ แผ่นดิสก์เกตต์ออกเป็นวงกลมรอบแผ่น เริ่มต้นตั้งแต่จุดศูนย์กลางจนถึงรอบนอกสุดของแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า แทรค (Track) ข้อมูลต่างๆ จะถูกบันทึกลงบนแผ่นดิสก์เกิดตามแนวแทรคเหล่านี้ แต่ถ้าแบ่งตามแนวแทรคอย่างเดียว จะเสียเวลาในการค้นหาข้อมูล ในแต่ละแทรคของแผ่นดิสก์เกิดจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยลงไปอีก เรียกว่า เซกเตอร์ (Sector) ความจุข้อมูลของแผ่นดิสก์แต่ละแบบขึ้นอยู่กับจำนวนแทรคและเซกเตอร์ของแผ่นดิสก์เกิดเป็นหลัก แผ่นดิสก์เกิดที่นิยมใช้ในการเก็บข้อมูลในระบบ DOS มีอยู่ 4 แบบ คือ

- 1) แผ่นดิสก์เกิดขนาด 5.25 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุ 2 เท่า (DS/DD)
- 2) แผ่นดิสก์เกิดขนาด 5.25 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุ สูง (DS/HD)
- 3) แผ่นดิสก์เกิดขนาด 3.5 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุ 2 เท่า (DS/DD)
- 4) แผ่นดิสก์เกิดขนาด 3.5 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุสูง (DS/HD)

แผ่นดิสก์เกิดขนาด 5.25 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุ 2 เท่า (Double-Side Double-Density : DS/DD) แผ่นดิสก์เกิดแบบนี้ จะเก็บข้อมูล ได้ทั้ง 2 ด้าน แต่ละด้านถูกแบ่งออกเป็น 40 แทรค แต่ละแทรคแบ่งออกเป็น 9 เซกเตอร์ โดยแต่ละเซกเตอร์จะเก็บข้อมูล ได้ 512 ตัวอักษร(Byte) ดังนั้น ความจุข้อมูลของแผ่นดิสก์เกิดแบบนี้จะเท่ากับ

$$\text{ความจุข้อมูล} = 2 \times 40 \times 9 \times 512$$

$$= 368,640 \text{ ไบต์}$$

$$\text{หรือ} = 368,640/1,024$$

$$= 360 \text{ กิโลไบต์ (KB) หรือประมาณ 360 หน้ากระดาษ A4}$$

แผ่นดิสก์เกิดขนาด 5.25 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุสูง (Double-Sided High-Density : DS/HD) แผ่นดิสก์เกิดจะถูกเรียกว่าแผ่นแบบ ไฮเดนส์ หรือแผ่นที่มีความจุสูงเก็บข้อมูล ได้ 2 ด้าน เช่นเดียวกัน แต่ละด้านจะถูกแบ่งออกเป็นด้านละ 80 แทรคๆ ละ 15 เซกเตอร์ แต่ละเซกเตอร์เก็บข้อมูลได้ 512 ไบต์ ดังนั้นความจุข้อมูลของดิสก์เกิดแบบนี้จะเท่ากับ

$$\text{ความจุข้อมูล} = 2 \times 80 \times 15 \times 512$$

$$= 1,228,800 \text{ ไบต์}$$

$$\text{หรือ} = 1,228,800/1,024$$

$$= 1,200 \text{ กิโลไบต์ (KB)}$$

$$\text{หรือ} = 1,200/1,024$$

$$= 1.2 \text{ เมกะไบต์ (MB) หรือประมาณ 1,200 หน้ากระดาษ A4}$$

ฟลอปปีดิสก์เกิดขนาด 5.25 นิ้ว ตัวแผ่นดิสก์เกิดถูกบรรจุอยู่ในซองกระดาษหรือซองพลาสติกอย่างอ่อน ตัวแผ่นมีช่องเปิดอย่างถาวรเพื่อให้หัวอ่าน-เขียน เข้าไปอ่านและเขียนข้อมูลได้ การที่มีช่องเปิดอย่างถาวรจึงทำให้ฝุ่นละอองและรอยนิ้วมือจากมนุษย์เข้าไปทำความเสียหายให้กับแผ่นได้ง่าย

แผ่นดิสก์เกดต์ขนาด 3.5 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุ 2 เท่า (Double-Sided Double-Density : DS/DD) แผ่นดิสก์เกดต์แบบนี้จะเก็บข้อมูลได้ทั้ง 2 ด้าน แต่ละด้านจะถูกแบ่งออกเป็น 80 แทรค แต่ละแทรคแบ่งออกเป็น 9 เซกเตอร์ แต่ละเซกเตอร์จะเก็บข้อมูลได้ 512 ตัวอักษร (Byte) ดังนั้น ความจุข้อมูลของแผ่นดิสก์เกดต์แบบนี้จะเท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{ความจุข้อมูล} &= 2 \times 80 \times 9 \times 512 \\ &= 737,280 \text{ ไบต์} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ} &= 737,280/1,024 \\ &= 720 \text{ กิโลไบต์ (KB) หรือประมาณ 720 หน้ากระดาษ A4} \end{aligned}$$

แผ่นดิสก์เกดต์ขนาด 3.5 นิ้ว แบบ 2 หน้า ความจุสูง (Double-Sided High-Density : DS/HD) แผ่นดิสก์เกดต์แบบนี้เก็บข้อมูลได้ 2 ด้านเช่นเดียวกัน แต่ละด้านถูกแบ่งออกเป็นด้านละ 80 แทรค ๆ ละ 18 เซกเตอร์ เก็บข้อมูลได้เซกเตอร์ละ 512 ไบต์ ดังนั้น ความจุของข้อมูลแบบนี้เท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{ความจุข้อมูล} &= 2 \times 80 \times 18 \times 512 \\ &= 1,474,560 \text{ ไบต์} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ} &= 1,474,560/1,024 \\ &= 1.44 \text{ เมกะไบต์ (MB) หรือประมาณ 1,440 หน้ากระดาษ A4} \end{aligned}$$

ฟลอปปีดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว ตัวแผ่นถูกบรรจุในซองพลาสติกอย่างแข็ง จึงมีความแข็งแรงทนทานมากกว่าแผ่นดิสก์เกดต์แบบ 5.25 นิ้ว ตัวแผ่นถูกบรรจุในซองอย่างมิดชิดยากที่ฝุ่นละอองจะเข้าไปทำความเสียหายแก่แผ่นได้ ซ่องอ่าน-เขียนจะเป็นโลหะปิดผนึกที่สามารถเลื่อนได้ด้วยสปริง การจะเลือกใช้แผ่นดิสก์เกดต์ชนิดใดเพื่อจัดเก็บข้อมูลขึ้นอยู่กับ เครื่องอ่าน/เขียนแผ่นดิสก์เกดต์หรือ ดิสก์ไดรฟ์ (Disk Drive) ที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องมีอยู่และทุกครั้งที่ใช้ฟลอปปีดิสก์แผ่นใหม่จะต้องฟอร์แมตดิสก์เสียก่อน ฟลอปปีดิสก์บางรุ่นจะฟอร์แมตดิสก์มาให้เรียบร้อยจากโรงงานโดยให้สังเกตข้อความ "FORMATTED" ที่ข้างกล่อง

(2) ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk)

ฮาร์ดดิสก์หรือฮาร์ดไดรฟ์ เป็นดิสก์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะฮาร์ดดิสก์สามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้มากกว่าดิสก์เกดต์หลายเท่า การเข้าถึงข้อมูลก็ทำได้รวดเร็วกว่าดิสก์เกดต์อีกด้วย นอกจากนั้น โปรแกรมต่างๆ ที่ใช้งานในปัจจุบันเริ่มมีขนาดที่ใหญ่เกินกว่าจะบรรจุลงในดิสก์เกดต์แผ่นเดียวแล้วทำงานได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการถ่ายโปรแกรมจากแผ่นดิสก์เกดต์หลายๆแผ่นให้เข้ามารวมกันอยู่ในฮาร์ดดิสก์ก่อนจึงจะสามารถทำงานได้ ภายในฮาร์ดดิสก์ประกอบไปด้วยดิสก์เกดต์หลายๆแผ่น ยึดติดกันด้วยแกนอย่างถาวรวางเรียงซ้อนกัน ทำให้การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการทำได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าข้อมูลนั้นจะถูกเก็บอยู่ในดิสก์เกดต์หน้าใดก็ตาม

แต่ละแผ่นของฮาร์ดดิสก์จะถูกแบ่งออกเป็นแทรคและเซกเตอร์เช่นเดียวกับบนแผ่นดิสก์เกตต์ (จำนวนแทรคของฮาร์ดดิสก์จะมากกว่าดิสก์เกตต์) ในฮาร์ดดิสก์จะใช้คำว่า ไซลินเดอร์(Cylinder) แทนคำว่าแทรค ไซลินเดอร์ หมายถึงแทรคเดียวกันของแต่ละแผ่น ถ้าเชื่อมต่อแทรคเดียวกันที่อยู่ตรงกันในแต่ละแผ่นเข้าด้วยกันเราก็จะมองเห็นเป็น ไซลินเดอร์

เหตุผลที่ว่าทำไมฮาร์ดดิสก์จึงสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่า และการค้นหาข้อมูลทำได้เร็วกว่าดิสก์เกตต์มีอยู่ 3 ประการ

1) จำนวนแทรคของฮาร์ดดิสก์มีได้มากกว่าแผ่นดิสก์เกตต์

2) เนื่องจากฮาร์ดดิสก์ทำมาจากแผ่นโลหะแข็ง ในขณะที่ดิสก์เกตต์เป็นแผ่นพลาสติกอย่างอ่อน ทำให้ฮาร์ดดิสก์สามารถหมุนได้เร็วถึง 6,000 รอบต่อวินาที ซึ่งเร็วกว่าการหมุนของดิสก์เกตต์ถึง 20 เท่า

3) ระยะห่างระหว่างหัวอ่าน-เขียนกับผิวของดิสก์เกตต์จะอยู่ห่างกันน้อยมากเป็นระยะทางไม่กี่ไมครอน (ในขณะที่ถ้าเป็นดิสก์เกตต์จะอยู่ห่างกันมากกว่านี้)

ความจุในการเก็บข้อมูลในฮาร์ดดิสก์วัดกันเป็นหน่วยไบต์ ดังนั้นก่อนซื้อฮาร์ดดิสก์มาใช้งาน ก็ควรจะประเมินว่าโปรแกรมที่ต้องการใช้และข้อมูลที่จะเก็บนั้น จะใช้ความจุของฮาร์ดดิสก์ประมาณเท่าไร ถ้าเป็นการใช้งานทั่วไปจะใช้ฮาร์ดดิสก์ที่มีความจุ 540 MB ถึง 1 GB แต่ถ้าใช้งานหลายๆ โปรแกรมควรจะใช้ฮาร์ดดิสก์ที่มีความจุมากกว่า 1 GB (1000 MB) ขึ้นไป

(3) ซีดีรอม (CD - ROM : Compact Disc Read Only Memory)

ซีดีรอมเป็นหน่วยความจำประเภทดิสก์ แต่มีความจุมากกว่าแผ่นฟลอปปีดิสก์ส่วนใหญ่แล้วจะติดตั้งอยู่ในตัวเครื่อง ลักษณะแผ่นซีดีรอมจะมีลักษณะเหมือนแผ่นซีดีเพลงที่ใช้กับเครื่องเล่นแผ่นซีดีนั่นเอง ซีดีรอมทำมาจากแผ่นโพลีคาร์บอเนตที่ถูกทำให้เป็นร่องเรียกว่าดาต้าบิต(Data Bits) และถูกเคลือบด้วยฟิล์มอลูมิเนียม ข้อมูลที่อยู่ในซีดีรอมจะอ่านได้อย่างเดียวคือผู้ใช้ไม่สามารถเขียนข้อมูลเข้าไปหรือลงข้อมูลที่อยู่บนแผ่นซีดีรอมได้ หลักการทำงานของซีดีรอมใช้แสงเลเซอร์กำลังต่ำสะท้อนบนผิวฟิล์มอลูมิเนียม แสงเลเซอร์ที่สะท้อนกลับมายังตัวรับจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยแสงเลเซอร์ที่ตกลงบนดาต้าบิตจะมีความเข้มต่ำหรือบางครั้งจะไม่สะท้อนแสงส่วนแสงเลเซอร์ที่สะท้อนจากส่วนเรียบของแผ่นที่เรียกว่า แลนด์ (Land) จะมีความเข้มสูง สัญญาณที่ได้จากการสะท้อนของเลเซอร์นี้จะถูกส่งไปที่ไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อแปลความหมาย แผ่นซีดีรอมส่วนใหญ่จะใช้เก็บเกี่ยวกับโปรแกรมทางด้านมัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอ แผ่นซีดีรอม 1 แผ่นสามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่า 600 MB. ซึ่งจุดเด่นด้านความจุของซีดีรอม ผิดกับราคาที่ไม่แพงนักทำให้โปรแกรม แอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ใช้งานในปัจจุบัน มักจะมีการเก็บไว้บนแผ่นซีดีรอมมากกว่าเก็บบนแผ่นดิสก์เกตต์

2.1.4.2 หน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูล แบบเข้าถึงข้อมูลโดย

เรียงลำดับ (Sequential Access Storage Media)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อบันทึกข้อมูลแบบเข้าถึงข้อมูล โดยเรียงลำดับ การจัดเก็บและการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการจำ สามารถทำได้ด้วยการเข้าถึงข้อมูลเรียงลำดับตั้งแต่ต้นเพิ่มข้อมูลไปจนกว่าจะถึงเพิ่มข้อมูลที่ต้องการ (หรือถึงจุดสิ้นสุดเพิ่มข้อมูล) ทุกครั้ง สื่อบันทึกข้อมูลที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape)

สื่อบันทึกข้อมูลประเภท เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) มีวัตถุประสงค์หลักในการนำมาใช้เก็บสำรองข้อมูล (Backup Data) ทั้งนี้เพราะมีราคาถูกกว่าและมีความจุข้อมูลสูงกว่าแผ่นดิสก์เกตต์ แต่ไม่นิยมใช้เก็บข้อมูลใช้งานบ่อยหรือข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เพราะไม่สามารถจัดเก็บและเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง ทำให้เสียเวลาในการเข้าถึงข้อมูลมาก จึงไม่เหมาะกับการประมวลผลข้อมูลที่ต้องการความรวดเร็ว เทปแม่เหล็กแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เทปชนิดม้วน (Reel Tape) มีลักษณะเหมือนม้วนภาพยนตร์ที่ถูกใช้มากในเครื่องคอมพิวเตอร์ระดับใหญ่ เช่น เครื่องเมนเฟรมหรือมินิคอมพิวเตอร์

2. เทปชนิดตลับ (Cartridge Tape) มีลักษณะเหมือนตลับวีดีโอ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้งานเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เพราะสะดวกกว่าการใช้เทปชนิดม้วนมีขนาดเล็กกว่าเทปรีลมากจนสามารถพกพาติดตัวได้สะดวกแต่มีความจุมากกว่าและราคาถูกกว่า ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีสองขนาดคือ 1/4 นิ้ว และขนาด 1/2 นิ้ว มีความจุได้ตั้งแต่ 100 MB จนถึง 1,000 MB

เนื้อเทปจะถูกแบ่งออกเป็น 9 แทรคตามแนวขวางของเนื้อเทป การบรรจุข้อมูลลงบนเนื้อเทปจะบันทึกด้วยรูปแบบของบิต โดย 8 แทรคแรกจะเก็บข้อมูล 8 บิต ส่วนแทรคที่ 9 จะใช้เก็บรหัสตรวจสอบข้อมูลซึ่งใช้สำหรับการตรวจสอบข้อผิดพลาดเรียกว่า พาริตีบิต (Parity Bit) ซึ่งพาริตีบิตนี้จะมีค่าเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น ขึ้นอยู่กับการกำหนดให้ตรวจสอบความถูกต้องเป็นแบบ พาริตีคี่ (Odd Parity) หรือพาริตีคู่ (Even Parity)

ความหนาแน่นในการบันทึกข้อมูลของเทป มีหน่วยเป็นอักษรต่อนิ้ว (Bytes Per Inch : BPI) นั้น ถ้าตลับเทปหนึ่งมีความยาว 300 ฟุต มีความหนาแน่นในการบันทึกข้อมูลเป็น 3,500 BPI เทปม้วนนี้สามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้งหมด

$$= 300 \times 12 \times 3,500 \text{ ไบต์}$$

$$= 12,600,000 \text{ ไบต์}$$

$$= 12,600,000/1,024 = 12,304.69 \text{ กิโลไบต์}$$

$$= 12,304.69/1,024 = 12.02 \text{ เมกะไบต์}$$

ขนาดของข้อมูลที่จะบันทึกลงในแต่ละชุดเรียกว่า ระเบียบหรือเรคคอร์ด (Record) แต่ละเรคคอร์ดประกอบด้วยตัวอักษรจำนวนหนึ่งอาจจะเท่ากันหรือไม่เท่ากันตลอดก็ได้ ระหว่างข้อมูลแต่ละเรคคอร์ด จะมีที่ว่างเรียกว่าช่องว่างระหว่างเรคคอร์ด (Interrecord Gap : IRG) ทั้งนี้เรคคอร์ดเทปจะหยุดหมุน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผลข้อมูลเรคคอร์ดที่อ่านไปก่อน เมื่อประมวลผลเสร็จแล้วต้องการอ่านเรคคอร์ดใหม่เทปก็จะเริ่มหมุนใหม่ เพื่ออ่านเรคคอร์ดต่อไป

การที่เทปจะหมุนแล้วหยุดสลับกันไปเช่นนี้ ในช่วงที่เทปเริ่มหมุน จะเสียเนื้อที่เทปไปส่วนหนึ่ง ซึ่งถ้าเนื้อเทปดังกล่าว มีข้อมูลอยู่จะทำให้เกิดการสูญเสียข้อมูลขึ้น ทำให้การประมวลผลข้อมูลเกิดความผิดพลาด ดังนั้นจึงควรมีเนื้อที่ว่างเข้ามาอยู่ใต้หัวอ่านในจังหวะที่เทปหยุด เพื่อที่ว่าเมื่อเริ่มค้นหมุนใหม่เนื้อเทปที่เสียไปจะได้ไม่มีข้อมูลที่จำเป็นต้องไปอยู่

ช่องว่างระหว่างเรคคอร์ด (IRG) เป็นเนื้อที่ของเทปที่เสียไป โดยที่ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นถ้าจำนวนเรคคอร์ดมีมาก จำนวนช่องว่างระหว่างเรคคอร์ดก็จะมากเพิ่มตามไปด้วย ทำให้เป็นการเปลืองเนื้อที่เก็บบันทึกข้อมูล ซึ่งถ้าใช้วิธีการทำงานกับข้อมูลที่ทีละ 1 บล็อก (Block) แทนทีละ 1 เรคคอร์ด (1 Block ใช้แทนข้อมูลหลายๆเรคคอร์ดแล้วแต่ผู้ใช้จะกำหนด ซึ่งจำนวนเรคคอร์ดใน 1 บล็อกเรียกว่า Blocking Factor เช่น Block Factor = 7 หมายถึงใน 1 บล็อกจะมีข้อมูล 7 เรคคอร์ด) คือการอ่านข้อมูลจากเทปให้อ่านขึ้นมาทีละ 1 บล็อก จากนั้นนำเรคคอร์ดทั้งหมดไปเก็บไว้ในหน่วยความจำก่อน แล้วจึงมาประมวลทีละ 1 เรคคอร์ด เมื่อประมวลผลทั้งหมดทุกเรคคอร์ดในบล็อกนั้นแล้ว จึงไปอ่านข้อมูลบล็อกใหม่ขึ้นมาจะทำให้ช่องว่างที่จำเป็นต้องมีอยู่ระหว่างทุกเรคคอร์ดไม่จำเป็นอีกต่อไป จำเป็นต้องมีเฉพาะช่องว่างระหว่างบล็อก (Interblock Gap) จะทำให้ลดเนื้อที่ว่างที่ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ที่จะต้องเสียไปได้ มากพอสมควร

2.2 ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

จินตนา สุขமாக (2527 : 234) ให้ความหมายไว้ว่า การสอนซ่อมเสริมหมายถึง การสอนเด็กที่เรียนอยู่ในระดับต่ำหรือสูงกว่าเพื่อนๆ ในห้องเดียวกัน ศรียา ประภัทร นิยมธรรม (2525 : 27) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริม เป็นวิธีการสอนที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ๆ และ/หรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่อง ของเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู เสาวณีย์ สิกขบัณฑิต (2528 : 323) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า คือการสอนเป็นพิเศษนอกเหนือจากการสอนในชั้นเรียนปกติ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และ/หรือ เสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ๆ ให้แก่ผู้เรียน และท่านยังกล่าวถึงนักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญในด้านการสอนซ่อมเสริม ซึ่งได้ให้ความหมาย ของการสอนซ่อมเสริมที่คล้ายคลึงกันดังนี้

โคเชวาร์ ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริม ไว้ว่า “การสอนซ่อมเสริมเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน ซึ่งมีการเตรียมวิธีการแต่ละสิ่งที่จะแก้ไขให้ถูกต้อง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนหยุดนิสัยหรือการปฏิบัติและการกระทำที่ผิดๆ พร้อมกับชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องไว้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการเรียนยิ่งขึ้น”

สแตนเลย์ ได้กล่าวถึง ความหมายของการสอนซ่อมเสริม ไว้ดังนี้ “การสอนซ่อมเสริมหมายถึง การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของเด็ก หลังจากการวินิจฉัยแล้วแก้ไขให้สอดคล้องกับสาเหตุนั้นเป็นรายบุคคลไป”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาร์และสตาร์ ได้กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมว่า “ การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอน สำหรับผู้เรียนที่ยังไม่สามารถผ่านวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้”

2.3 หลักและประเภทของการสอนซ่อมเสริม

จินตนา สุขมาก (2527 : 234) ได้กล่าวถึงหลักของการสอนซ่อมเสริม ไว้ว่าควรมี 2 ลักษณะตามประเภทของการสอนซ่อมเสริมซึ่งแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.3.1 การสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กที่เรียนอ่อนไม่ทันเพื่อน เพื่อให้เรียนได้ทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกัน หรือทันตามโครงการที่กำหนดไว้

2.3.2 การสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กฉลาด ให้ได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่และเป็นไปในแนวทางที่ถูกที่ควรและมีประโยชน์

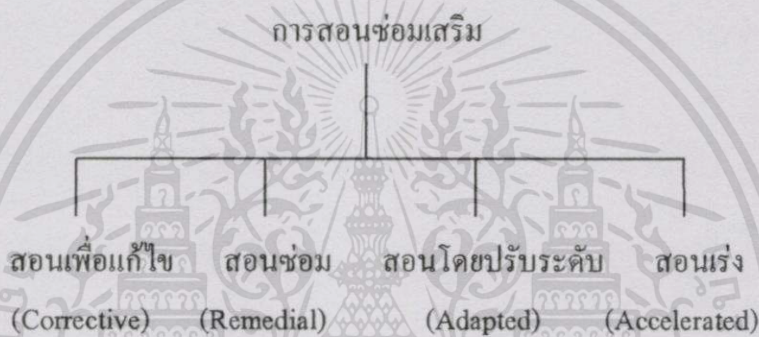
การสอนเพื่อช่วยเหลือเด็กที่เรียนอ่อน ควรมีหลักการดังนี้

1. ศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้นักเรียนเรียนอ่อน เช่นการหยุดเรียนบ่อยๆ สุขภาพไม่สมบูรณ์ ร่างกายพิการ สติปัญญาต่ำ ฯลฯ เพื่อหาทางสอนซ่อมเสริมให้ตรงกับสาเหตุ
2. ชี้แจงปัญหาให้ผู้ปกครองนักเรียนเข้าใจ เพื่อขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาหรือสาเหตุนั้น
3. ถ้านักเรียนเรียนอ่อนหลายๆ วิชา ควรแก้ไขหรือสอนซ่อมเสริมทีละอย่าง ไม่ควรสอนซ่อมเสริมครั้งเดียวกันหลายๆ วิชา
4. ระยะเวลาของการสอนซ่อม อาจสอนในเวลาเรียน ก่อนเข้าเรียนในตอนเช้า ขณะพักรับประทานอาหารกลางวัน หรือหลังจากโรงเรียนเลิกแล้ว ในการสอนแต่ละครั้งไม่ควรใช้เวลานานเกินไป
5. ไม่ควรสอนสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วซ้ำอีก ถ้าจำเป็นต้องท้าวความหรือทบทวนความรู้ เพื่อให้ติดต่อสืบเนื่องหรือเกี่ยวโยงกัน ควรใช้เวลาเพื่อการนั้นเพียงระยะสั้นๆ
6. วิธีสอนควรใช้วิธีการใหม่ๆ ไม่ซ้ำกับวิธีการเดิมที่นักเรียนเรียนมาแล้ว ตลอดจนอุปกรณ์การสอนก็ควรได้จัดเพิ่มเติมให้แปลกเปลี่ยนไปจากเดิม
7. หลังจากมีการสอนซ่อมเสริมไปแล้ว ครูต้องติดตามผลงานอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ การสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กฉลาด ให้ได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ควรมีหลักการดังนี้
 1. ศึกษาปัญหาที่เกิดจากพฤติกรรม อารมณ์ หรือสังคมของนักเรียนคนใดคนหนึ่ง ซึ่งอาจสืบเนื่องมาจากสาเหตุทางครอบครัว สิ่งแวดล้อม ฯลฯ
 2. ทำความเข้าใจกับนักเรียน แสดงให้เห็นว่าครูเป็นมิตรของเขา เพื่อให้ผู้เรียนมีศรัทธาที่จะคล้อยตามครูที่จะแนะนำให้
 3. ชี้แจงให้ผู้ปกครองเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนผู้นั้น เพื่อขอความร่วมมือในการแก้ปัญหา

ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กำหนดเนื้อหาที่จะสอนซ่อมเสริมให้สูงกว่าระดับชั้นเรียน และเป็นไปในแนวทางส่งเสริมความถนัดและใช้คุณสมบัติพิเศษของนักเรียนให้เป็นประโยชน์
 5. กำหนดเวลาในการสอนไม่จำกัด เพราะนักเรียนพวกนี้มีความสามารถสูงอยู่แล้ว ข้อสำคัญขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่เขาสนใจและมีความถนัดเฉพาะตัว
 6. วิธีสอนไม่จำกัด แต่ควรใช้วิธีสอนแบบสอบสวน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถของตน และวิธีสอนแบบอภิปราย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น
 7. สื่อการเรียน เช่น บัตรงาน ฯลฯ
- ศรียา-ประกัสกร นิยมธรรม (2525 : 26-28) ได้กล่าวถึงประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่าสามารถจำแนกได้ 4 ประเภท คือ



ภาพที่ 2.2 แสดงประเภทต่างๆ ของการสอนเพื่อซ่อมเสริม

1. การสอนเพื่อแก้ไข (Corrective Instruction)

จุดประสงค์เพื่อช่วยเหลือเด็ก ให้สามารถเอาชนะความบกพร่อง หรือยกระดับจากปานกลางให้สูงขึ้น การสอนลักษณะนี้จะกระทำในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนอาจเป็นครูประจำชั้น หรือครูประจำวิชาก็ได้ หากนักเรียนทั้งชั้นหรือนักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเกิดความเข้าใจผิดในเนื้อหาบางอย่าง หรือเรียนอ่อนกว่าที่ควรเป็นในเนื้อหาบางวิชา ดังนั้น การสอนแบบนี้จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ปัญหาก่อนที่จะใช้เทคนิคการสอนเพื่อช่วยแก้ไข ในการนี้อาจต้องนำเอาเทคนิคการสอนเพื่อซ่อมเสริม เช่น การสอนเพื่อสร้างทักษะบางอย่างเป็นพิเศษมาประกอบด้วย

2. การสอนซ่อม (Remedial Instruction)

เป็นบริการที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ๆ และ/หรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู การสอนแบบนี้จึงมักทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อยๆ

3. การสอนโดยการปรับระดับ (Adapted Instruction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นวิธีการสอนสำหรับเด็กที่มีระดับ IQ ต่ำกว่า 90 หรือในช่วง 70 - 90 โดยที่ไม่ต้องการทั้งการสอนแก้ไขหรือซ่อมเสริม การสอนลักษณะนี้ดำเนินไปในชั้นเรียนปกติ ใช้หลักสูตรร่วมกัน ด้านหลักสูตรใช้ร่วมกับของเด็กปกติได้ วิธีการสอนทำนองเดียวกับการสอนซ่อม แต่ความคาดหวังในตัวเด็กย่อมแตกต่างกันไป เพราะเด็กพวกนี้จะเรียนได้ช้ากว่าปกติและมีขีดจำกัดในเรื่องความสามารถของการเรียนรู้ ดังนั้นเนื้อหาที่นำมาสอน ตลอดจนวิธีการที่ใช้สอนจะต้องปรับให้ใกล้เคียงกับสมรรถวิสัยของเด็ก อย่างไรก็ตาม ถ้าเด็กประเภทนี้มีปัญหาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถที่แท้จริงมากก็ต้องสอนซ่อมให้ด้วย

4. การสอนเร่ง (Accelerated Instruction)

การสอนแบบนี้มักใช้กับเด็กฉลาด โดยเฉพาะเด็กฉลาดหรือเด็กที่มีสติปัญญาสูงแต่ไม่ได้ใช้สติปัญญาเต็มที่ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการหลง หลีกเลียงการทำงานและความร่วมมือในกลุ่มสังคม ด้วยเหตุที่เป็นผู้ที่มีความคิดแปลกๆใหม่ๆ และความคิดนั้นถูกมองข้าม ถูกกีดกันหรือถูกหาว่าเป็นเรื่องไร้สาระ เด็กจึงเกิดความท้อแท้ ปล่อยให้เลยตามเลย เมื่อมีการเรียกร้องหาความคิดเห็นสำหรับเรื่องใหม่ๆอีกก็จะนิ่งเงียบ ไม่แสดงออกหรือหลบหลีกเพราะกำลังใจถูกทำลายไปเสียแต่ต้นแล้ว เด็กพวกนี้ มักเป็นเด็กเก่งที่เรียนไม่สำเร็จ

2.4 วิธีการสอนซ่อมเสริม

กระทรวงศึกษาธิการ (2523 : 104-105) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนซ่อมเสริมไว้ในคู่มือการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ไว้ดังนี้

2.4.1 การสอนแบบตัวต่อตัว การสอนซ่อมเสริมแบบตัวต่อตัวระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน เป็นวิธีที่ดีเพราะ ครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการที่เหมาะสมกับนักเรียน สามารถซักจงความสนใจของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด และสามารถแก้ไข ได้ตรงตามที่นักเรียนกำลังประสบปัญหา ครูผู้สอนนอกจากจะเป็นครูประจำชั้นหรือประจำวิชาแล้ว หากใช้ครูอื่นๆ ได้ ก็ยิ่งดีเพราะจะได้ให้ความรู้ ความเข้าใจแก่นักเรียนในแนวใหม่

2.4.2 การสอนเป็นกลุ่มย่อย เพื่อความสะดวกควรจัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือนกัน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มหนึ่งประมาณ 2 - 3 คน ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการสอนและให้งานสลับหมุนเวียนกันไปทีละกลุ่ม ข้อดีของวิธีนี้คือ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ไขปัญหาคำถามความเข้าใจ บทเรียนซึ่งกันและกัน ร่วมมือซึ่งกันและกัน ไม่ทำให้ครูรู้สึกว่ามีปมด้อยหรือปมเด่น

2.4.3 นักเรียนสอนกันเอง โดยครูอาจคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่ง ช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ โดยให้สอนตัวต่อตัวหรือสอนเป็นกลุ่มย่อย วิธีนี้มีข้อดีคือ นักเรียนใช้ภาษาเดียวกัน ดังนั้นการอธิบายหรือการถ่ายทอดความรู้ ทำให้เข้าใจง่ายกว่าภาษาที่ครูใช้ ทั้งยังทำให้ผู้ช่วยสอนสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้นเพราะต้องมีความรับผิดชอบมากขึ้น

2.4.4 แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่า นักเรียนมีปัญหาการเรียนบางเรื่อง ก็อาจใช้แบบเรียนสำเร็จรูปอย่างง่ายๆ ไม่ซับซ้อน เป็นสื่อการสอนโดยนักเรียนแต่ละคนต้องอ่าน ทำแบบฝึกหัด และตรวจคำตอบของตนเองโดยแบบฝึกหัดสำเร็จรูปนั้น

2.4.5 สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ลักษณะสมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง คล้ายแบบเรียนสำเร็จรูปแตกต่างกันก็คือ สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองมีแบบฝึกหัดมากกว่าบทเรียน

2.4.6 ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม ภายหลังวินิจฉัยปัญหา ถ้าพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจแล้ว แต่สมควรได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้นอีก ผู้สอนอาจใช้วิธีการมอบหมายงานให้ทำ เช่น ทำแบบฝึกหัดที่มีระดับความยากง่ายใกล้เคียงกันเพิ่มขึ้น โดยจะทำที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสม

นอกจากนี้ สิริกาญจน์ โกสุมภ์ (2525 : 11-12) ได้กล่าวถึงการแบ่งกลุ่มนักเรียน เพื่อทำการสอนซ่อมเสริม เอาไว้ว่า

1. ครูควรแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยคละกัน ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่งกับนักเรียนที่เรียนอ่อน จัดให้มีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม แล้วแสดงผลการเรียนของแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบกัน โดยครูจะต้องเน้นการแข่งขันเป็นกลุ่มมากกว่าตัวบุคคล ให้รู้จักช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม โดยเน้นนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามผลการเรียน คือกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนในวิชาที่กลุ่มอ่อนต้องเรียนซ่อมเสริมครูจะสอนกลุ่มอ่อนช้ากว่ากลุ่มอื่น โดยใช้เวลาที่กลุ่มอื่นๆ เข้าใจบทเรียนแล้ว และกำลังทำแบบฝึกหัดอยู่

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนให้คละกันตั้งแต่ชั้นสูงสุดมาชั้นต่ำสุด มีครูที่ปรึกษาประจำกลุ่ม มีนักเรียนเป็นประธานกลุ่มและกรรมการกลุ่ม แล้วให้นักเรียนใช้เวลาว่างพบปะกัน เพื่อให้ให้นักเรียนที่อยู่ชั้นสูงกว่าช่วยสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนชั้นต่ำกว่า

4. สร้างสื่อการเรียนเพื่อช่วยเหลือในการสอนซ่อมเสริม ซึ่งอาจจะให้ครูประจำชั้น ครูประจำวิชา ร่วมจัดทำขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนนำไปศึกษาได้ด้วยตนเองทุกเวลาที่ต้องการ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนไม่เบื่อบ่อยในการเรียน เรื่องที่เรียนมาแล้ว

5. การจัดให้มีศูนย์ส่งเสริมการเรียนขึ้นในโรงเรียน เพื่อบริการการสอนซ่อมเสริมแก่นักเรียนที่เรียนอ่อน

6. การสอนพิเศษ ครูควรจะสอนวิธีการที่แตกต่างไปจากการสอนในชั้นเรียน เช่น การใช้วิธีสอนอื่นๆ แทรกเกมและเพลงประกอบบทเรียน ให้ความเวลาในการสอนมากขึ้น จัดลำดับขั้นตอนในการสอนให้เป็นลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อให้ให้นักเรียนได้ติดตามทำความเข้าใจ ในบทเรียนได้

2.5 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษา ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2537 : 237) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้หลักการเรียนรู้ทางสังคมของปีนคูรา (Modeling) และทฤษฎีการเรียนรู้ทางพฤติกรรมนิยม อินฟอร์เมชัน โพรเซสซิง (Information Processing) สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) กล่าวว่า หมายถึง กลวิธีการสอน ที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติและยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน สิทธิพร บุญญานวัตร์ (2540 : 23) กล่าวว่า เป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์สอนเป็นรายบุคคล การใช้โปรแกรมการสอนจะอยู่ภายใต้การควบคุมจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง

2.6 บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2537 : 237) กล่าวถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนรายบุคคล ไว้ดังนี้

2.6.1 ช่วยนักเรียนเป็นรายบุคคล ในการทบทวนและทำแบบฝึกหัด เพื่อเพิ่มความเข้าใจในวิชาที่เรียนหรือเกิดการเรียนรู้ (Drill and Practice)

2.6.2 ทำหน้าที่เป็นผู้ติวนักเรียน โดยอธิบายสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจหรือให้ข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่กำลังศึกษา

2.6.3 ทำหน้าที่ทำการทดสอบนักเรียน ก่อนที่จะเริ่มหน่วยเรียนในวิชาต่างๆ เพื่อจะวิเคราะห์ดูว่านักเรียนมีความรู้ระดับใด

2.6.3 ทำหน้าที่ทำการทดสอบหลังจากนักเรียนได้เรียนจบบทเรียน และให้ข้อมูลย้อนกลับบอกให้นักเรียนทราบว่าทำผิดถูกอย่างไร

2.6.5 ช่วยจัดโปรแกรมการเรียนให้นักเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบ

2.6.6 ช่วยสอนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริง โดยใช้การสร้างสถานการณ์จำลอง

2.6.7 คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลข่าวสารอย่างลึกซึ้งนอกเหนือไปจากเนื้อหาในหลักสูตร หรือจากการสอนของครู จึงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ดี

2.6.8 คอมพิวเตอร์จะช่วยสอนนักเรียนที่ไม่สามารถจะมาโรงเรียนตามปกติโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บ้าน

2.6.9 คอมพิวเตอร์สอนให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาโดย Algorithms คือการสอนให้ผู้เรียนตั้งปัญหาได้ถูก วิเคราะห์ปัญหาเป็นส่วนย่อยและแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

2.7.1 คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการเรียนรู้รายบุคคล เปรียบเสมือนการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมนั่นเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของจิตวิทยาในการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน และยังเรียนรู้ได้โดยอยู่บนพื้นฐานทางจิตวิทยา ในด้านการเสริมแรงอีกด้วย (ชลิยา ลิมปิยากร. 2536 : 182)

2.7.2 การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว ด้วยและสามารถทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศน่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าได้ (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 192)

2.7.3 การใช้สี ภาพหลายเส้นที่เคลื่อนย้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้เป็นต้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 198)

2.7.4 ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้า ให้เห็นได้ทันที (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 198)

2.7.5 คอมพิวเตอร์สามารถจัดแผนการสอนได้ดี ด้วยการที่ผู้สอนช่วยสร้างโปรแกรมที่มีขั้นตอนและระบบที่ดี เช่น มีการตั้งจุดมุ่งหมาย สอนเนื้อหา ทำการทดสอบและมีผลย้อนกลับ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์ผลและเสนอผลการประเมินนั้นๆ ได้อีกด้วย (ชลิยา ลิมปิยากร. 2536 : 182)

2.7.6 คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 198)

2.7.7 คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนโดยไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 192)

2.7.8 ช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาและลดค่าใช้จ่ายลง และประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 192)

2.7.9 นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์และวิชาที่เรียน (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2537 : 237)

2.7.10 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านความคิดรวบยอด (Concept) ได้ดี ความคิดรวบยอดบางเรื่องอาจเข้าใจยาก การใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างพิถีพิถัน จะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้อย่างขึ้น (ชลิยา ลิมปิยากร. 2536 : 182)

2.7.11 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านทักษะได้ดี เช่น การจำลองสถานการณ์ เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหา การฝึกทักษะคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะในการอ่าน การเขียนทางภาษา การฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดซ้ำๆ เป็นต้น (ชลิตยา ลิมปิยากร. 2536 : 182)

2.7.12 คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคิดคำนวณได้รวดเร็วและแม่นยำ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้รวดเร็วและถูกต้องยิ่งขึ้น (ชลิตยา ลิมปิยากร. 2536 : 182)

นอกจากนี้ กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 198) ได้พูดถึงข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ถึงแม้ขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. การออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่นๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ

3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เป็นต้นว่า ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ IBM ไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ Macintosh ได้

4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น

5. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

6. ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอนทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

2.8 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย (2538 : 26) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F. Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล (model) 2 แบบ คือ

2.8.1 แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามหน่วยไม่ได้

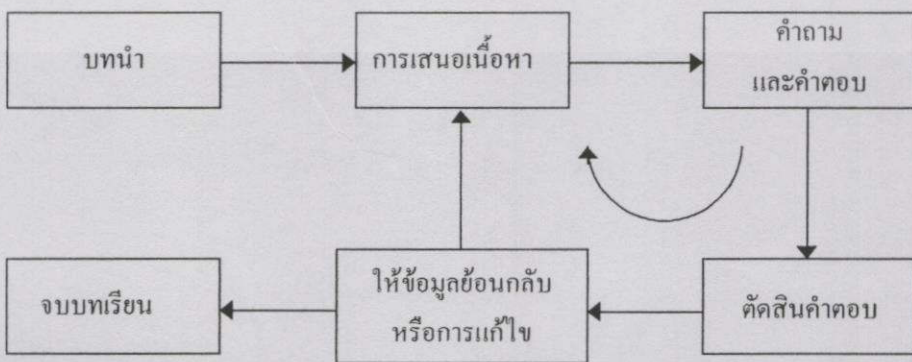
2.8.2 แบบไม่เชิงเส้น (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยกระหว่างหน่วยถึง

กันได้ตามความต้องการผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

2.9 รูปแบบการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187-191) กล่าวว่าไว้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองกับข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

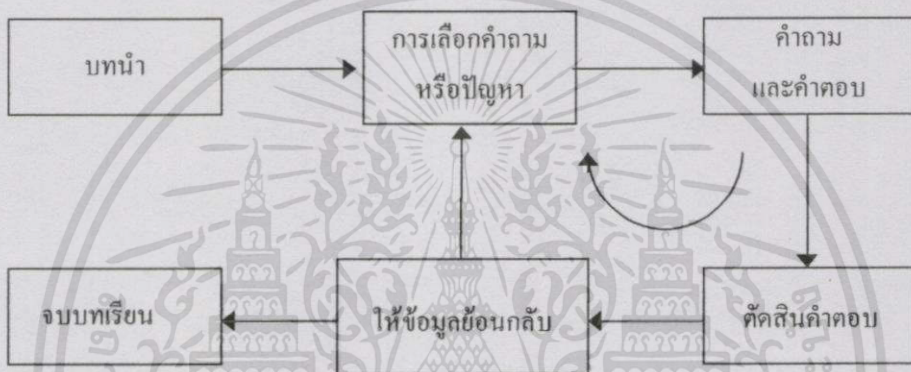
2.9.1 การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนที่เสนอเนื้อหาข้อๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นอีกหรือจะเรียนบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียน โปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ



ภาพที่ 2.3 แสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน

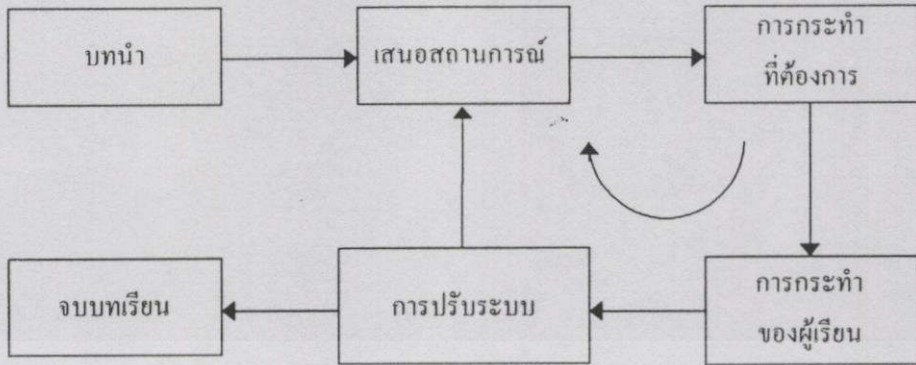
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไขและพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามแก่ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น



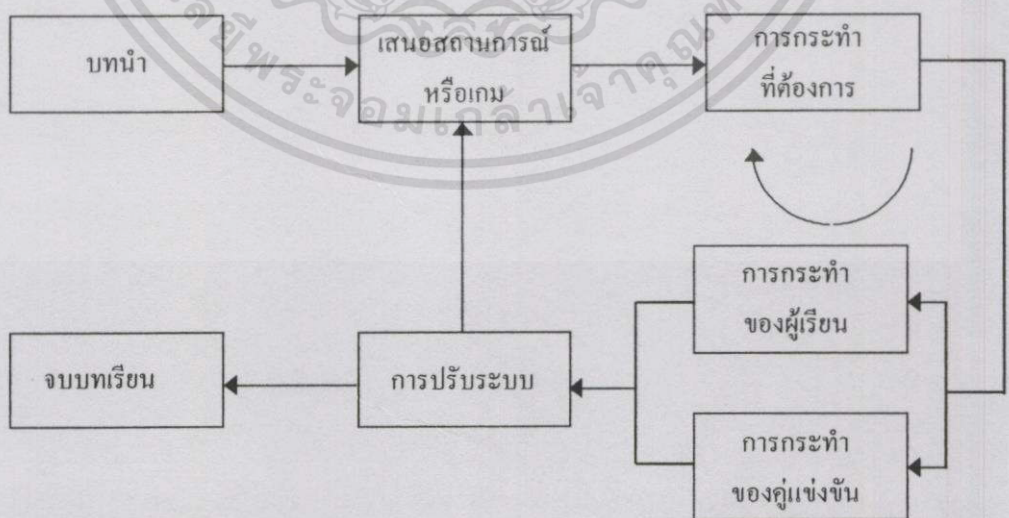
ภาพที่ 2.4 แสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด

2.9.3 สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อเป็นการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบด้วย การเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วยได้แก่ โปรแกรมสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวพฤหัสบดีรอบๆ ไรบ่าง ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 แสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง

2.9.4 เกมเพื่อการสอน (Instruction Game) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกัน จึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย



ภาพที่ 2.6 แสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.5 การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้ให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า ควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

2.9.6 การแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้ 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งซึ่งยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้คือที่ผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนั้นเป็นต้น

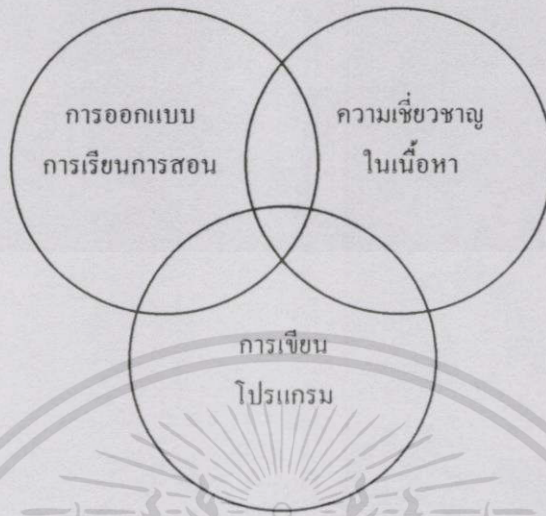
2.9.7 การทดสอบ (Test) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

2.10 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยภารกิจหลัก 3 ประการ คือ

1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)
2. ความเชี่ยวชาญในเนื้อหา (Content Expertise)
3. การเขียนโปรแกรม (Programming)

ภารกิจทั้ง 3 นี้จะมีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก และในทางปฏิบัติผู้เขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีคุณสมบัติทั้งสามนี้อยู่ในตัว



ภาพที่ 2.7 แสดงภารกิจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design)

มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนชนิดนี้แตกต่างไปจากบทเรียนจากสื่อดั้งเดิม เช่น ตำรา หรือบทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน และการสอนในห้องเรียนปกติ ดังนั้น การออกแบบการเรียนการสอนย่อมต้องแตกต่างกันด้วยความเชี่ยวชาญในเนื้อหา (Content Expertise)

มีความสำคัญทั้งในด้านความถูกต้องและความลึกซึ้งในเนื้อหาของบทเรียน และช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดความสัมพันธ์ของเนื้อหา หัวข้ออย่าง คำอธิบาย หรือกลเม็ดต่างๆ ในการเรียนการสอน ถ้าผู้พัฒนาขาดความเชี่ยวชาญในเนื้อหา ก็จะไม่สามารถทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาคือ ถ้าผู้พัฒนาโปรแกรมไม่มีความรู้ในเนื้อหานั้นๆ ก็ต้องเชิญผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหานั้นๆ เข้าร่วมด้วย การร่วมดังกล่าวนี้จะต้องทำอย่างต่อเนื่องและลึกซึ้ง

การเขียนโปรแกรม (Programming)

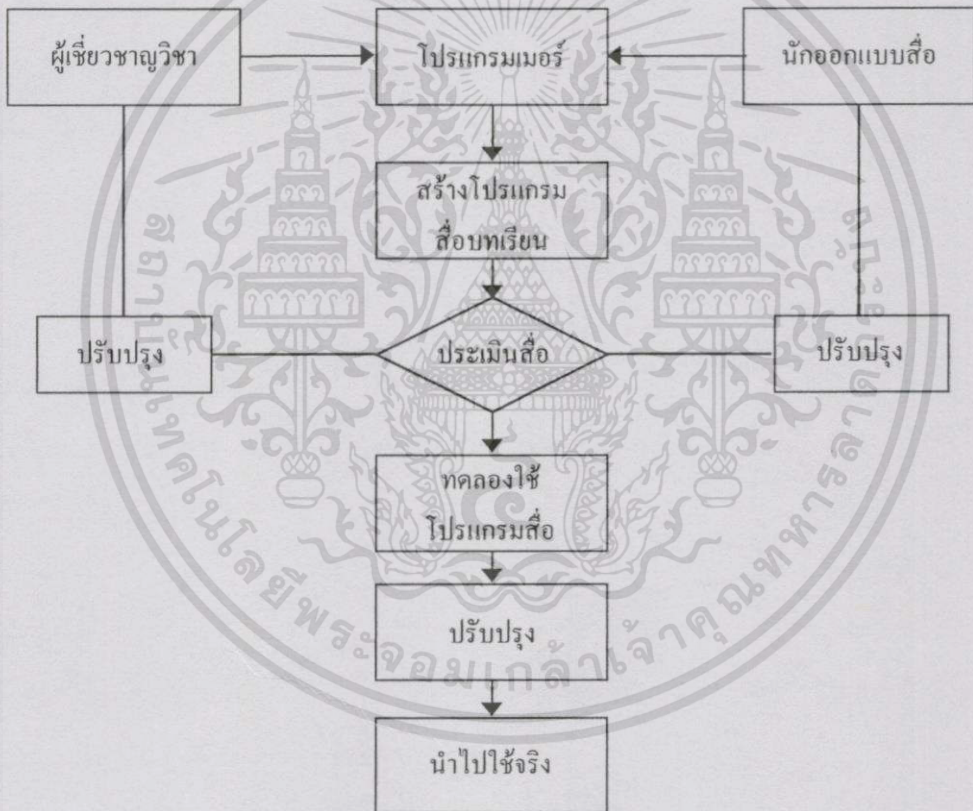
เป็นภาระกิจท้ายสุดของขบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเขียนโปรแกรมนั้น ขณะนี้จะมีลักษณะการปฏิบัติอยู่ 2 ลักษณะ

1. เขียนบทเรียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming Language)
2. ใช้โปรแกรมช่วยเขียนบทเรียน (Authoring Program)

(ฉลอง ทับศรี. 2536 : 1-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ สิทธิพร บุญญานวัตร(2540 : 25) ได้กล่าวว่า การจะได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพดีเยี่ยมนั้น จะต้องประกอบด้วยบุคคล 3 ฝ่ายที่จะต้องร่วมมือและประสานงานกัน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ นักออกแบบสื่อการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญวิชาจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาและมีความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน ส่วนนักออกแบบสื่อจะมีความเข้าใจในหลักของการเรียนรู้ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องสามารถอธิบายถึงสมรรถภาพของโปรแกรมได้ว่า จะทำอะไรได้บ้าง ให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชาและนักออกแบบสื่อทราบ รวมทั้งเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามผู้เชี่ยวชาญและนักออกแบบสื่อที่ได้วางแผนเอาไว้ หากผู้สอนต้องการจะสร้างสื่อด้วยตัวเองก็จะต้องมีบทบาททั้ง 3 ข้อดังกล่าว



ภาพที่ 2.8 แสดงขั้นตอนการออกแบบสื่อ

2.11 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน CAI

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2538 : 12) กล่าวว่า พื้นฐานของบทเรียน CAI มาจากบทเรียนโปรแกรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หลักการและทฤษฎีของการสร้างบทเรียนที่ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมของผู้เรียนและมีการทราบผลการกระทำ รวมถึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสริมแรง ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบ เมื่อจบบทเรียน แสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80 85/85, 90/90 โดยเลขตัวแรก คือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการ และเลขตัวหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียน CAI จึงพิจารณาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรม โดยมีสูตร การคิด ดังนี้

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

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัด

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

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

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบ

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N = จำนวนผู้เรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI จะต้องมาจากผลลัพธ์การคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัว เลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน CAI ตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้ จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้ นอกจากนี้ เสาวนีย์ สิกขามันต์ (2528 : 284) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมว่า ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม ก่อนที่จะนำไปใช้ ควรจะได้มีการทดลองแก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนโปรแกรมนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนโปรแกรมไปทดลองใช้กับตัวอย่างกลุ่มประชากรที่จะใช้จริง

เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนั้น มีหลายอย่างด้วยกัน แต่ที่นิยมมากคือ The 90/90 standard

90 ตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการตอบคำถามในทุกกรอบของบทเรียนถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง เป็นคะแนนที่ได้จากการทำข้อสอบหลังการเรียนบทเรียนถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 90

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม จะใช้สูตร

$$E_1 (\text{Efficiency}_1) = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 (\text{Efficiency}_2) = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละ จากการตอบคำถามในทุกกรอบ (แบบฝึกหัด) ของบทเรียน ได้ถูกต้อง

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนนั้น ได้ถูกต้อง

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด

$\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 หลักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้

ฉลาด ทับศรี(2541 : 1-5) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่า จิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioralist) กลุ่มพุทธิปัญญา (Cognitivist) และกลุ่มการเรียนรู้จากสังคม (Social Learning)

จิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมนั้นสนใจศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เฉพาะที่เป็นพฤติกรรมภายนอกที่สังเกตเห็นได้เท่านั้น ส่วนกระบวนการทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในสมองจะไม่สนใจ เพราะเป็นสิ่งที่สังเกตไม่ได้ สัมผัสไม่ได้ ดังนั้นนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้จึงสนใจในสิ่งที่ทำให้เกิดพฤติกรรมภายนอก อันได้แก่ การวางเงื่อนไข การเสริมแรง การบอกผลการกระทำ การใช้ตัวชี้นำ การให้ตัวอย่าง ฯลฯ

ส่วนจิตวิทยากลุ่มพุทธิปัญญานั้นสนใจกระบวนการที่ทำให้คนเรียนรู้ทั้งกระบวนการภายในสมองโดยอธิบายว่าการเรียนรู้ของคน จะเกิดจากการรับสัมผัส (Sensation) จากนั้นจะเกิดการรับรู้ (Perception) แล้วส่งไปที่ความจำชั่วคราว (Shortterm Memory) แล้วทำการจัดกระทำข้อมูลเสร็จแล้วจึงส่งไปเก็บที่หน่วยความจำถาวร ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้ของคนจึงเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่างๆ ตั้งแต่การรับรู้ การจำชั่วคราว การจำถาวร และการเรียกใช้ข้อมูล

สุดท้ายจิตวิทยาการเรียนรู้จากสังคม (Social Learning) เป็นการผสมผสานแนวคิดของจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมกับแนวคิดของจิตวิทยากลุ่มพุทธิปัญญา มาอธิบายกระบวนการเรียนรู้ของคน โดยอธิบายว่าเราสามารถเรียนรู้ได้จากการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การได้เห็น การสังเกตจากผู้อื่น การเรียนแบบลักษณะต่างๆ โดยที่บุคคลนั้นไม่จำเป็นต้องลงมือปฏิบัติจริง หลักการทางจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการออกแบบ

ธรรมชาติของการเรียนการสอนทุกๆ ไปมักจะประกอบด้วยกิจกรรม 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. การเร้าความสนใจ
2. การให้เนื้อหาหรือการสอน
3. การให้การช่วยเหลือแนะนำ
4. การให้ได้การฝึกปฏิบัติ
5. การวัดผลการเรียนรู้

หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการเร้าความสนใจ

จิตวิทยาพุทธิปัญญา กล่าวไว้อย่างหนักแน่นว่า ถ้าจะให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจ เกิดการจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการประเมินค่าได้นั้น คนผู้นั้นจะต้องมีความสนใจก่อน มิฉะนั้นแล้ว ข้อมูลต่างๆ ที่นำเสนอจะไม่ผ่านเข้าสู่สมองของคนๆ นั้นเลย

การเร้าความสนใจนอกจากจะหมายถึงการทำให้เกิดการรับรู้ การจดจำแล้วยังหมายถึงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วในสมอง เป็นที่เชื่อกันว่า ถ้าผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ได้ ก็จะสามารถเรียนรู้ จดจำความรู้ใหม่ได้ดีกว่า
ทนนานกว่า สมบูรณ์กว่า

แนวทางการออกแบบเพื่อสร้างความสนใจผู้เรียน

1. ใช้สีช่วยกระตุ้นให้สนใจให้เตะตาก่อน
2. ใช้ขนาดของตัวอักษรที่ใหญ่กว่าปกติเป็นตัวกระตุ้น
3. ใช้รูปภาพเป็นตัวกระตุ้น(ควรเป็นรูปภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหา)
4. ใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวกระตุ้น
5. ใช้เทคนิคพิเศษต่างๆ เกี่ยวกับการเห็น เช่น ใช้การกระพริบ การกลับภาพผืน(Reverse)

การซูมภาพ เข้า-ออก การกวาดภาพ (Panning) การซ้อนภาพ การใช้ภาพ 3 มิติ

6. ใช้เสียงประกอบในลักษณะต่างๆ
7. ใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ตัวช่วยชี้นำต่างๆ (Prompts) เช่น ใช้ลูกศร การใช้เส้นนำสายตา การใช้สัญลักษณ์แทนตัวอักษร เป็นต้น

8. การสร้างความสนใจควรเป็นขั้นตอนสั้นๆ เรียบง่าย อย่าให้เ็นข้อ
หลักจิตวิทยา เกี่ยวกับการสอนเนื้อหาหรือการสอน

เมื่อสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้แล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับรู้เนื้อหา
ต่างๆ พร้อมที่จะจดจำ ทำความเข้าใจในเนื้อหา ข้อมูลใหม่ที่จะให้

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการเสนอเนื้อหา

1. เสนอเนื้อหาในแต่ละครั้งที่สั้นๆ
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนเนื้อหาเอง แทนที่จะบังคับตามความรู้พื้นฐานของแต่ละคน
ที่มีอยู่ซึ่งไม่เหมือนกัน
3. เนื้อหาประเภทข้อความจริง ควรจะให้ได้ผ่านประสบการณ์หลายๆ อย่าง เช่น ได้
เห็น ได้ยิน ได้ทำตาม เพื่อให้เกิดการรับรู้ การเข้าใจ และการจดจำในที่สุด
4. เนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดหรือเรียกอีกอย่างว่าสังกัป (Concept) นั้นควรจะให้
ตัวอย่างมากๆ ทั้งที่เป็นตัวอย่าง (Example) และตัวเทียบเคียง (Nonexample)
5. ควรจะจัดเนื้อหาให้เข้าใจง่าย เช่น เรียงตามลำดับ ก่อน-หลัง มีเหตุมีผล ซึ่งกันและกัน
6. เนื้อหาที่จะให้เรียน ควรปรับ/จัดให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน ทำให้มีความ
หมายแก่ผู้เรียน ทำให้จำได้นาน
7. ใช้การชี้นำ การบอกนำ (Hint) ในการเสนอเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ยากแก่การเข้าใจ
ซึ่งอาจทำได้โดย การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ แนะนำให้อ่านข้อความส่วนที่สำคัญ บอกว่าส่วน
ไหนของเนื้อหามีความสำคัญเป็นพิเศษ ใช้เครื่องหมายคำพูด
8. ในการสอนเนื้อหาประเภททัศนคติ อาจทำได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ หนึ่ง การเสนอ

เนื้อหาให้ค่อยๆ ซึมเข้าไปสู่ความรู้สึก ความนึกคิด โดยการให้รับรู้สิ่งนั้นบ่อยๆ จนชิน กลายเป็น การคุ้นเคย แล้วนานๆ ก็จะกลายเป็นค่านิยมไปเอง วิธีนี้ต้องใช้เวลา ต้องให้ผู้เรียนค่อยๆ รับรู้สิ่งนั้น ไปเรื่อยๆ อีกวิธีหนึ่งคือ การสร้างทัศนคติ สร้างความรู้สึกโดยการทำให้เกิดการ “ช็อค” เกิดอารมณ์ เกิดความคล้อยตาม การต่อต้านอย่างรวดเร็ว วิธีการนี้ต้องสร้างอารมณ์ร่วมในสิ่งนั้นๆ โดยใช้ภาพ ใช้เสียง และอย่าให้ผู้เรียนถูกลบกวอนจากสิ่งเร้าภายนอก ให้ผู้เรียนได้มีโอกาส คิดตาม ได้เอาตัวเอง เข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้นๆ ให้ได้มีอารมณ์ร่วมอย่างจริงจัง วิธีนี้จะให้ ผลรวดเร็วกว่ามาก และ จะไม่ลืมน่าง่ายๆ

9. การเสนอเนื้อหาประเภททักษะจะต้องเสนอเนื้อหาเป็นคอนๆ อย่างชัดเจน บอกวิธีการ ฝึกปฏิบัติในแต่ละขั้นคอนอย่างถูกต้องชัดเจน แล้วให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีการบอกถึง ข้อบกพร่องในการฝึกปฏิบัติจริงนั้นอย่างทันทีทันใด

หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ แนะนำ

ในการที่คนเราจะเรียนรู้ โดยปกติแล้วจะต้องมีการทำความเข้าใจ มีการนำความรู้ใหม่ไป เชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับสิ่งที่เรารู้มาแล้วในสมองให้ได้ ถ้าผู้เรียนทำไม่ได้ คอมพิวเตอร์ต้อง สามารถให้ความช่วยเหลือได้

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ

1. ควรมีปุ่ม/แถบ/ข้อความ เพื่อให้ผู้เรียนขอความช่วยเหลือได้ตลอดเวลา
2. ควรจัดตำแหน่งให้ความช่วยเหลือในตำแหน่งที่ใช้งานสะดวก
3. ข้อมูลที่ให้เป็นข้อความและอาจมีภาพเสียงอื่นๆ ประกอบตามความจำเป็น
4. การช่วยเหลือควรแบ่งเป็นระดับๆ เช่น ให้ข้อมูลเบื้องต้นก่อนและมีข้อความ/ประเด็น

ที่เกี่ยวข้องให้เลือกสอบถามลึกลงไป โดยใช้เมาส์คลิกที่ข้อความหรือรูปสัญลักษณ์หรือรูปภาพ ใน ลักษณะของ ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

5. การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้เข้าใจ โครงสร้างของเนื้อหา (Structure of Content) เป็นสิ่งที่น่าจะทำเป็นอย่างยิ่ง

หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการได้ฝึกปฏิบัติ

โดยปกติแล้วคนเรามักจะต้องรับรู้สิ่งใหม่ เนื้อหาใหม่ ข้อมูลใหม่ มากกว่าหนึ่งครั้ง เพื่อให้ สามารถจำได้ การ ได้ฝึกปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีขึ้น ทำให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างทันที ทันใด

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการให้ได้ฝึกปฏิบัติ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากเรียนเนื้อหาต่างๆ ไปแล้ว อย่าเสนอ เนื้อหามากเกินไป แล้วจึงให้ฝึกปฏิบัติรวมพร้อมกันในภายหลัง
2. บอกผลของการฝึกปฏิบัติทันทีทันใด
3. พร้อมๆกับการบอกผลการปฏิบัติ ควรจะบอกว่าผลการปฏิบัตินั้นผิดเพราะอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลังจากการบอกผลการฝึกปฏิบัติ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาซ่อมเสริมถ้าจำเป็น
5. ควรจะให้มีความถี่ในการฝึกปฏิบัติในเนื้อหาที่จะเรียนให้มากและบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้
6. การฝึกปฏิบัติควรกระจายอยู่ในเนื้อหาทุกๆส่วนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
7. การฝึกปฏิบัติควรเริ่มจากง่ายแล้วค่อยๆเพิ่มความยากขึ้น
8. เนื้อหาที่ใช้ให้ฝึกปฏิบัติ จะต้องมีความหมาย และสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีจุดมุ่งหมายอยู่ 2 ลักษณะคือ (1) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ตรวจสอบความก้าวหน้า ความแม่นยำในเรื่องนั้นๆ ของผู้เรียน กล่าวคือถ้าผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแล้วไม่ผ่าน จำเป็นที่ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องให้เนื้อหาเพิ่มเติมหรือปรับปรุงแก้ไขความเข้าใจผิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง (2) เพื่อวัดผลครั้งสุดท้ายว่าที่เรียนมาผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น สักเท่าใด ควรจะผ่านไปเรียนส่วนอื่นๆ ได้หรือไม่อย่างไร

หลักการออกแบบเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

1. คำถามในตอนแรกๆ ของเนื้อหา ควรเป็นคำถามที่ไม่ยากเกินไป เพื่อสอบถามความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขในการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในเนื้อหานั้นๆ
2. คำถามประเภทเลือกตอบ ผู้เรียนใช้ง่ายกว่า การให้พิมพ์ตอบโดยใช่เป็นพิมพ์
3. การบอกผลของการตอบคำถามที่ใช้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded Test) นี้ ปกติจะไม่มีเก็บคะแนน นอกจากจะนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพ
4. คำถามประเภทที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded Test) นี้จะถามบ่อยและกระจายอยู่ในเนื้อหาอย่างทั่วถึง
5. ในการใช้คำถามต้องคำนึงอย่างยิ่งเกี่ยวกับระดับความสามารถในการอ่านของผู้เรียน กล่าวคือคำถามต้องสั้นและเข้าใจง่ายที่สุด
6. คำถามบางคำถามใช้เพื่อชี้แนะหรือบอกแนวคำตอบในหัวข้ออื่นๆ
7. ในการถามอาจใช้รูปภาพประกอบ
8. อย่าถามละเอียดเกินไป จะทำให้น่าเบื่อ
9. ตำแหน่งของคำถามอาจจะมาก่อนหรือมาหลัง เนื้อหาที่นำเสนอก็ได้
10. คำถามที่ดีคือคำถามที่ใช้วิธีการตอบง่ายๆ

มาลินี จุฑารพ (2537 : 81 - 91) ได้กล่าวถึง กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ

(1) กลุ่มทฤษฎีเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S - R Theory)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่อไปนี้

- 1) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง (Connectionism)
 - 2) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของกัทธรี (Guthrie's Contiguity Theory)
 - 3) ทฤษฎีการเรียนรู้ของฮัลล์ (Hull's Systematic Behavior Theory)
- (2) กลุ่มทฤษฎีการวางเงื่อนไข ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่อไปนี้
- 1) แบบทฤษฎีการวางเงื่อนไขคลาสสิก (Classical Conditioning Theory)
 - 2) แบบทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning Theory)
- (3) กลุ่มทฤษฎีสนาม(Field Theory or Cognitive Theory) ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่อไปนี้
- 1) ทฤษฎีสนาม (Field Theory or Gestal Psychology)
 - 2) ทฤษฎีการเรียนรู้ของเลวิน (Lewin's Field Theory)
 - 3) ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้เครื่องหมายของทอลแมน (Tolman's Sign Learning Theory)

1) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง (Connectionism) เอ็ดเวิร์ด แอล ธรอนไดค์ (Edward L.Thorndike) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันเป็นผู้ตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีหลักการว่า การเรียนรู้เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองโดยสิ่งเร้าสิ่งหนึ่ง อาจจะทำให้เกิดการตอบสนองได้หลายทาง แต่อัตริย์จะเลือกการตอบสนองที่พอใจที่สุดไว้เพียงสิ่งเดียว เพื่อใช้ในการตอบสนองครั้งต่อไปหรืออาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้เกิดจากการลองผิดลองถูก (Trial and Error)

1. กฎแห่งการเรียนรู้ ธรอนไดค์ได้นำผลจากการทดลองมาตั้งเป็นกฎแห่งการเรียนรู้ (Law of Learning) ที่สำคัญ 3 กฎ คือ

- (1) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) แบ่งเป็น 3 กฎย่อย คือ
 - 1) ถ้าบุคคลพร้อมแล้ว ได้กระทำ มีหลักการว่าเมื่อบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำ จะเกิดความพอใจ (when a conduction unit is ready to conduct. Conduction by it is saitisfying)
 - 2) ถ้าบุคคลพร้อมแล้วไม่ได้กระทำ มีหลักการว่า เมื่อบุคคลพร้อมจะกระทำแล้วไม่ได้กระทำ ก็ย่อมจะเกิดความรำคาญใจ (for a conduction unit is ready to conduct not to conduct is annoying)
 - 3) ถ้าบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำก็จะเกิดความรำคาญใจ (when a conduction unit unready for conduction is forced to conduction by it is annoying)
- (2) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) มีหลักการว่า ถ้าบุคคลได้กระทำหรือฝึกฝนและทบทวนบ่อยๆ ก็จะกระทำได้ดีและเกิดความชำนาญ

(3) กฎแห่งผล (Law of Effect) มีหลักการว่า ถ้าบุคคลได้กระทำสิ่งใดแล้วได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ก็อยากจะทำสิ่งนั้นอีก แต่ถ้ากระทำแล้วไม่ได้ผลดี ก็ไม่อยากจะกระทำอีก

2. การนำความรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่อเนื่องไปใช้ในการเรียนการสอน

1) ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอน ครูจะต้องเตรียมตัวให้พร้อมและกระตุ้นให้เด็กพร้อมที่จะเรียนเสียก่อน โดยมีการนำเข้าสู่บทเรียนทุกครั้ง

2) มอบหมายงานกิจกรรม แบบฝึกหัด และการบ้านให้เด็กได้ฝึกหัดกระทำ เพื่อให้บรรลุตามหลักสูตรที่ว่า ให้คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น

3) ใช้หลักการให้รางวัลและการลงโทษเพื่อให้เด็กเรียนรู้ว่า “ทำดีได้ดี ถ้าทำชั่วได้ชั่ว”

2) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของกัทธรี (Guthrie's Contiguity Theory) กัทธรี (E.R.

Guthrie) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้ตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีหลักการว่า “การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ คือมีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่เข้าคู่กันได้ ในลักษณะที่มีการกระทำหรือสัมผัสไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง (One-Trial Learning) ก็เกิดการเรียนรู้ได้”

(1) การนำความรู้จากทฤษฎีการเชื่อมโยงของกัทธรีไปใช้ในการเรียนการสอน

1) ก่อนดำเนินการสอนครูจะต้องจงใจให้นักเรียนตั้งใจและมีความสนใจที่จะเรียน

2) ดำเนินการสอนตามเนื้อหาสาระให้เด่นชัด เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ได้ดี

3) ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ

4) ก่อนจบบทเรียนควรให้นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ให้ถูกต้องด้วย

3) ทฤษฎีการเรียนรู้ของฮัลล์ (Hull's Systematic Behavior theory) ฮัลล์ (Clark L.

Hull) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้ตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีชื่อเรียกหลายชื่อ ได้แก่ Hull's Reinforcement Theory, Hull's Behavioristic Reinforcement Theory และ Hull's Systematic Behavior Theory ทฤษฎีนี้มีหลักการว่า “การเรียนรู้เกิดจากการเสริมแรง การเสริมแรงเป็นการให้รางวัลเพื่อก่อให้เกิดการลดแรงขับหรือลดความต้องการลง ทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ขึ้น”

(1) การเสริมแรงมี 2 ประเภท ได้แก่

1) การเสริมแรงปฐมภูมิ (Primary Reinforcement) คือการเสริมแรงที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น การให้อาหาร น้ำ อุณหภูมิที่พอเหมาะ เป็นรางวัลเพื่อสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของร่างกายแก่นักเรียน เป็นต้น

2) การเสริมแรงทุติยภูมิ (Secondary Reinforcement) คือการเสริมแรงที่ไม่จำเป็นต่อร่างกาย แต่จำเป็นสำหรับจิตใจ

(2) การนำหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของฮัลล์ไปใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) พยายามจัดการศึกษา โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน
- 2) พยายามจัดการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน
- 3) พยายามสร้างแรงเสริมทุกชั้นตอนของบทเรียน
- 4) จัดการเรียนการสอนจากง่ายไปหายาก
- 5) จัดคาบเวลาเรียนให้พอเหมาะแก่วัยของผู้เรียน
- 6) เปลี่ยนกิจกรรมการสอน เมื่อพบว่าผู้เรียนอ่อนล้าหรือวังวนนอน

1) ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก(Classic Conditioning Theory) ไอวาน พี พาลอฟ (Ivan P Pavlov) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย เป็นผู้ตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีหลักการว่า “การเรียนรู้เกิดจากการที่อินทรีย์ได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายๆ ชนิด โดยที่การตอบสนองอย่างเดียวกัน อาจมาจากสิ่งเร้าต่างชนิดกันได้ หากมีการวางเงื่อนไขที่แน่นแฟ้นเพียงพอ”

(1) การนำความรู้จากทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก ไปใช้ในการเรียนการสอน

- 1) ครูสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอนอันเป็นการวางเงื่อนไขที่ดี
- 2) ครูวางตัวให้เด็กศรัทธาและรัก เพื่อเด็กจะได้รักวิชาที่ครูสอนด้วย
- 3) ครูจัดบทเรียนให้น่าสนใจและเกิดความสนุกสนาน ได้ทั้งความรู้ และ ความสนุกสนาน
- 4) ครูสร้างความเป็นกันเองกับเด็ก และให้ความอบอุ่นกับเด็ก
- 5) ครูจัดสิ่งแวดล้อมที่ดีในโรงเรียน เพื่อให้เด็กรักโรงเรียน
- 6) ครูจัดหาและใช้สื่อการสอนที่ดี เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ
- 7) ครูใช้หลักการลบพฤติกรรมที่ไม่ดีในตัวเด็ก ไม่ให้ความสนใจในพฤติกรรมที่ไม่ดี ในที่สุด พฤติกรรมดังกล่าวจะหายไป
- 8) ครูนำกฎพฤติกรรมกรรมแก่ขยามาใช้ คือจัดบทเรียนให้คล้ายคลึง หรือ สัมพันธ์กับบทเรียนที่เด็กเรียนรู้แล้ว
- 9) ครูนำกฎพฤติกรรมกรรมฟื้นตัวมาใช้ คือให้นักเรียนได้ทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว จะได้เรียนรู้เหมือนเดิม
- 10) ครูนำกฎพฤติกรรมกรรมจําแนกมาใช้ คือให้นักเรียน ได้รู้จักวิธีการจําแนกหรือวิเคราะห์บุคคล วัตถุ สิ่งของ ทั้งในด้านดีและด้านไม่ดี
- 11) ครูใช้ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกในการเปลี่ยนเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาต่างๆ ของนักเรียน

2) ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ(Operant Conditioning Theory) เบอร์ธัส เอฟ. สกินเนอร์ (Burrhus F. Skinner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดเป็นผู้ตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีหลักการว่า “การเรียนรู้เกิดจากการที่บุคคลได้มีการกระทำแล้ว ได้รับการเสริมแรง”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น นักเรียนทำงานเรียบร้อยแล้วได้รับคำชมเชยจากครู ทำให้เกิดความภาคภูมิใจอยากจะทำให้ดียิ่งขึ้น เป็นต้น

(1) การนำความรู้จากทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำไปใช้ในการเรียน

การสอน

- 1) สร้างนิสัยที่ดีให้กับเด็ก เพื่อการสร้างคุณภาพที่ดีแห่งชีวิต
- 2) ลบนิสัยที่ไม่ดีออกจากตัวเด็ก โดยวิธีการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification)
- 3) ปลุกฝังค่านิยมพื้นฐานให้แก่เด็ก
- 4) ให้การเสริมแรงแก่เด็กที่กระทำความคิด
- 5) จัดประกวดเด็กดีเด่นในด้านต่างๆ และให้รางวัลตามความเหมาะสม
- 6) นำมาใช้สร้างบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งสกินเนอร์ได้ทดลองสร้างบทเรียน

สำเร็จรูปเป็นคนแรก

7) นำมาใช้ในการสอนวิธีการพูด (Verbal Behavior) เป็นการให้เสริมแรงและกำลังใจในการฝึกพูด

1) ทฤษฎีสถาน (Field Theory) โคลเลอร์และคณะ (Wolfgang Kohler, Max Wertheimer, Curt Koffka) นักจิตวิทยาชาวเยอรมันเป็นผู้ก่อตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีหลักการว่า “ในการเรียนรู้หรือในการแก้ปัญหาบุคคลจะพิจารณาสิ่งเร้าหรือโครงสร้างของปัญหา โดยส่วนรวมทุกแง่ทุกมุมเสียก่อน จากนั้นจะแยกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆ เหล่านั้น จนในที่สุดจะเกิดความคิดหรือเห็นช่องทางในการแก้ปัญหานั้น ได้โดยฉับพลัน จะเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง หรือเกิดการหยั่งเห็นหรือที่เรียกว่า ทัปส์ตวน (Insigh)” ทฤษฎีสถาน มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าทฤษฎีแห่งความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Theory) โดยที่ทฤษฎีนี้เกิดจากทดลองของ โคลเลอร์และคณะ จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า จิตวิทยาเกสตัลท์ (Gastalt Phychology) Gastal แปลว่า ลักษณะส่วนรวม (as a whole)

(1) การนำความรู้จากทฤษฎีสถานไปใช้ในการเรียนการสอน

- 1) ก่อนดำเนินการสอนควรชี้ให้เห็นถึงจุดมุ่งหมาย หรือวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 2) อธิบายให้นักเรียนเห็นภาพรวมๆ หรือโครงสร้างของบทเรียนก่อนลงมือสอน
- 3) แนะนำกิจกรรมที่นักเรียนควรฝึกปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในบทเรียน
- 4) สอนให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองอันจะนำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ทฤษฎีการเรียนรู้ของเลวิน (Lewin's Field Theory) เลวิน (Kurt Lewin, 1947) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้ตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีหลักการว่า “การเรียนรู้เกิดจากการเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจเดิมหรือเกิดจากการกระทำซ้ำๆ หรือได้มีการแก้ปัญหาหรือมีการเปลี่ยนการจูงใจ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง”

(1) การนำหลักทฤษฎีการเรียนรู้ของเลวินไปใช้ในการเรียนการสอน

1) ครูใช้วิธีการกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู จะได้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

2) ครูจัดให้มีศูนย์การเรียนในห้องเรียน มุ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

3) ให้นักเรียนตั้งเป้าหมายชีวิต เป้าหมายแต่ละวิชา และในแต่ละบทเรียน เพื่อให้การเรียนและการดำเนินชีวิตมีเป้าหมายที่ชัดเจน

4) ใช้วิธีการจูงใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบสนองอย่างเข้มข้นต่อบทเรียน

5) ฝึกให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาในเกมส์ง่ายๆ หรือปัญหาต่างๆ และยากขึ้น

ตามลำดับ

3) ทฤษฎีการเรียนรู้ของทอลแมน (Tolman's Sign Learning Theory) ทอลแมน (Edward C. Tolman, 1959) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้ตั้งทฤษฎีนี้ ซึ่งมีหลักการว่า “การเรียนรู้เกิดจากการที่บุคคลตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เป็นแนวทางนำไปสู่เป้าหมาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ”

(1) การนำหลักทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้เครื่องหมายของทอลแมนไปใช้ในการเรียนการสอน

1) จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด คือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูด และแสดงความคิดเห็น เพื่อส่งเสริมการคิดเป็น

2) จัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ หรือศูนย์การเรียน มอบงานหรือกิจกรรมให้ทุกกลุ่มได้กระทำ ให้สมาชิกได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

3) จัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้อภิปรายในชั้นเรียน และหรือใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู กับเพื่อนๆ เพื่อให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น การนำเอาหลักการเรียนรู้มาใช้ในการสอนซ่อมเสริม

ศรียา • ประภัสร์ นิยมธรรม (2525 : 72) ได้กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมนั้น ผู้สอนจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนตามลำดับไป โดยจัดเป็นขั้นย่อยๆ อย่างมีระเบียบ ผู้สอนจึงควรนำเอาหลักการเรียนรู้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ เช่น การนำเอาหลักการของการวางเงื่อนไข แบบปรับภาวะ

(Operant Conditioning) มาใช้ในการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) หรือการเอาความรู้เกี่ยวกับเรื่องการเสริมกำลัง (Reinforcement) มาช่วยปรับพฤติกรรมให้ได้ผล เป็นต้น

การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification)

เฮเวท (Hewett : 1968 อ้างอิงจากศรียา • ประภัสร์ นิยมธรรม. 2525 : 72) ได้ชี้ให้เห็นว่าการสอนโดยเครื่องจักรก็จัดเป็นการปรับขยายพฤติกรรม และโปรแกรมการเรียนการสอนทั้งหลายก็ล้วนเอาหลักทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ โดยการนิยามสิ่งเร้าให้แจ่มแจ้งชัดเจน และก่อให้เกิดความคาดหวังจนเกิดการตอบสนองกลับมาจากผู้เรียน จากนั้นผู้เรียนก็จะได้รับการเสริมกำลังในทันทีที่เกิดการเรียนรู้ หรือมีผลงานที่แสดงว่ามีความรู้ เนื้อหาสาระของสิ่งที่เรียนก็ค่อยๆ เพิ่มขึ้นทีละน้อย ดังนั้น กระบวนการปรับขยายพฤติกรรมจึงขึ้นกับการนำเอาหลักการของการวางเงื่อนไขแบบปรับภาวะไปใช้

การนำวิธีนี้ไปใช้มีหลักสำคัญอยู่ตรงที่ เมื่อผู้ตอบให้คำตอบถูกต้องก็ต้องให้การเสริมกำลัง และจะไม่มีการเสริมกำลังในกรณีที่ได้คำตอบผิด นอกจากนี้ก็เน้นในเรื่องของการให้เสริมกำลังอย่างมีระบบ เช่น ผู้สอนคาดหวังจะให้เด็กทำอะไร ก็ต้องให้ชัดเจนเป็นที่เข้าใจกัน เมื่อผู้เรียนทำได้อีกก็ต้องเสริมกำลังทันที ด้วยวิธีนี้เด็กจะรู้ตลอดเวลาวางจะต้องทำอะไรต่อไป ครูสอนซ่อมเสริมที่ใช้วิธีนี้อาจมีกำไรในแง่ที่ได้สนใจต่อพฤติกรรม แต่ละขั้นตอนของเด็กเป็นพิเศษ

วิธีให้การเสริมกำลัง

ผู้ที่ให้การเสริมกำลังนั้นมีหน้าที่ทั้งสร้าง และล่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงปรารถนา กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์มาได้ครั้งหนึ่ง และได้รับรางวัลก็จะเกิดการคาดหวังที่จะได้รับรางวัลอีก จึงทำพฤติกรรมเช่นนั้นอีก แม้ว่าภายหลังจะได้รับรางวัลล่าช้าไปบ้างก็ตาม ฉะนั้น สิ่งที่ควรกระทำในการสอนซ่อมเสริมก็คือ พยายามให้ผู้เรียนได้สร้างสมการตอบสนองที่ถูกต้อง และคงไว้ซึ่งการตอบสนองที่ถูกต้องนั้น แม้ในระยะหลังจากการสอนเพื่อซ่อมเสริมแล้ว

แบนดูรา (1969 อ้างอิงจากศรียา • ประภัสร์ นิยมธรรม. 2525 : 73) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็น 3 ประการ ในการนำเอาวิธีให้การเสริมกำลังมาใช้ให้ได้ผล คือ

1. ต้องเลือกรางวัลที่มีอำนาจพอเหมาะ และสามารถคงการตอบสนองที่ต้องการไว้ได้ในช่วงเวลาที่นานพอสมควร เพื่อให้พฤติกรรมที่ยากและซับซ้อน ได้เกิดขึ้น และแข็งขึ้น
2. ให้รางวัลเฉพาะเมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ มีคำตอบที่ถูกต้องหรือมีผลงานที่ดีจริงๆ
3. การนำให้เกิดการตอบสนองที่พึงประสงค์นั้นเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะถ้าไม่จำเป็น อาจไม่เกิดพฤติกรรมดังกล่าวขึ้นเลย ฉะนั้น ความสำคัญจึงอยู่ที่กระบวนการที่จะหาจังหวะในการให้การเสริมกำลังที่จะก่อให้เกิดการตอบสนองที่ต้องการ

ในทางปฏิบัติควรระวังว่า

1. ควรให้การเสริมกำลังในครั้งแรกด้วยรางวัลจากภายนอก เช่น การให้รางวัลด้วยสิ่งของ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือการเสริมกำลังภายใน เช่น ให้คำยกย่องชมเชย หรือความพอใจของตัวเองและควรรู้ว่าเมื่อใด การเสริมกำลังจึงควรเปลี่ยนจากการเสริมกำลังภายนอกมาเป็นการเสริมกำลังภายใน

2. จะรู้ได้อย่างไรการตอบสนองที่ถูกต้องหรือที่ต้องการ จะเป็นที่ยอมรับกันทั้งครูและนักเรียน

3. จะรู้ได้อย่างไรการตอบสนองที่ถูกต้องหรือที่ต้องการ ได้ช่วยแก้ไขหรือช่วยปรับขยาย พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เข้าสู่พฤติกรรมที่พึงประสงค์แล้ว

สองข้อแรกครูสอนซ่อมเสริมสามารถทำได้โดยอาศัยความรู้ความสามารถ และความคุ้นเคยกับนักเรียน ส่วนข้อ 3 จะต้องเป็นผู้มีความคิด ความรู้ในเรื่องวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Specification of Objectives)

วัตถุประสงค์ของการสอน คือ จุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนจากสิ่งที่ไม่เคยมี หรือมีอยู่น้อยในตัวผู้เรียน ให้ปรากฏมีขึ้นในตัวผู้เรียน เมื่อมีการเรียนสิ้นสุดลง พฤติกรรมดังกล่าวนี้จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและวัดได้

อุปกรณ์การสอน

การจะจัดให้เด็กพัฒนาความรู้สึกรู้สึกที่ว่าตนสามารถประสบความสำเร็จได้จากการจัดประสบการณ์ที่น่าชื่นชมในระยะเวลาของการสอนซ่อมเสริมนั้น วิธีสอนและอุปกรณ์จะต้องมีความเหมาะสม สอดคล้องกับการสอน ซึ่งได้จัดขึ้นตามลำดับความสามารถของเด็ก เนื้อหาที่นำมาสอนก็ต้องคำนึงถึงความยากง่ายเช่นกัน แม้ว่าหลักสูตรจะเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลง ได้ยากหรือไม่ได้เลย เนื้อหาที่ครูจะเลือกลำดับมาสอนนั้นย่อมเป็นสิ่งที่จะต้องคิดแปลงให้เข้ากับความสามารถและความสนใจของเด็กได้ การออกข้อสอบที่ยากเกินไปจะทำให้เด็กท้อแท้ ฉะนั้นการทดสอบควรก่อให้เกิดความรู้สึกที่ดี และเป็นการกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ไปด้วย ครูไม่ควรคาดหวังคำตอบของเด็กโดยพยายามให้เด็กตอบได้ตามสมรรถวิสัย ที่ครูทดสอบได้ แต่ควรคำนึงถึงความสามารถอันแท้จริงของเด็ก

เวลา

เวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ถึงแม้ปัญหาของเด็กแต่ละคนจะต่างกัน วิธีสอนเด็กแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน แต่ความมากน้อยของเวลาในการสอนแต่ละครั้ง ไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมง และไม่ควรมีน้อยกว่า 15 นาที ส่วนจะสอนสัปดาห์ละกี่ครั้ง ก็เป็นเรื่องที่ผู้สอนจะวินิจฉัยเอาเองตามลักษณะปัญหาของแต่ละคน

การเตรียมพร้อมของครูผู้สอน

ในทางปฏิบัติผู้ทำการสอนเพื่อซ่อมเสริมส่วนมากที่ทำกันในโรงเรียน ก็คือครูประจำชั้น มีโรงเรียนน้อยแห่งที่จะมีผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านมาประจำโดยเฉพาะ ดังนั้นการสอนจะดำเนินไปได้ดีหรือไม่เพียงไร จึงขึ้นกับตัวครูและผู้บริหารที่ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในเรื่องนี้ เพื่อจะได้กระตุ้นให้ครูในปกครองให้ความร่วมมือ

สถานที่สำหรับใช้สอน

การจัดบริการการสอนซ่อมเสริมให้แก่โรงเรียนย่อมแตกต่างกัน ตามขนาดของโรงเรียน สภาพความพร้อมของครู และปัญหาของโรงเรียน ในกรณีที่มีครูน้อยและไม่มีผู้เชี่ยวชาญโดยตรงในการสอนซ่อมเสริมหรือแก้ไขไม่ว่าด้านใด หน้าที่ส่วนใหญ่มักตกอยู่กับครูประจำชั้น ในสภาพเช่นนั้น สถานที่มักจะเป็นห้องเรียนตามปกติ หรือไม่กี่ห้องพักครู ในโรงเรียนใหญ่ๆ ที่มีนักเรียนมากและมีครูผู้เชี่ยวชาญประจำสาขาอยู่ ก็สามารถจัดห้องพิเศษสำหรับ โปรแกรมนี้โดยเฉพาะ

2.13 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 : 119) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น พบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น ระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 93.33/90
2. การเปรียบเทียบคะแนนของการสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples วิเคราะห์ข้อมูลผลปรากฏว่า คะแนนการทดสอบหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรชัย จันทร์อานวยชัย (2540 : 105) ได้ทำการวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการแบ่งเซลล์ไมโทซิส เพื่อซ่อมเสริมนักเรียน พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริม โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

อนุรัตน์ ชันชววิ (2540 : 70) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค พบว่า นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 30 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้บทเรียนสูงกว่าก่อนใช้บทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และจากการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักเรียนเห็นด้วยในเชิงบวก กล่าวคือ มีความพอใจและสนุกกับการเรียน เกิดความเพลิดเพลิน ให้ความสนใจกิจกรรมในการเรียน สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้โดยง่ายและต้องการให้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาอื่นๆ อีก

ปิยะวัฒน์ หวังอารี (2533 : 67 - 68) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบค้นพบและที่เรียนด้วยวิธีบอกให้รู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบอกให้รู้มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบค้นพบ

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ

1) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง ซึ่งได้รับการทดลอง เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3) วิธีการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน คือ วิธีการสอนทั้งสองแบบและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้ส่งผลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

4) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนแบบค้นพบมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มต่ำ

5) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งได้รับการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหา โดยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ มีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มต่ำ

สมควร ศรีภูสิต โด (2539 : 44) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาวงจรไฟฟ้า กระแสตรง ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคลและแบบร่วมมือ พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ก่อนการเรียนซ่อมเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า ก่อนการเรียนซ่อมเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคลและแบบร่วมมือบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Liu, His. Chiu. (1975 : 1411-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์โดยการจัดตั้ง โครงการขึ้น เพื่อพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ 111 ผลการวิจัยพบว่า ช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติและทบทวนบทเรียนได้ ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน โดยปรับปรุงวิธีการเรียน ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จด้วยตนเอง และทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งโปรแกรมที่สร้างขึ้นสร้างได้ตรงกับจุดมุ่งหมาย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยกำหนดวิธีดำเนินการวิจัยไว้ ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ได้เรียนผ่าน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การคัดเลือกกลุ่มประชากร จากนักศึกษาที่ผ่านการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 185 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ปรากฏว่ามีนักศึกษาจำนวน 74 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบ เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 จึงนำมาใช้เป็นกลุ่มประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เลือกจากกลุ่มประชากร ทั้งหมด 74 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากจากกลุ่มประชากร จำนวน 24 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.1 แบบทดสอบที่ใช้คัดเลือกกลุ่มประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน(Pretest)

3.2.2.3 แบบทดสอบหลังเรียน(Posttest)

3.2.3 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการสร้างและทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างและทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

(1) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) เลือกโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 4.0 เป็นโปรแกรมในการสร้างบทเรียน เนื่องจากเป็นโปรแกรม Authoring System ที่ใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันใช้งาน ที่มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ โดยเฉพาะ โปรแกรมด้านการเรียนการสอน การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ รวมทั้งมีความสามารถในด้านมัลติมีเดีย ทำให้สามารถนำไปพัฒนาโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียได้อย่างดี

2) ศึกษาวิธีการใช้โปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียน เพื่อให้เข้าใจถึงการใช้อัญลักษณ์ (Icon) การใช้ตัวแปรและการใช้ฟังก์ชันต่างๆ

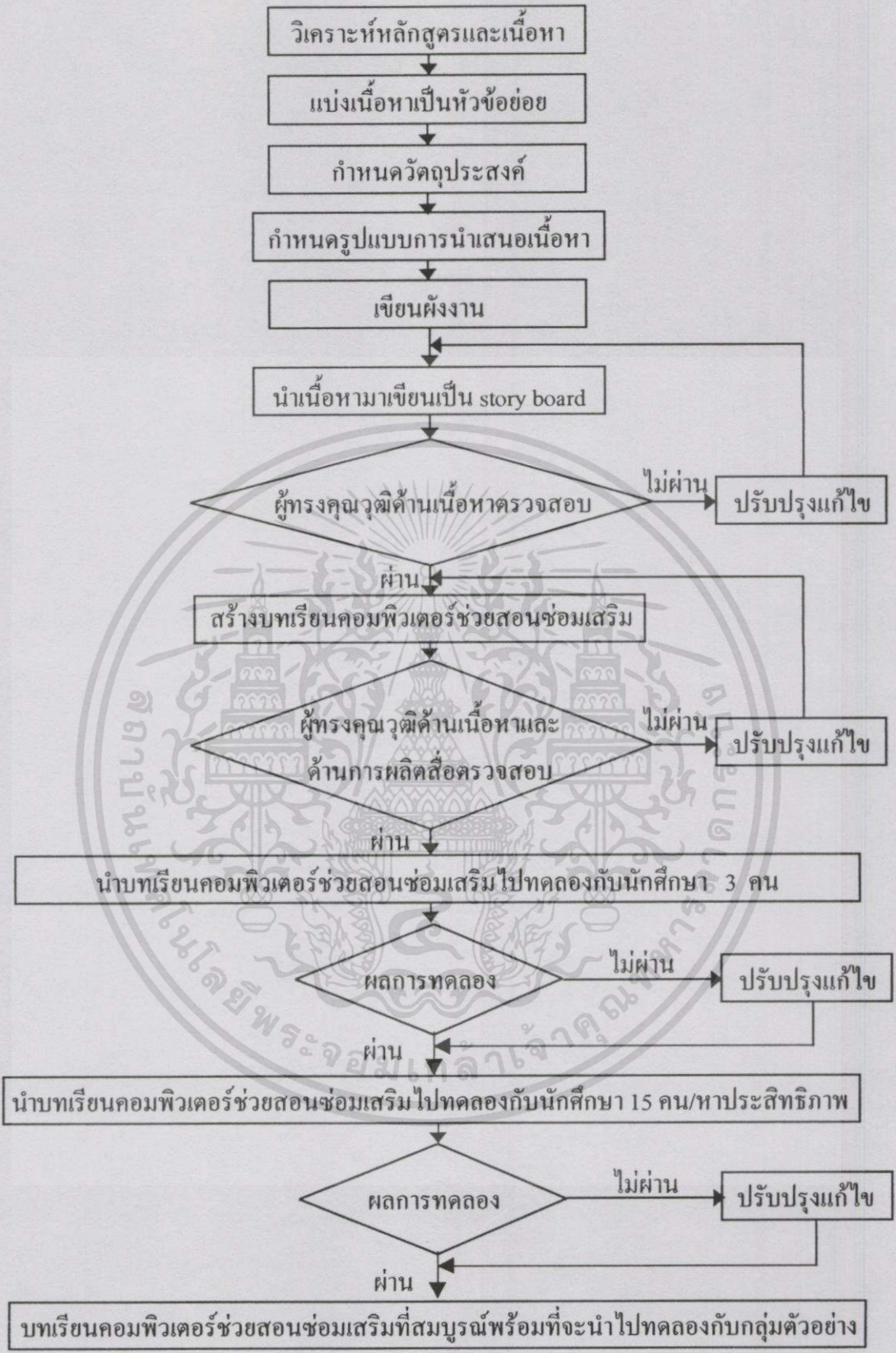
3) ศึกษารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) และรูปแบบอื่นๆ เพื่อนำมาประกอบและกำหนดลักษณะของบทเรียนแบบสอนเนื้อหา

4) ศึกษาทฤษฎีและหลักการเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เพื่อให้เข้าใจลักษณะของการเขียนบทเรียน โปรแกรม เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F. Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็น โมเดล(Model) 2 แบบ คือ

1. แบบอนุกรม(Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามหน่วยไม่ได้

2. แบบสาขา(Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

5) ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบตามขั้นตอน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม โดยการศึกษาจาก วัตถุประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา หนังสือตำราและเอกสารประกอบการสอน เป็นเนื้อหาใน หน่วยที่ 3 ของวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัส 22002001 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งกำหนดเวลาเรียนในภาค ทฤษฎีไว้ 1 คาบต่อสัปดาห์ ใช้เวลาในการเรียนทั้งหมด 16 สัปดาห์ รวมทั้งหมด 16 คาบๆละ 50 นาที และสามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้ทั้งหมด 11 หน่วย ซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์รายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา ไว้ดังนี้

วัตถุประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีทักษะการใช้เครื่องมือโครคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบ โปรแกรมจกระบบงาน และ โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายและ ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ และระบบคอมพิวเตอร์ วิวัฒนาการที่สำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูล ข้อสนเทศและการประมวลผลข้อมูล ซอฟต์แวร์ประเภทต่างๆ ภาษาคอมพิวเตอร์ ไวรัสคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการ สื่อบันทึกข้อมูลประเภทต่างๆ รหัสข้อมูลและการวัดขนาดข้อมูล ขั้นตอนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และบำรุงรักษา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และผลกระทบต่อโลกปัจจุบัน

เสาวณีย์ สิกขามัญจิต (2528 : 105) กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหา คือการนำเอาเนื้อหา วิชาจากหลักสูตรมาแบ่งเป็นเรื่องย่อยๆ หรือหน่วยย่อยตามสมควร การแบ่งเนื้อหานี้พยายามแบ่งให้ แต่ละตอนใหญ่ใกล้เคียงกัน อาจสลับหัวข้อเสียใหม่บ้างก็ได้ เพื่อให้มีความต่อเนื่องกัน หรือเห็นว่า เนื้อหาตอนใดควรต่อเติมก็ยอมทำได้ เนื้อหาส่วนที่คล้ายกันหรือเหมือนกันอาจนำมารวมกันก็ยอม ทำได้ ข้อสำคัญคือ ไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาของหลักสูตรให้น้อยลงไป จากหลักการดังกล่าว สามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ได้ 11 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายและความสำคัญของคอมพิวเตอร์และระบบคอมพิวเตอร์ (1 คาบ)

- 1.1 คอมพิวเตอร์กับการเรียนรู้
- 1.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์และระบบคอมพิวเตอร์
- 1.3 ระบบคอมพิวเตอร์ในอดีตกับปัจจุบัน
- 1.4 การปฏิบัติงานของคอมพิวเตอร์
- 1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์
- 1.6 บทบาทของคอมพิวเตอร์ในสังคมปัจจุบัน

หน่วยที่ 2 ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์ (1 คาบ)

- 2.1 การกำเนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1 การกำเนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2.2 การคำนวณด้วยเครื่องจักร
- 2.3 การกำเนิดเครื่องคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์
- 2.4 ยุคของคอมพิวเตอร์
- 2.5 ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 3 ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ (2 คาบ)

- 3.1 ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
- 3.2 หน่วยรับข้อมูล
- 3.3 หน่วยประมวลผลกลาง
- 3.4 หน่วยแสดงผลข้อมูล
- 3.5 ส่วนเก็บข้อมูล

หน่วยที่ 4 ข้อสนเทศและประมวลผลข้อมูล (2 คาบ)

- 4.1 ข้อมูล
- 4.2 สารสนเทศ
- 4.3 ประเภทของข้อมูล
- 4.4 โครงสร้างของข้อมูลที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์
- 4.5 ประเภทของแฟ้มข้อมูลและการประมวลผลข้อมูล
- 4.6 การประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.7 วิธีและขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล

หน่วยที่ 5 รหัสข้อมูลและการวัดขนาดข้อมูล (1 คาบ)

- 5.1 รหัสแทนข้อมูล
- 5.2 รหัสคอมพิวเตอร์
- 5.3 ไบต์และคำ

หน่วยที่ 6 ซอฟต์แวร์ประเภทต่างๆ (2 คาบ)

- 6.1 ความหมายของซอฟต์แวร์
- 6.2 ประเภทของซอฟต์แวร์
- 6.3 ซอฟต์แวร์ระบบ
- 6.4 ซอฟต์แวร์ประยุกต์
- 6.5 แนวโน้มของเทคโนโลยีซอฟต์แวร์

หน่วยที่ 7 การใช้โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (2 คาบ)

- 7.1 ความหมายของระบบปฏิบัติการ
- 7.2 ประวัติและความเป็นมาของโปรแกรมระบบปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.4 การเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม MS-DOS
- 7.5 การจัดเก็บข้อมูลของ MS-DOS
- 7.6 ประเภทของคำสั่งที่ใช้ใน MS-DOS
- 7.7 คำสั่งพื้นฐานในการใช้งานโปรแกรม MS-DOS
- 7.8 ความหมายของคำที่สังคิปลาด

หน่วยที่ 8 ภาษาคอมพิวเตอร์ (2 คาบ)

- 8.1 ความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์
- 8.2 ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์
- 8.3 ภาษาของคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้
- 8.4 การเปรียบเทียบภาษาระดับสูง
- 8.5 โปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 9 ไวรัสคอมพิวเตอร์ (1 คาบ)

- 9.1 ความหมายของไวรัสคอมพิวเตอร์
- 9.2 กำเนิดไวรัสคอมพิวเตอร์
- 9.3 สาเหตุของการติดไวรัสคอมพิวเตอร์
- 9.4 ชนิดของไวรัสคอมพิวเตอร์
- 9.5 การป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์
- 9.6 อาการที่แสดงการติดไวรัสคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 10 ขั้นตอนการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และบำรุงรักษา (1 คาบ)

- 10.1 สิ่งที่เป็นอันตรายต่อเครื่องคอมพิวเตอร์
- 10.2 การบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์

หน่วยที่ 11 เทคโนโลยีสารสนเทศ และผลกระทบต่อโลกปัจจุบัน (1 คาบ)

- 11.1 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 11.2 ความก้าวหน้าในวิชาชีพคอมพิวเตอร์
- 11.3 การใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านต่างๆ
- 11.4 ผลกระทบของคอมพิวเตอร์กับงานต่างๆ

สาเหตุที่เลือกหน่วยเรียนที่ 3 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เนื่องจากส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มักจะมีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็น โครงสร้างและการทำงานภายในได้ อีกทั้งการจับต้องก็กระทำได้ยาก ซึ่งจำเป็นต้องใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ มาประกอบการเรียนการสอน ซึ่งการนำเสนอโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม จะมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง เพราะคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติที่เอื้อต่อการสร้างภาพกราฟิก การนำเสนอภาพที่เคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหวได้ การสร้างเสียงประกอบได้และประการสำคัญที่สุดก็คือ สามารถโต้ตอบได้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2. นำเนื้อหาในหน่วยที่ 3 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ มาแบ่งเป็นหัวข้อย่อย เพื่อจัดลำดับความยากง่าย ความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ของหัวข้อย่อย ซึ่งสามารถแบ่งหัวข้อย่อยได้ 5 หัวข้อย่อย คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
2. หน่วยประมวลผลกลาง
3. หน่วยรับข้อมูล
4. หน่วยส่งข้อมูล
5. ส่วนเก็บข้อมูล

3. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อคาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากผ่านการเรียนรู้มาแล้ว

วีระ ไทยพานิช (2534 : 38-39) กล่าวว่า วัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือการอธิบายพฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนหลังจากการสอน ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ (1) พฤติกรรมปลายทาง (Terminal Behavior) (2) เงื่อนไข (Test Condition) (3) มาตรฐาน (Standard) พฤติกรรมปลายทาง อธิบายถึงว่านักเรียนจะมีความสามารถในการทำอะไรได้บ้าง ซึ่งเป็นผลมาจากสิ่งที่เขาได้เรียนไป เงื่อนไข อธิบายถึงการช่วยหรือข้อบังคับของข้อสอบที่นักเรียนแสดงในพฤติกรรมปลายทาง มาตรฐาน อธิบายถึง การกระทำขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับได้ของนักเรียน วัตถุประสงค์ปลายทาง อธิบายผลลัพธ์ของการสอนที่คาดหวังไว้ของหน่วยการสอน วัตถุประสงค์นำทาง อธิบายภาระกิจย่อยหรือหน่วยการสอนย่อย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ปลายทาง วัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำหรับการอธิบายผลการสอนให้ชัดเจน วัตถุประสงค์การเรียนรู้จะช่วยครูในการออกแบบระบบการสอนโดยให้แนวทางในการเลือกและลำดับเนื้อหาของวิชา การเลือกสรรวัสดุการสอนและวิธีการปฏิบัติต่างๆ วัตถุประสงค์การเรียนรู้จะทำให้นักเรียนมีแนวทางและสามารถจัดการเรียนด้วยตัวเอง และยังให้เกณฑ์สำหรับประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนและวัดคุณภาพของการสอน นอกจากนี้ เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 61) ได้กล่าวถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ ประสงค์ ไว้ว่า การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นจุดเริ่มต้นของระบบการเรียนการสอนวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์เฉพาะ ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ และครูสามารถวัดและสังเกตได้

ผู้วิจัยได้นำหลักการดังกล่าวข้างต้น มาใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ไว้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

1) นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

- 2) นักศึกษาสามารถอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
- 3) นักศึกษาสามารถกำหนดบล็อกไดอะแกรม แสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบ

สำคัญของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

2. หน่วยประมวลผลกลาง

- 1) นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง ได้ถูกต้อง
- 2) นักศึกษาสามารถอธิบายหน้าที่ ส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง ได้ถูกต้อง
- 3) นักศึกษาสามารถบอกชนิดของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
- 4) นักศึกษาสามารถอธิบายหน้าที่ของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง
- 5) นักศึกษาสามารถบอกหน่วยวัดความจุของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

ถูกต้อง

- 6) นักศึกษาสามารถแปลงหน่วยวัดความจุของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

ถูกต้อง

3. หน่วยรับข้อมูล

- 1) นักศึกษาสามารถยกตัวอย่างของหน่วยรับข้อมูล ได้ถูกต้อง
- 2) นักศึกษาสามารถบอกหน้าที่ของหน่วยรับข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง
- 3) นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของหน่วยรับข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง
- 4) นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของหน่วยรับข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง

4. หน่วยส่งข้อมูล

- 1) นักศึกษาสามารถยกตัวอย่างของหน่วยส่งข้อมูล ได้ถูกต้อง
- 2) นักศึกษาสามารถบอกหน้าที่ของหน่วยส่งข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง
- 3) นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของหน่วยส่งข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง
- 4) นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของหน่วยส่งข้อมูลชนิดต่างๆ ได้ถูกต้อง

5. ส่วนเก็บข้อมูล

- 1) นักศึกษาสามารถบอกประเภทของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูล ได้ถูก

ต้อง

- 2) นักศึกษาสามารถอธิบายหน้าที่ของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูล

ประเภทต่างๆ ได้ถูกต้อง

- 3) นักศึกษาสามารถยกตัวอย่างของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูลแต่ละ

ประเภทได้ถูกต้อง

- 4) นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อ

มูลแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

- 5) นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละประเภทได้ถูกต้อง

6) นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าความจุในการเก็บข้อมูลของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูลแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

7) นักศึกษาสามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูลแต่ละประเภทได้ถูกต้อง

8) นักศึกษาสามารถเลือกประเภทของหน่วยความจำสำรองหรือสื่อบันทึกข้อมูลไปใช้งานได้ถูกต้อง

4 การเสนอเนื้อหา

1) บทนำ

2) จัดแบ่งเนื้อหาให้เป็นไปตามลำดับความสำคัญและความยากง่าย เป็นหลัก พร้อมรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ให้น่าสนใจต่อการเรียนรู้

3) กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละตอน

4) กำหนดภาพกราฟิกที่ใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา

5) กำหนดสีและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับการเรียนรู้

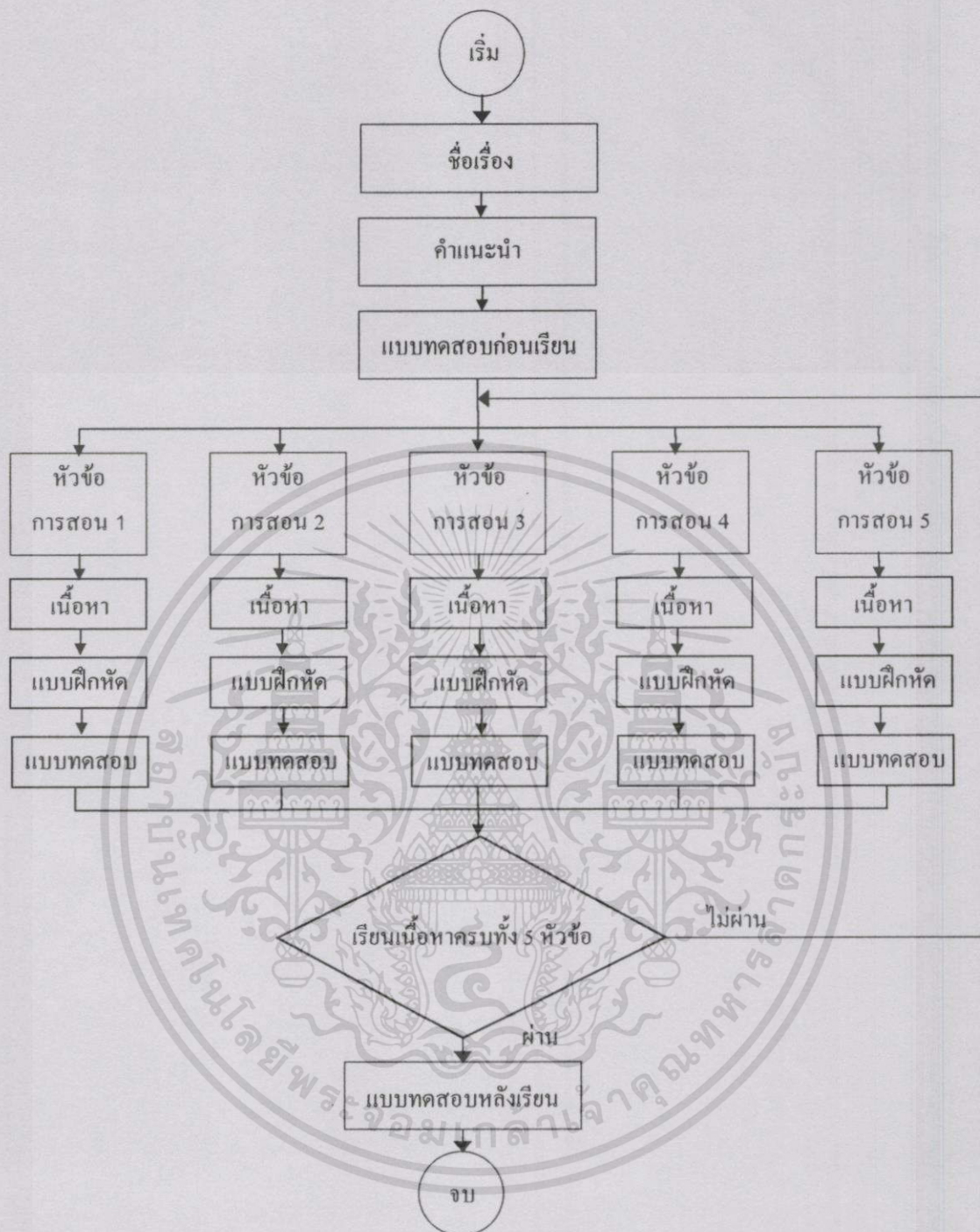
6) ใช้ข้อความ ตัวอักษร ให้กระชับ ชัดเจน รูปแบบตัวอักษรง่ายต่อการ

อ่าน

7) กำหนดตำแหน่งของความช่วยเหลือ การออกจากโปรแกรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถขอความช่วยเหลือ หรือออกจากโปรแกรมได้ตลอดเวลา

5. การเขียนผังงาน (Layout Content)

การเขียนผังงานเป็นการแสดงจุดเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหาและยังแสดงถึงการเชื่อมต่อ ความสัมพันธ์ของบทเรียน นอกจากนี้ยังแสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ในบทเรียน ตลอดจนการแสดงวิธีการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมและรูปแบบของบทเรียน ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงผังงานแสดงรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

6. นำเนื้อหาที่เตรียมไว้มาทำเป็น Storyboard แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ อธิพรรณม
3. อาจารย์วรวิทย์ สมหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์ ความเหมาะสมความต่อเนื่องและสำนวนภาษาของกรอบแต่ละกรอบ จากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

7. นำ Storyboard ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่านโดยใช้แบบประเมินสื่อของ บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 : 251-252, 254-255)

การประเมินคุณภาพสื่อการสอน ผู้วิจัยได้เรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพสื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมและด้านแบบทดสอบ ซึ่งในแบบประเมินสื่อ จะแบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับ คือ

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

สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของแบบประเมินผล โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ(ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ.2538 : 73)

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

- เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N = จำนวนข้อมูล

โดยค่า \bar{X} ที่คำนวณได้ สามารถนำมาแปลผลได้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	ดี
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

ในการหาค่าเฉลี่ยของแบบประเมินนี้ กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ในระดับ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไข ในส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอน ทั้ง 3 ด้าน สรุปได้ดังนี้

ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ด้านแบบทดสอบ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

สรุปผลการประเมินคุณภาพสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน ปรากฏว่า ในด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ถือว่ายอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ ในด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ถือว่ายอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ และในด้านแบบทดสอบ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ถือว่ายอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ

(2) การทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์มีขั้นตอน ดังนี้

1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้วและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 3 คน ขณะทดลองผู้วิจัยบันทึกปัญหาในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ความชัดเจนของคำอธิบาย คำสั่ง ลำดับของกรอบ เวลาที่ใช้ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไข

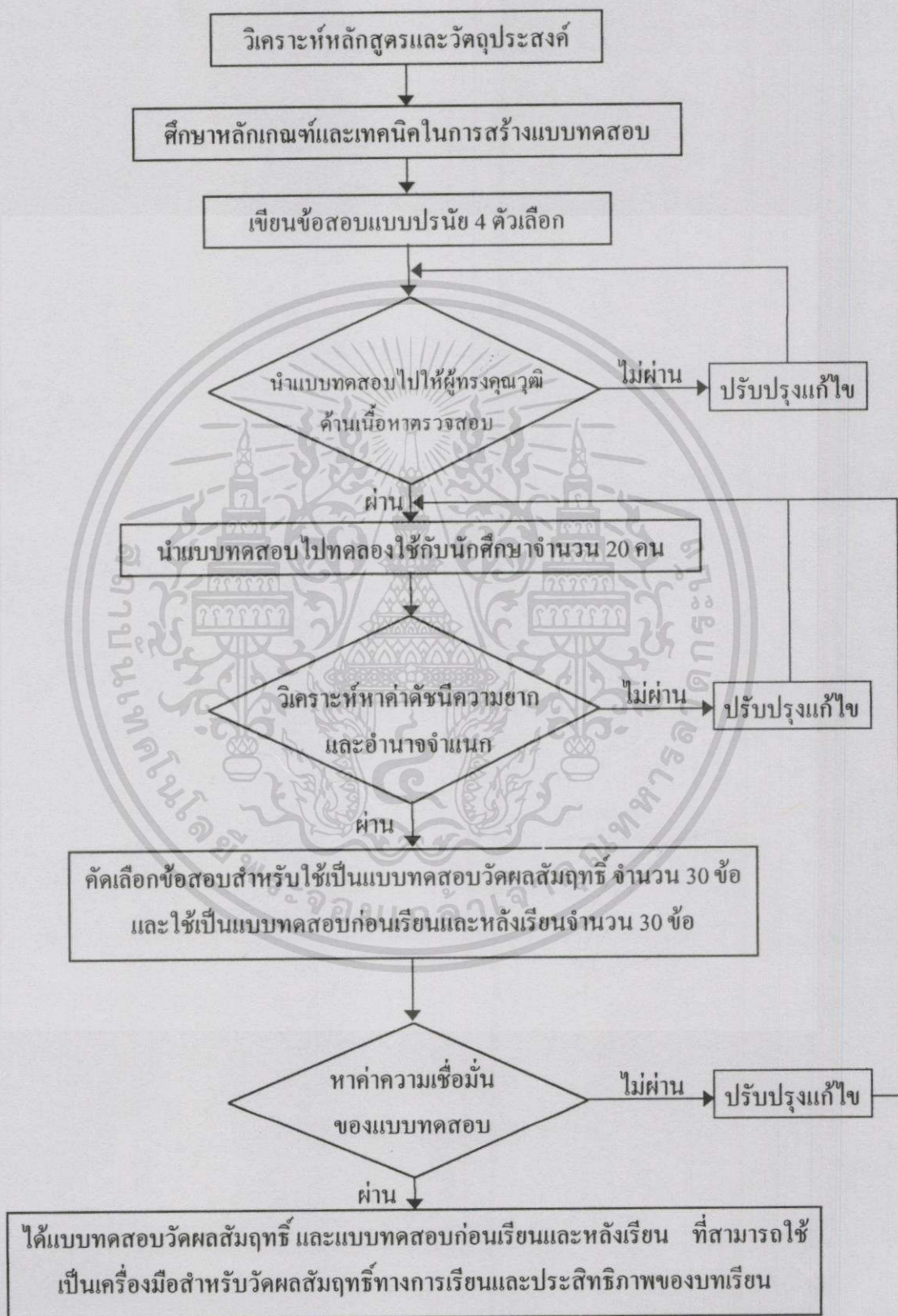
2) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 15 คน นำผลการทดลองมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลและข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 24 คน

2. การสร้างและการทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะ

นำไปใช้คัดเลือกกลุ่มประชากร แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนการ
สร้าง ดังภาพที่ 3.3



(1) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์ โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา คำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2) ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบ และเทคนิคในการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก
- 3) เขียนข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 110 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4) นำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ วิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ตรวจสอบความถูกต้อง การตั้งคำถาม คำตอบ รวมทั้งการใช้ภาษา และ ประเมินผลแบบทดสอบตามแบบประเมินแบบทดสอบ ของ บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 :253) แก้ไข ปรับปรุง แบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการประเมินแบบทดสอบ ปรากฏว่าได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ถือว่า ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ และมีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.50

(2) การทดสอบแบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาแล้ว ไป ทดลองใช้ กับนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยวิธี จับฉลาก จำนวน 20 คน ตรวจสอบให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และ ข้อที่ตอบ ผิดเป็น 0 คะแนน
 - 2) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของ แบบทดสอบเป็นรายข้อ
 - 3) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากระหว่าง 0.20 -0.80 และมีค่าอำนาจ จำแนก 0.20 ขึ้นไป(บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2524 : 56) โดยใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่จะนำไปใช้คัดเลือกกลุ่มประชากร จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความยาก ระหว่าง 0.20 – 0.70 และมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 – 0.50 และใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลัง เรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความยาก ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 – 0.70
 - 4) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ สูตรของ KR - 20 ของ Kuder - Richardson (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2524 : 75 - 76)
- จากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ใช้สำหรับคัดเลือกกลุ่มประชากร ปรากฏว่า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80 และของแบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

5) ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประสิทธิภาพของบทเรียน

3.2.3 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM Compatible PC 80586 หรือเพนเทียม ที่สามารถใช้กับโปรแกรม Microsoft Windows ได้และมีอุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่

3.2.3.1 ขนาดหน่วยความจำ(RAM) อย่างน้อย 8 MB

3.2.3.2 จอภาพสี 256 color VGA หรือ Super VGA Monitor

3.2.3.3 ดิสก์ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) มีความจุอย่างน้อย 1 GB

3.2.3.4 การ์ดเสียง หูฟังหรือลำโพง

3.2.3.5 เมาส์ (Mouse)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

3.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน ที่วิทยาลัยเทคนิคระยอง ปีการศึกษา 2543

3.3.3 การทดลองผู้วิจัยใช้ห้องปรับอากาศ ปราศจากเสียงรบกวนจากภายนอก โดยให้นักศึกษาเรียนบทเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ในอัตราส่วน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

3.3.4 ก่อนเรียนบทเรียนผู้วิจัยได้อธิบายและแนะนำวิธีการใช้บทเรียนให้นักศึกษาทุกคนเข้าใจ และมีความพร้อมที่จะเรียนบทเรียน

3.3.5 ก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.3.6 หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3.3.7 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการสอบจากแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบย่อย แต่ละหัวข้อการสอนและแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.8 นำข้อมูลที่ได้ ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีทางสถิติมาช่วยในการวิเคราะห์เครื่องมือและข้อมูล ดังนี้

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้ในการคัดเลือก กลุ่มประชากร แบบทดสอบก่อนเรียน(Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน(Posttest)

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

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

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N}\right]^2}$$

เมื่อ $\sum fx =$ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum fx^2 =$ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$N =$ จำนวนคะแนนทั้งหมด

3.4.1.2 ดัชนีความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) (บุญธรรม กิจปริดาภิวัตน์)

2524 : 56)

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ $p =$ ดัชนีความยากของแบบทดสอบ

$r =$ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$P_H =$ จำนวนนักเรียน ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L =$ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$n =$ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ดัชนีความยากและอำนาจจำแนก

1. เรียงคะแนนหรือกระดาษคำตอบตามลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย
2. แบ่งกระดาษออกมาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกให้ชื่อว่ากลุ่มสูง(P_H) นับจากคะแนนมากลงไป 50% ของกระดาษคำตอบทั้งหมด และกลุ่มหลังให้ชื่อว่ากลุ่มต่ำ(P_L) นับจากคะแนนต่ำสุดขึ้นไป 50% ของคำตอบทั้งหมด
3. หาจำนวนนักเรียนที่ตอบถูก ของแต่ละข้อทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแยกกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. รวมจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกของแต่ละข้อระหว่างกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ หารด้วยจำนวนกระดาษคำตอบของกุ่มสูงกับกุ่มต่ำรวมกัน ค่าที่ได้จะเป็นดัชนีความยาก (Index of Item Difficulty) ของข้อสอบข้อนั้น

5. เอาจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงลบด้วยจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ หารด้วยจำนวนกระดาษคำตอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ ค่าที่ได้เป็นอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ของข้อสอบข้อนั้น

เกณฑ์ในการพิจารณาอำนาจจำแนก (r) แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาอำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก (r)	การประเมินคุณภาพ
0.40 ขึ้นไป	ดีมาก
0.30 - 0.39	ดี
0.20 - 0.29	พอใช้ ควรมีการปรับปรุงตัวเลือกบางตัว
0.19 ลงมา	ไม่ดี ควรตัดทิ้งหรือแก้ไขใหม่

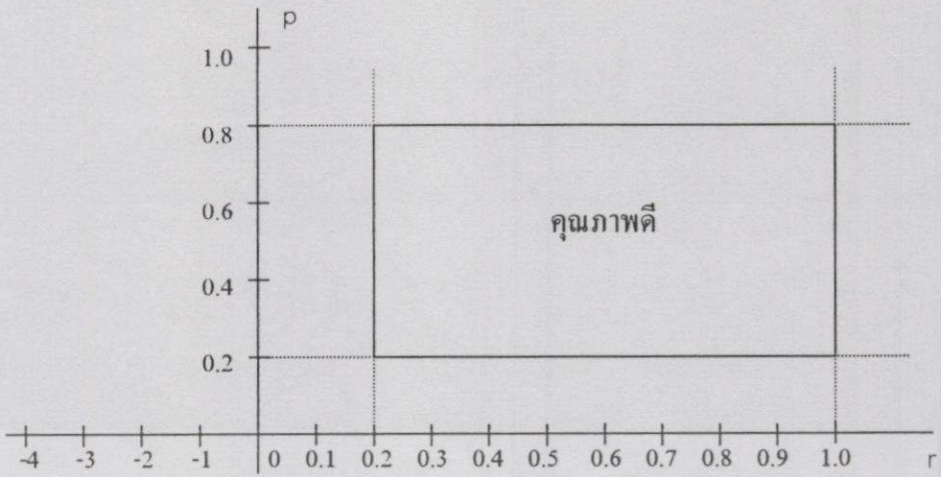
เกณฑ์ในการพิจารณาดัชนีความยาก(p) แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาดัชนีความยาก

ดัชนีความยาก(p)	การประเมินคุณภาพ
0.81 ขึ้นไป	ง่ายมาก
0.20 - 0.80	ความยากพอเหมาะ
0.19 ลงมา	ยากมาก

การคัดเลือกข้อสอบ

ข้อสอบที่มีคุณภาพดีจะต้องมีดัชนีความยากระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เมื่อนำค่าดัชนีความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อที่วิเคราะห์ได้ ไปสร้างเป็นกราฟ ก็จะแสดงให้เห็นคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ ชัดเจนขึ้น ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงเกณฑ์การยอมรับของข้อสอบที่มีคุณภาพ

3.4.1.3 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson
(บุญธรรม กิจปริดาภิรุตติ. 2524 : 75 - 76)

$$r_{ii} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right]$$

เมื่อ r_{ii} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อของข้อสอบ

\sum = ผลรวม

p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก

q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด (1 - p)

s_r^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

เกณฑ์พิจารณาค่าความเชื่อมั่น แสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น	ความหมาย
0.01 - 0.40	มีความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 - 0.70	มีความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 - 0.90	มีความเชื่อมั่นสูง
0.91 - 1.00	มีความเชื่อมั่นสูงมาก

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบที่ใช้ในการวิจัยจะต้องมีค่า ≥ 0.80

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
วิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์ 90/90

90 ตัวแรกหมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณจากค่า
คะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทุกคนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน
แต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 90 หรือสูงกว่า

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

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

90 ตัวหลังหมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากค่าคะแนนเฉลี่ย
ของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทุกคนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบรวมหลังจบบทเรียนทั้ง
หมด โดยคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 90 หรือสูงกว่า

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

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

3.4.3 สถิติที่ใช้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม โดยใช้ t-test แบบ Two Dependent Samples Test (จันทร์ฉาย เติมียาคาร. 2533 : 92) ดังสูตร

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

เมื่อ t = ค่า t

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนน Pretest กับ Posttest

\bar{D} = ค่าตัวกลางของ D

$\sum D^2$ = ผลบวกของความแตกต่างของคะแนนยกกำลังสอง

N = จำนวนนักเรียนที่ทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ โดยอาศัยข้อมูลทางสถิติ ตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพสื่อ 3 ด้าน ซึ่งผลการประเมินคุณภาพสื่อทั้ง 3 ด้าน อยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก ซึ่งยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ โดยด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และด้านแบบทดสอบได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 จากนั้นจึงได้นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ผ่านการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการทดลอง 3 ขั้นตอน คือ

4.1.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียน

4.1.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 15 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียน

4.1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้กำหนดคสัญลักษณ์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ดังนี้

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

4.1.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียน ผลการทดลอง สรุปได้ว่าเนื้อหาบางตอนมีค่าที่สะกดผิด ไม่ถูกต้อง สีของตัวอักษรกับพื้นกลมกลืนกันทำให้ตัวอักษรไม่เด่นชัด ภาพประกอบบทเรียนบางภาพไม่ชัดเจนและการใช้ไอคอนยังไม่ถูกต้อง ข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยได้จากการสังเกตและสอบถามจากนักศึกษา หลังจากที่นักศึกษาได้ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม จบแล้ว ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องต่างๆ ที่ได้จากการสังเกตและสอบถาม ไปแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.1.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ที่ได้แก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 15 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาประสิทธิภาพและข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียน ผลการทดลองสรุปได้ว่าเนื้อหาบางตอนมีมากเกินไป คำสั่งบางตอนยังไม่ชัดเจนและผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 92.45/86.44 ซึ่งค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของบทเรียนที่ได้ ยังมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 90/90 โดยผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นไปปรับปรุงแก้ไข และพยายามเน้นข้อความที่สำคัญให้เด่นชัดมากขึ้น

4.1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ที่ได้แก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ ไปทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลากจำนวน 24 คนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน และหลังเรียน ซึ่งการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน(X) (คะแนนเต็ม 53 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(F) (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)
1	50	28
2	50	29
3	51	27
4	52	29
5	50	23
6	51	26
7	53	27
8	51	30
9	51	29
10	51	30
11	50	26
12	49	22
13	50	27
14	50	29
15	49	28
16	49	28
17	53	25
18	52	28
19	49	24
20	51	29
21	50	28
22	51	27
23	49	28

ตารางที่ 4.1(ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน(X) (คะแนนเต็ม 53 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(F) (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)
24	49	29
$N=24$	$\sum X = 1211$	$\sum F = 656$
$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 = \frac{1211}{24} \times 100 = 95.20\%$		$E_2 = \frac{\sum F}{N} = \frac{656}{30} = 91.11\%$
ประสิทธิภาพของบทเรียน		คิดเป็นร้อยละ
ประสิทธิภาพของขบวนการ(E_1)		95.20 %
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์(E_2)		91.11%

ผลจากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 95.20/91.11 ซึ่ง เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ 90/90

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ โดยพิจารณาจากผลคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนของการทำแบบทดสอบหลังเรียน และในการวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ดังนี้

t = ค่า t

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนน Pretest กับ Posttest

\bar{D} = ค่าตัวกลาง D

$\sum D^2$ = ผลบวกของความแตกต่างของคะแนนยกกำลังสอง

N = จำนวนนักเรียนที่ทดลอง

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$S.D.$ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\sum fx = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$\sum fx^2 = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

ตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

นร. คน ที่	คะแนนก่อนเรียน(Pretest)	คะแนนหลังเรียน(Posttest)	D	D^2
1	19	28	9	81
2	15	29	14	196
3	17	27	10	100
4	12	29	17	289
5	20	23	3	9
6	13	26	13	169
7	11	27	16	256
8	23	30	7	49
9	21	29	8	64
10	22	30	8	64
11	20	26	6	36
12	18	22	4	16
13	21	27	6	36
14	23	29	6	36
15	20	28	8	64
16	24	28	4	16
17	18	25	7	49
18	15	28	13	169
19	19	24	5	25
20	17	29	12	144
21	26	28	2	4
22	11	27	16	256
23	18	28	10	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2(ต่อ)

นร. คน ที่	คะแนนก่อนเรียน(Pretest)	คะแนนหลังเรียน(Posttest)	D	D^2
24	12	29	17	289
$N = 24$	$\sum fx = 435$	$\sum fx = 656$	$\sum D = 221$	$\sum D^2 = 2517$

$$t = \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N-1)}}} = \frac{\frac{221}{24}}{\sqrt{\frac{2517 - \frac{(221)^2}{24}}{24(24-1)}}} = \frac{9.21}{\sqrt{\frac{2517 - 2035.04}{552}}}$$

$$t = \frac{9.21}{\sqrt{\frac{481.96}{552}}} = \frac{9.21}{\sqrt{0.87}} = \frac{9.21}{0.932} = 9.88$$

ค่า Degree of Freedom = $N - 1 = 24 - 1 = 23$
 $Df = 24 - 1 = 23$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน(Pretest)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N}\right]^2} = \sqrt{\frac{8297}{24} - \left[\frac{435}{24}\right]^2}$$

$$S.D. = \sqrt{345.71 - 328.51} = \sqrt{17.20} = 4.14$$

ค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย ของการทำแบบทดสอบหลังเรียน(Posttest)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N}\right]^2} = \sqrt{\frac{18032}{24} - \left[\frac{656}{24}\right]^2}$$

$$S.D. = \sqrt{751.33 - 746.93} = \sqrt{4.40} = 2.09$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

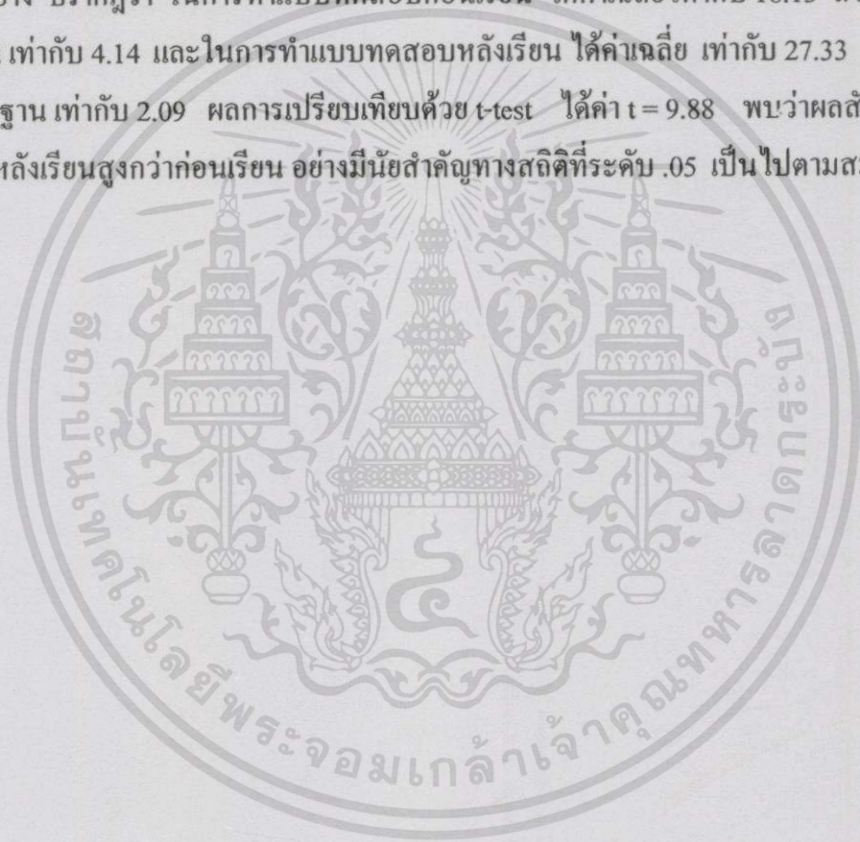
จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลสรุปการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบ	ค่าสถิติ	N	\bar{X}	$S.D.$	t
ก่อนเรียน		24	18.13	4.14	9.88*
หลังเรียน		24	27.33	2.09	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$, $df = 23$, $t = 2.07$)

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่า ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.14 และในการทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.09 ผลการเปรียบเทียบด้วย t-test ได้ค่า $t = 9.88$ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้



สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัส 22002001 เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผล การวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) วิทยาลัยเทคนิค ฉะเชิงเทรา ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนผ่านวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาแล้ว และเป็นนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของ คอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของการสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลากจากกลุ่มประชากร จำนวน 24 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

5.1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่สร้างขึ้นเป็นแบบสอนเนื้อหา วิชาคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 4.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 95 Thai Edition ซึ่งประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่นักศึกษาจะต้องบันทึกข้อมูลของนักศึกษา ได้แก่ รหัสและชื่อ นักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย ส่วนประกอบของบทเรียน คำแนะนำการเรียน กิจกรรมการเรียน และวิธีการเรียน

ส่วนที่ 3 เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน(Pretest) นักศึกษาจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน จึงจะสามารถเลือกหัวข้อการสอนได้ โดยนักศึกษามิทราบผลการทำแบบทดสอบทันทีและจะมีการบันทึกคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนไว้ด้วย

ส่วนที่ 4 เป็นเมนูหลักซึ่งประกอบด้วยหัวข้อการสอนทั้งหมด 5 หัวข้อ คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
2. หน่วยประมวลผลกลาง
3. หน่วยรับข้อมูล
4. หน่วยส่งข้อมูล
5. ส่วนเก็บข้อมูล

โดยในแต่ละหัวข้อการสอนจะประกอบด้วย เนื้อหา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ซึ่งนักศึกษามีความสามารถเลือกเรียนเนื้อหาหรือทำแบบฝึกหัดหรือทำแบบทดสอบ ในแต่ละหัวข้อการสอนได้อย่างอิสระ ในส่วนของแบบทดสอบของแต่ละหัวข้อการสอน จะกำหนดเกณฑ์การทำแบบทดสอบไว้ที่ 90 เปอร์เซ็นต์ ถ้านักศึกษาทำคะแนนจากแบบทดสอบได้ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ นักศึกษาจะไม่ผ่านการเรียนในหัวข้อการสอนนั้น นักศึกษาจะต้องกลับไปเรียนเนื้อหาในหัวข้อการสอนนั้นใหม่ จนกว่าจะสามารถทำคะแนนจากแบบทดสอบได้สูงกว่า หรือเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้านักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับ 90 เปอร์เซ็นต์ ถือว่านักศึกษามีผ่านการเรียนในหัวข้อการสอนนั้นและเลือกเรียนในหัวข้อการสอนอื่นๆ ต่อไป ซึ่งคอมพิวเตอร์จะบันทึกคะแนนแบบทดสอบนั้นไว้

ส่วนที่ 5 จะเป็นแบบทดสอบหลังเรียน(Posttest) ส่วนนี้นักศึกษาจะต้องทำหลังจากที่ได้เรียนผ่านหัวข้อการสอนทั้ง 5 หัวข้อแล้ว ซึ่งคอมพิวเตอร์จะบันทึกคะแนนผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนไว้ด้วย

ส่วนที่ 6 จะเป็นส่วนที่สรุปผลคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และคะแนนของการทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละหัวข้อการสอน

5.1.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกัน คือ

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับใช้คัดเลือกรุ่นประชากรจำนวน 30 ข้อ
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ

ซึ่งมีค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.80 โดยแยกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับใช้คัดเลือกกลุ่มประชากร จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความยากระหว่าง 0.20 - 0.70 มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 - 0.50 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 และใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 - 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 2 ส่วน ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจะเป็นข้อสอบชุดเดียวกันแต่ในการทดสอบจะใช้วิธีสลับข้อ

จากการวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ผ่านการประเมินคุณภาพสื่อทั้ง 3 ด้าน จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านว่าอยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก ซึ่งยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพและพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน ได้คะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทุกคนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบในหัวข้อการสอนแต่ละหัวข้อ โดยคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 95.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 90 และได้คะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาทุกคนตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบรวมหลังจากเรียนผ่านหัวข้อการสอนทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 91.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 90 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ และยังพบอีกว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ข้างต้น สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่านการประเมินคุณภาพสื่อทั้ง 3 ด้าน จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านว่าอยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก ซึ่งยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เป็นเพราะสื่อทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วยด้านเนื้อหา ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมและด้านแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการสร้างโดยศึกษาจากหลักสูตร คำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชา ตลอดจนเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผ่านการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอน และยังได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาคำแนะนำต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข จนผลการประเมินคุณภาพสื่อทั้ง 3

ด้านผ่านเกณฑ์ โดยผลการประเมินคุณภาพสื่อ ด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ด้านบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และด้านแบบทดสอบ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

5.2.2 จากการสรุปผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ซึ่ง สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 95.20/91.11 ทั้งนี้เป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ดำเนินการ สร้างโดยผ่านการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอน ผ่านการประเมินคุณภาพ โดยผู้ทรง คุณวุฒิ และผ่านขั้นตอนการทดลองเพื่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ก่อนที่จะนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนในขณะดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้กำจัดสิ่งหรือองค์ประกอบที่จะเข้ามามีส่วนสำคัญทำให้ค่าประสิทธิภาพ ที่ได้จากการทดลอง คลาดเคลื่อนไป เช่น เสียงรบกวนจากภายนอก ความแออัดของห้องเรียน แสงสว่างของห้องเรียน โดย การทดลองจะใช้ห้องปรับอากาศ มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่มีความแออัดขณะทำการทดลอง ส่วนความไม่ พร้อมของผู้เรียนนั้น ก่อนที่จะเรียนบทเรียนผู้วิจัยได้อธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการใช้บทเรียนให้ผู้ เรียนทุกคนมีความพร้อมที่จะเรียนบทเรียน และสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมนี้ ไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้ ซึ่งสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ พบว่าคะแนน เฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมควร ศรีภูสิตโต(2539:45) ; สุพรรณณี คงกะนันท์(2531:83-91) ; มณฑล อนันดรศิริชัย(2534:บทคัดย่อ) ซึ่งทำการวิจัยการเรียนซ่อมเสริม ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เช่น กัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการเรียนการสอน

5.3.1.1 จากการวิจัย พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และทำให้ผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เพื่อช่วยซ่อมเสริมให้กับนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ช่วยให้นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เรียนรู้ผ่านจุดประสงค์ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเราสามารถจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ไปใช้ในการเรียนการสอน ก็จะช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และยังช่วยครูผู้สอนที่ไม่มีเวลาที่จะมาสอนซ่อมเสริมให้กับนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้เป็นอย่างดี

5.3.1.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Authorware ซึ่งเป็นโปรแกรมเครื่องมือเชิงวัตถุ (icon-oriented) สำหรับสร้างบทเรียน โดยไม่ต้องใช้ภาษา Scripts หรือภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมใดๆ ซึ่งถ้าผู้ที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ ได้รับการอบรมการใช้โปรแกรม Authorware ก็จะสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Authorware ได้ไม่ยากนัก และถ้าได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะหน่วยงานทางการศึกษาอย่างจริงจัง ก็จะทำให้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดีและยังสามารถแสดงผลในรูปแบบของ แสง สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดความน่าสนใจยิ่งขึ้น จะทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชานั้นๆ มากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาและวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ในรายวิชาอื่นๆ ให้มากขึ้น โดยยึดเกณฑ์มาตรฐานในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ที่ 90/90 ซึ่งสามารถช่วยให้นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสามารถเรียนรู้ผ่านจุดประสงค์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น แต่การพัฒนาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมยังมีน้อยมาก จึงควรมีการส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ให้แพร่หลายมากขึ้น

5.3.2.2 ควรมีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์หรืออื่นๆ ไปทำการศึกษาวิจัยในหัวข้ออื่นๆ เช่น เรื่องของการให้สี ขนาดตัวอักษร การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้ไอคอนเพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ การใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ในบทเรียนว่าควรจะใช้ในลักษณะใด การวางตำแหน่งของสัญลักษณ์บนหน้าจอว่าควร จะอยู่ตำแหน่งใด จึงจะเหมาะสมและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. กรมวิชาการ. 2524. คู่มือประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์การพิมพ์.
- กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540. การวัดการวิเคราะห์การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็ดดิสัน เพรสโปรดักส์ จำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2539. ซีดี-รอม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- กฤษมัน วัฒนาณรงค์. 2538. “แนวความคิดหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI.” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 5, ฉบับที่ 3 : 12.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. ทักษะไอที. กรุงเทพฯ : กองบริการสื่อสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- จรียา โพธิสาร. 2543. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จินตนา สุขมาก. 2527. หลักการสอน. กรุงเทพฯ : หจก. อรุณการพิมพ์.
- จันทร์ฉาย เตมิยาการ. 2533. การเลือกใช้สื่อทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์.
- จำนง พรายเข้มแธ. 2523. เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับการสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ฉลอง ทับศรี. 2536. “การพัฒนา CAI ด้วยมัลติมีเดีย.” ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา. เอกสารอัดสำเนา.
- ฉลอง ทับศรี. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
- ชลียา ติมปิยากร. 2536. เทคโนโลยีการศึกษา. ฝ่ายเอกสารตำรา สำนักส่งเสริมวิชาการ สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2522. หลักการเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.

- ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. 2535. รู้จักกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : หจก. เอช-เอน การพิมพ์.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว.
- ธีระชัย บุรณโชติ. 2537. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เส้นทางสู่อาจารย์ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพนธ์ สุขปริดี. 2528. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยสัมพันธ์.
- บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ. 2524. คู่มืออาจารย์ การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.
กรุงเทพมหานคร : การพิมพ์พระนคร.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : หจก. พี.เอ็น. การพิมพ์.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. 2539. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น
ต้น” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI). กรุงเทพฯ : หจก. เม็ด
ทรายพริ้นติ้ง.
- ปิยะวัฒน์ หวังอารี. 2533 “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิตร ทองชั้น. 2524. หลักการวัดผล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- พงษ์ระพี เดชพาหนงษ์. 2539. คอมพิวเตอร์เข้าใจง่าย. กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด
(มหาชน).
- พงษ์ระพี เดชพาหนงษ์. 2539. เปิดกลไกคอมพิวเตอร์และเอ็มเอสดอส. กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ด
ยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- พรชัย จันทร์อานวยชัย. 2540. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องการแบ่ง
เซลล์แบบ ไมโทซิสเพื่อสอนซ่อมเสริมนักเรียน” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหา
วิทยาลัยรามคำแหง.
- ไพบุลย์ เทวรักษ์. 2540. จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : เอส. ดี. เพรส.
- มานัส ปัญญาติลก. 2535. เปิดโลก PC. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- มาลินี จุฑะรพ. 2537. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ.
- มณฑล อนันตรศิริชัย. 2534. “การใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่.” วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์.เอกสารอัดสำเนา.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.

กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วิเชียร เกตุสิงห์. 2530. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ :

บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

วีระ ไทยพานิช. 2534. การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วารินทร์ รัสมิ์พรหม. 2531. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวน
พิมพ์.

วัชรภรณ์ สุริยาภวัฒน์. 2535. คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณวิภา จำเริญการารัสมิ์. 2535. วิทยาการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เอช-เอน
การพิมพ์.

ศิริกาญจน์ โกศุมภ์. 2525. การสอนซ่อมเสริมไม่ใช้การสอนพิเศษ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว.

ศิริพงษ์ พยอมเข้ม. 2533. การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเอสพรีนติ้ง
เฮ้าส์.

ศรียา ประภัสสร นิยมธรรม. 2525. การสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

สิทธิพร บุญญาวัชร. 2540. “สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการสอนและฝึกอบรม” วารสารพัฒนา
เทคนิคศึกษา. ปีที่ 9, ฉบับที่ 24 : 23-26.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2537. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :

บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).

สมควร ศรีภูสิตโต. 2539. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ของนัก
เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคลและแบบ
ร่วมมือ” ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาน
มิตร.

สมนึก ภัททิพยชนิ. 2541. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กอฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สุพรรณิ คงกระนันท์. 2531. “ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ.” วิทยา
นิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เสาวคนธ์ อุ๋นยงค์และก่อสกุล กีฬาพัฒน์. 2539. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ เอ็มพันธ์.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2538. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อนุรัตน์ ชันชวธิ. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อุทุมพร(ทองอุไทย) จามรมาน. 2532. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : ฟีนนี่พับลิชชิ่ง.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2538. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- Hurlock, Richard E. 1971. "Development and Evaluation of Computer Assisted Instruction for Navy Electronics Training. Two, Inductance." ERIC NO : ED049651.
- Lillie, L. David and other. 1989. **Computer and Effective Instruction : Using Computers and Software in the Classroom.** White Plain, N.Y. : Longman.
- Liu, His-Chiu. 1975. “Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics.” **Dissertation Abstract International 42** March : 1411-A-1412-A.
- Skinner, B.F. 1968. **The Technology of Teaching.** Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0882

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มีนาคม 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี

ด้วยคณะกรรมการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วย
ตรวจแบบสอบถาม แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ให้กับนักศึกษา
ปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม แบบทดสอบ และ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ของนักศึกษา ชื่อ นายปราโมทย์ ฤกษ์มงคล ซึ่งจะทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของ
ของคอมพิวเตอร์"

คณะกรรมการ หวังในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างยิ่งและ
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.พรณี สীগิจวัธนะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3268506

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร. 2663.2642

ที่ ทม 1504/ 0882

วันที่ 3 มีนาคม 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถาม แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ของนักศึกษา ชื่อ นายปราโมทย์ ฤกษ์มงคล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ส่วนประกอบลำค้ำยของคอมพิวเตอร์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์นะ)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. โทร. 2663,2642

ที่ ทม 1504/ 0882

วันที่ 3 มีนาคม 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์วรวิทย์ สมหา

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่จะช่วยตรวจแบบสอบถาม แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ให้กับนักศึกษาปริญญาโทได้

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ของนักศึกษา ชื่อ นายปราโมทย์ ฤกษ์มงคล ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



วิทยาลัยเทคนิคฯ⁹⁵
 รับที่ 3427 เวลา.....น.
 รับวันที่ - 9, พ.ย. 2543

ที่ ทม 1504/ 4690

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๑ กันยายน 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฯ เชียงตรา

ด้วย นายปราโมทย์ ฤกษ์มงคล นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์
 อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง " บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ "
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษา
 ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
 มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ท. ฉษ.
 ปรตทราบ (๒) โปรดพิจารณาสั่งการ ขอแสดงความนับถือ

(Signature)

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร 3269040

กราบ/สั่งการ

(Signature)

(Signature)

(Signature)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก... 9, พ.ย. 2543



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

.....

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนใดเปรียบได้กับสมองของมนุษย์

ก. หน่วยรับข้อมูล	ข. หน่วยประมวลผลกลาง
ค. หน่วยส่งข้อมูล	ง. ส่วนเก็บข้อมูล
2. CPU ย่อมาจากคำในข้อใด

ก. Center Processing Unit	ข. Central Processor Unit
ค. Central Processing Unit	ง. Center Processor Unit
3. หน่วยความจำชนิดใดที่เราสามารถอ่านได้อย่างเดียว

ก. ROM	ข. RAM
ค. FLOPPY DISK	ง. HARD DISK
4. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์รับข้อมูล

ก. สแกนเนอร์	ข. พล็อตเตอร์
ค. จอรับภาพแบบสัมผัส	ง. อุปกรณ์การวาดรูป
5. หน่วยวัดความจำในข้อใด มีค่าต่ำสุด

ก. ไบต์	ข. กิโลไบต์
ค. บิต	ง. เมกะไบต์
6. หน่วยวัดในข้อใดมีค่าเท่ากับ 1,048,576 ไบต์

ก. 1 กิโลไบต์	ข. 1 กิกะไบต์
ค. ไม่มีข้อใดถูก	ง. 1 เมกะไบต์
7. คีย์ในข้อใดที่ใช้ในการไล่ช่องว่างระหว่างตัวอักษร

ก. คีย์ Num Lock	ข. คีย์ Spaceber
ค. คีย์ Delete	ง. คีย์ Pause
8. อุปกรณ์ข้อใด ที่ทำหน้าที่เหมือนกับเครื่องถ่ายภาพเอกสาร

ก. คีย์บอร์ด	ข. เม้าส์
ค. สแกนเนอร์	ง. แทรกบอล
9. ส่วนใหญ่ในคอมพิวเตอร์ จะมีฟลอปปีไดรฟ์ 2 ขนาด คือ

ก. 1/4 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว

ข. 1/2 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว

ค. 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว

ง. 1/4 นิ้ว และ 1/2 นิ้ว

20. ความจุข้อมูลของแผ่นดิสก์เกตต์ แต่ละแบบจะขึ้นอยู่กับ

ก. ขนาดของแผ่นดิสก์เกตต์

ข. จำนวนแทรคและเซกเตอร์

ค. จำนวนแทรค

ง. จำนวนเซกเตอร์

21. แผ่นดิสก์เกตต์ในข้อใด มีความจุสูงสุด

ก. แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5 นิ้ว ชนิด DS/DD

ข. แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5 นิ้ว ชนิด DS/HD

ค. แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 5.25 นิ้ว ชนิด DS/DD

ง. แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 5.25 นิ้ว ชนิด DS/HD

22. IRG คืออะไร

ก. ช่องว่างระหว่างบล็อค

ข. ช่องว่างระหว่างเซกเตอร์

ค. ช่องว่างระหว่างแทรค

ง. ช่องว่างระหว่างเรคคอร์ด

23. ส่วนประกอบใดมีหน้าที่แสดงผลลัพธ์ ที่เกิดจากการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง

ก. Input Device

ข. Storage

ค. Memory

ง. Output Device

24. RAM ย่อมาจากคำในข้อใด

ก. Read Access Memory

ข. Read Action Memory

ค. Random Action Memory

ง. Random Access Memory

25. ข้อใด คืออุปกรณ์แสดงผลชั่วคราว

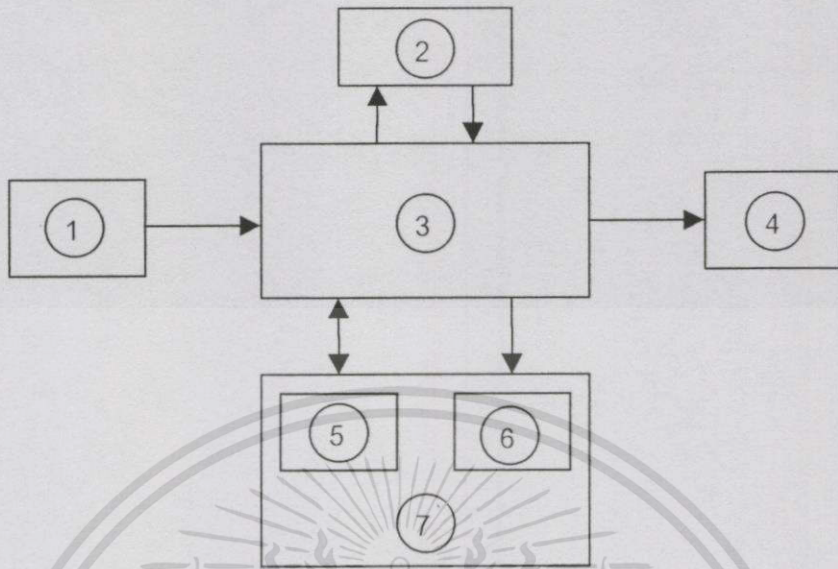
ก. พล็อตเตอร์

ข. เครื่องพิมพ์

ค. ดิจิไทเซอร์

ง. จอภาพ

จากรูป บล็อกไดอะแกรม จงตอบคำถามข้อ 26 - 27



26. หมายเลข 1 หมายถึงข้อใด

- ก. RAM ข. Cpu ค. Output Device ง. Input Device

27. หมายเลข 2 หมายถึงข้อใด

- ก. Input Device ข. ROM ค. Stroage ง. Memory

28. หลอดป็นอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 3 หลอดภายในจอแสดงผล จะยังเป็นจุดสี 3 สี ประกอบด้วยสีอะไรบ้าง

- ก. แดง,เขียว,น้ำเงิน ข. น้ำเงิน,เหลือง,เขียว ค. ส้ม,ขาว,เขียว ง. แดง,เหลือง,น้ำเงิน

29. แผ่นดิสก์แม่เหล็กที่โค้งตัดได้อยู่ในช่องพลาสติก เรียกว่า

- ก. ฟลอปปีดิสก์ ข. ฮาร์ดดิสก์
ค. ซอฟต์ดิสก์ ง. ดิสก์แบบถอดได้

30. การสแกนภาพ เราจะใช้โปรแกรมใด ในการช่วยในการอ่านข้อความจากการสแกนเป็นรหัสข้อความ แทนที่จะเป็นไฟล์กราฟิกเหมือนกับการสแกนปกติ

- ก. SCR ข. OCR
ค. MQR ง. TOR

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนใดเปรียบได้กับคาชของมนุษย์
 - หน่วยส่งข้อมูล
 - หน่วยประมวลผลกลาง
 - หน่วยรับข้อมูล
 - ส่วนเก็บข้อมูล
- ส่วนใดที่ทำหน้าที่เสมือนเครื่องคิดเลข
 - หน่วยคำนวณและตรรกะ
 - ALU
 - CPU
 - ข้อ ก และข้อ ข ถูก
- สื่อบันทึกข้อมูลชนิดใดที่นิยมใช้แพร่หลายที่สุด เนื่องจากราคาถูกและสะดวกในการพกพา
 - แผ่นซีดีรอม
 - ฮาร์ดดิสก์
 - เทปแม่เหล็ก
 - แผ่นดิสก์เกตต์
- คีย์บอร์ดชนิดใดที่นิยมใช้มากที่สุด
 - 101 คีย์
 - 102 คีย์
 - 103 คีย์
 - 104 คีย์
- เครื่องพิมพ์ที่ทำงานโดยใช้หลักการสร้างจุด ลงบนกระดาษโดยตรงด้วยหัวเข็ม คือข้อใด
 - เครื่องพิมพ์เลเซอร์
 - เครื่องพิมพ์พ่นหมึก
 - เครื่องพิมพ์ดอตเมมทริกซ์
 - พล็อตเตอร์
- เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่สามารถพิมพ์กระดาษก๊อปปี้ได้
 - เครื่องพิมพ์ดอตเมมทริกซ์
 - พล็อตเตอร์
 - เครื่องพิมพ์พ่นหมึก
 - เครื่องพิมพ์เลเซอร์
- คีย์ในข้อใด ที่นิยมใช้ในการยกเลิกคำสั่งต่างๆในโปรแกรม
 - คีย์ Tab
 - คีย์ ESC
 - คีย์ Shift
 - คีย์ Enter
- ความละเอียดในการพิมพ์ จะมีหน่วยวัดเป็น
 - dps
 - pps
 - cpi
 - dpi
- การเปรียบเทียบข้อมูลที่ ALU ใช้ จะต้องอยู่ในรูปของ
 - เลขฐาน 2
 - เลขฐาน 10
 - เลขฐาน 16
 - เลขฐาน 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. หน่วยความจำที่สามารถเขียนและอ่านได้ คือข้อใด

- | | |
|--------|--------|
| ก. ROM | ข. RAM |
| ค. POM | ง. PAM |

11. หน่วยความจำในข้อใดมีขนาดใหญ่ที่สุด

- | | |
|-------|-------|
| ก. B | ข. KB |
| ค. GB | ง. MB |

12. คีย์ที่ใช้ในการหยุดงานของคอสหรือโปรแกรมชั่วคราว คือข้อใด

- | | |
|-----------|----------|
| ก. Delete | ข. Pause |
| ค. Home | ง. End |

13. ถ้าท่านต้องการสแกนหรือเก็บภาพเล็กๆ เช่น โลโก้หรือลายเซนต์ เพื่อเก็บไว้เป็นไฟล์ๆ หนึ่ง ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ท่านควรใช้อุปกรณ์ใด

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| ก. สแกนเนอร์แบบมือถือ | ข. สแกนเนอร์แบบตั้งโต๊ะ |
| ค. สแกนเนอร์แท่นเรียบ | ง. เครื่องเลเซอร์พริ้นเตอร์ |

14. อุปกรณ์ในข้อใด ที่ใช้อ่านข้อมูลที่บันทึกอยู่ในแผ่น CD

- | | |
|------------------------|---------------|
| ก. CD-ROM Drive | ข. Hard Drive |
| ค. Floppy - Disk Drive | ง. Disk Drive |

15. หน่วยความจำสำรองใดที่เมื่อทำการบันทึกข้อมูลลงไปแล้ว จะไม่สามารถนำกลับมาบันทึกข้อมูลใหม่ได้

- | | |
|---------------|----------------|
| ก. ดิสก์เกตต์ | ข. เทปแม่เหล็ก |
| ค. ฮาร์ดดิสก์ | ง. ซีดีรอม |

16. ข้อใดไม่ใช่ สื่อบันทึกข้อมูลแบบเข้าถึงตามลำดับ

- | | |
|----------------|-----------------------|
| ก. เทปแม่เหล็ก | ข. ฟลอปปีดิสก์ |
| ค. ฮาร์ดดิสก์ | ง. ข้อ ข และข้อ ค ถูก |

17. สื่อบันทึกข้อมูลใด ที่จัดเป็นสื่อบันทึกข้อมูล แบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. เทปชนิดดรัม | ข. เทปชนิดม้วน |
| ค. เทปแม่เหล็ก | ง. ซีดีรอม |

18. ความหนาแน่น ในการบันทึกข้อมูลของเทป มีหน่วยวัดเป็น

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. ตัวอักษรต่อมิลลิเมตร | ข. ตัวอักษรต่อเซนติเมตร |
| ค. ตัวอักษรต่อนิ้ว | ง. ตัวอักษรต่อฟุต |

19. แผ่นดิสก์เกตต์ที่นิยมใช้ ในการเก็บข้อมูล ในระบบ DOS มีอยู่ที่แบบ

- | | |
|------|------|
| ก. 2 | ข. 3 |
| ค. 4 | ง. 5 |

เฉลยคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1. ข	11. ค	21. ข
2. ค	12. ข	22. ง
3. ก	13. ก	23. ง
4. ข	14. ค	24. ง
5. ค	15. ข	25. ง
6. ง	16. ค	26. ง
7. ข	17. ข	27. ค
8. ค	18. ก	28. ก
9. ข	19. ง	29. ก
10. ก	20. ข	30. ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ค	11. ค	21. ง
2. ก	12. ข	22. ข
3. ง	13. ก	23. ก
4. ก	14. ก	24. ก
5. ค	15. ง	25. ข
6. ก	16. ง	26. ค
7. ข	17. ง	27. ข
8. ง	18. ค	28. ค
9. ก	19. ก	29. ข
10. ข	20. ค	30. ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

ชุดวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
ประเภทสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ท่านกำลังประเมินอยู่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด
โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง - เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่ง หมายเชิงพฤติกรรม - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่ เนื้อหา - ความถูกต้องในการลำดับ เนื้อหาตามขั้นตอน - ความชัดเจนในการอธิบาย เนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน - ความเหมาะสมของการสรุป เนื้อหา - ความเหมาะสมของกิจกรรม					
2. สคริปต์ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน - ความเหมาะสมของเนื้อหาใน บทเรียน - ความเหมาะสมของจำนวน กรอบภาพ					

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม)

ชุดวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

ประเภทสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ท่านกำลังประเมินอยู่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด
โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่ง หมายเชิงพฤติกรรม					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่ เนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปแบบหรือ วิธีการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมของการสรุป เนื้อหา					
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด					
2. ภาษา					
- ความเหมาะสมของภาษา					
- ความถูกต้องของหลักภาษา					
3. กราฟิกส์					
- ความเหมาะสมของแบบตัว อักษร					
- ความชัดของตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของขนาดตัว อักษร					
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้ สีตัวอักษร และสีพื้น					

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกส์ประกอบเนื้อหา.....					
4. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม					
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน					
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน.....					
- ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินแบบทดสอบ

ชุดวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
ประเภทสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมที่ท่านกำลังประเมินอยู่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด
โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็น

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่ง หมายเชิงพฤติกรรม.....					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน.....					
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อ สอบ.....					
- ความเหมาะสมของภาษา.....					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



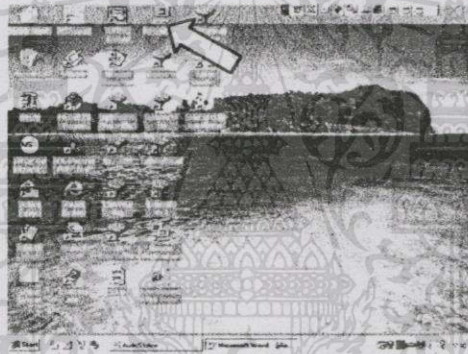
คู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

ความต้องการของระบบ

1. คอมพิวเตอร์เพนเทียม มีหน่วยความจำ RAM ไม่ต่ำกว่า 16 MB
2. จอภาพเป็นแบบสี 256 color VGA หรือ Super VGA Monitor
3. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ ไม่ต่ำกว่า 1 GB
4. มี Sound Gard พร้อมลำโพงหรือหูฟัง
5. มีระบบปฏิบัติการ Windows 98

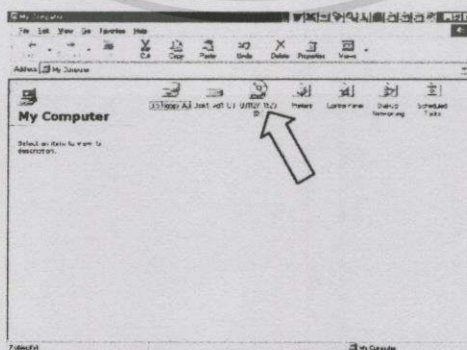
การใช้งาน

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าสู่ระบบปฏิบัติการ Windows 98 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1

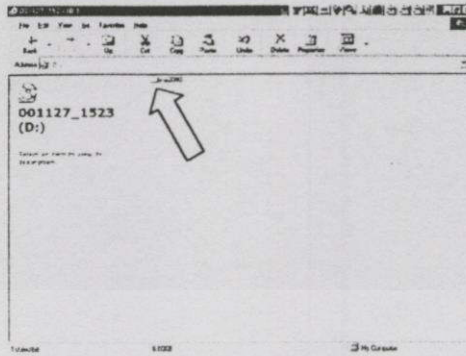
2. ใส่แผ่นโปรแกรม CAI ในช่องขับ CD-ROM
3. ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่ ไอคอน My Computer จะปรากฏดังภาพ ที่ 2



ภาพที่ 2

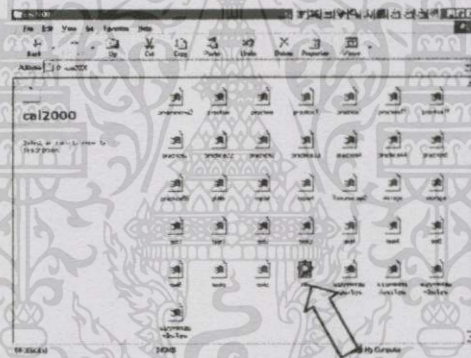
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่ ไดรฟ์ D จะปรากฏดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3

5. ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่ ไดรฟ์ D จะปรากฏดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4

6. ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่ ไอคอน Title จะปรากฏดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ถ้าเลือกเข้าสู่บทเรียน จะปรากฏดังภาพที่ 6 ให้นักเรียนพิมพ์รหัสตัวเลข 3 ตัว กด

Enter



ภาพที่ 6

8. โปรแกรมจะถามว่าตกลงจะใช้รหัสที่พิมพ์ไว้หรือไม่ ถ้าตกลงให้กด Enter หรือใช้เมาส์คลิกที่ คำว่าตกลง แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงรหัสใหม่ ให้ใช้เมาส์คลิกที่ คำว่าเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7

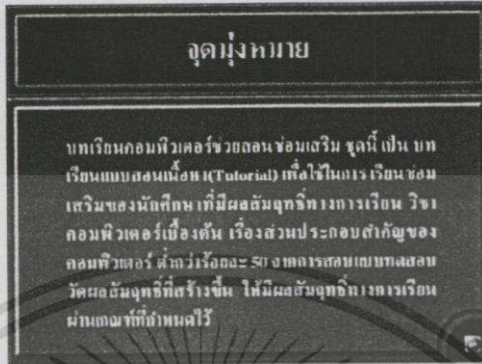
9. พิมพ์ชื่อ แล้วกด Enter ดังภาพที่ 8



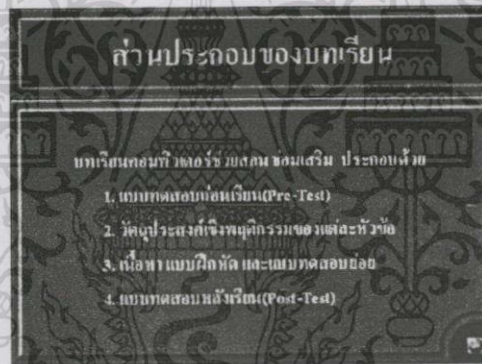
ภาพที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

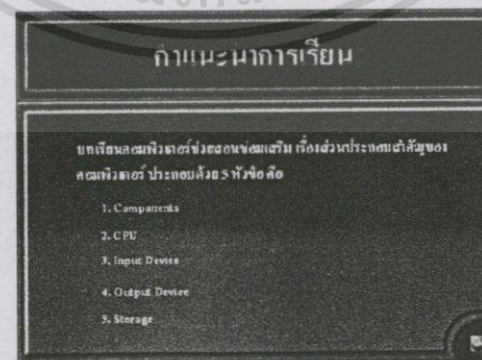
10. จากนั้น โปรแกรมจะเข้าสู่การแนะนำบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย ส่วนประกอบของบทเรียน คำแนะนำการเรียน กิจกรรมการเรียนและวิธีการเรียน ดังแสดงในภาพ ที่ 9 ถึงภาพที่ 14



ภาพที่ 9

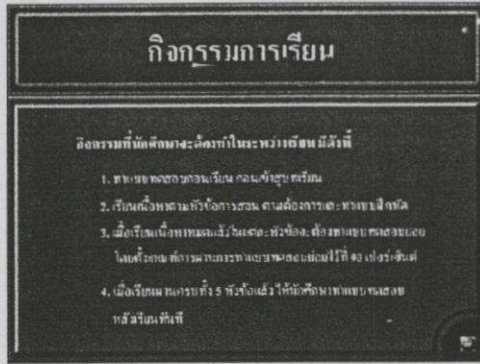


ภาพที่ 10



ภาพที่ 11

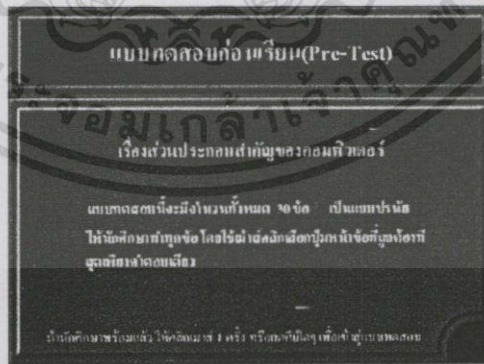
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12



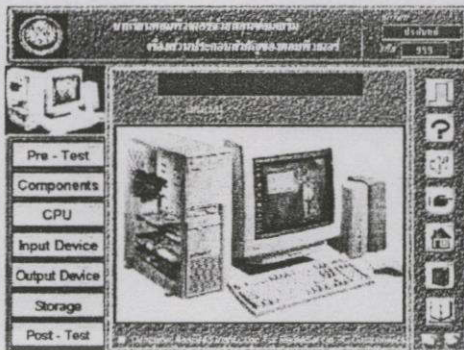
ภาพที่ 13



ภาพที่ 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. โปรแกรมจะเข้าสู่เมนูหลักของบทเรียน ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15

ปุ่มต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียน



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับออกจากบทเรียน



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับขอความช่วยเหลือ



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับตัดเสียงบรรยาย



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับกลับเมนูย่อย



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับกลับสู่เมนูหลัก



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเข้าสู่แบบฝึกหัด



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเปิดดูข้อความบรรยาย



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเปิด ไปยังหน้าต่อไปหนึ่งหน้า



เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเปิดถอยหลังหนึ่งหน้า



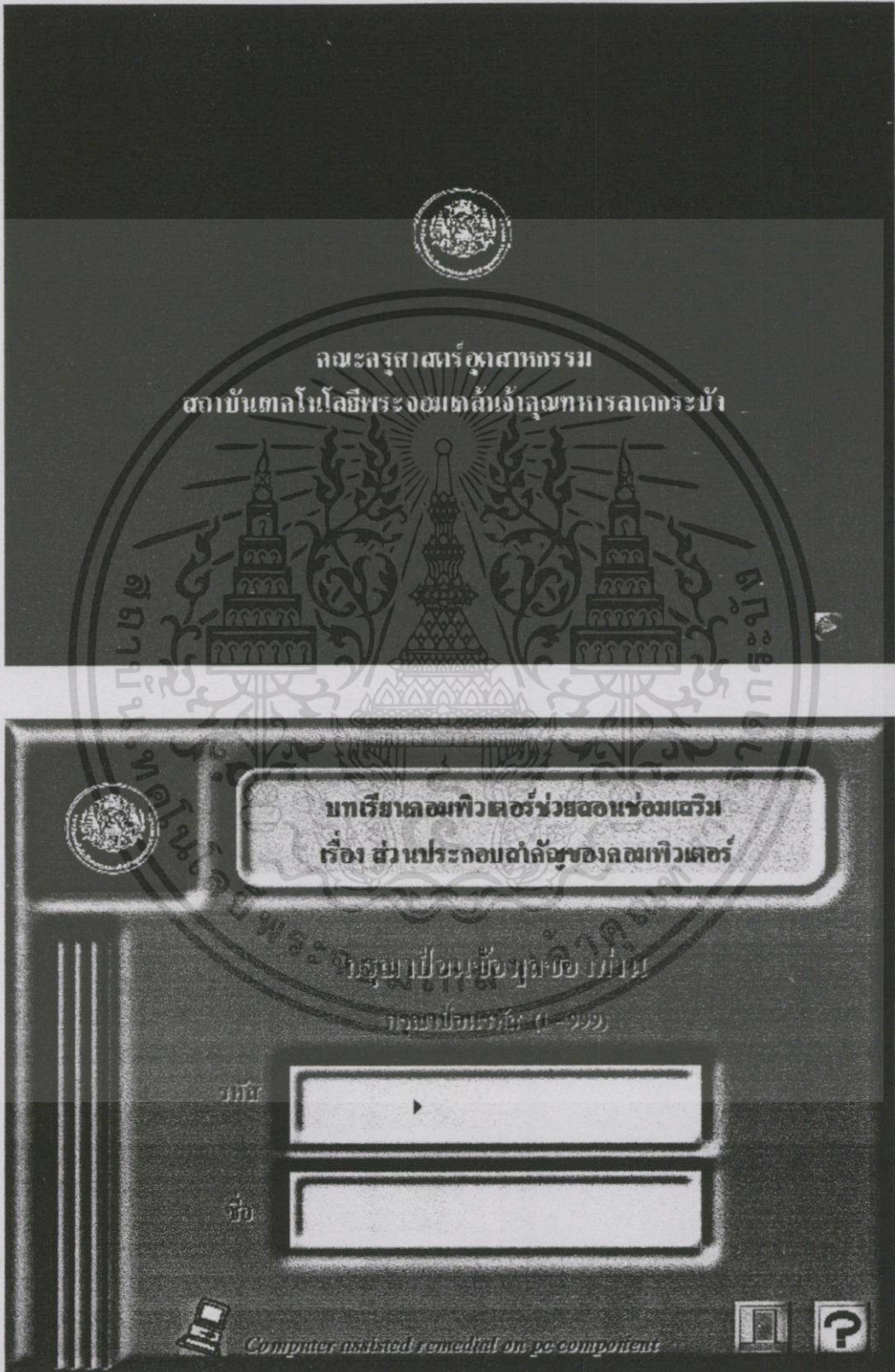
สัญลักษณ์รูปมือปรากฏขึ้นเมื่อใดแสดงว่าพื้นที่ตรงนั้นเราสามารถคลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้สเพื่อทำงาน ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดมุ่งหมาย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ชุดนี้ เป็น บทเรียนแบบสอนเนื้อหา(Tutorial) เพื่อใช้ในการ เรียนซ่อมเสริมของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 จากกรสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ส่วนประกอบของบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน(Pre-Test)
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหัวข้อ
3. เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อย
4. แบบทดสอบหลังเรียน(Post-Test)

คำแนะนำการเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องส่วนประกอบสำคัญของ
คอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 5 หัวข้อคือ

1. Components
2. CPU
3. Input Device
4. Output Device
5. Storage

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่นักศึกษาจะต้องทำในระหว่างเรียน มีดังนี้

1. ทำแบบ ทดสอบก่อนเรียน ก่อนเข้าสู่บทเรียน
2. เรียนเนื้อหาตามหัวข้อการสอน ตามต้องการและทำแบบฝึกหัด
3. เมื่อเรียนเนื้อหาหมดแล้วในแต่ละหัวข้อจะต้องทำแบบ ทดสอบย่อย โดยตั้งเกณฑ์การผ่านการทำแบบ ทดสอบย่อยไว้ที่ 90 เปอร์เซ็นต์
4. เมื่อเรียนผ่านครบทั้ง 5 หัวข้อแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ หลังเรียนทันที

วิธีการเรียน

ในการเรียน จะใช้เมาส์
เป็นตัวควบคุมการทำงาน
โดยเลือกสัญลักษณ์ ต่างๆ
ที่มีอยู่บนหน้าจอ ซึ่งมี
ความหมายดังนี้



ออกจ าทโปรแกรม



ขอความช่วยเหลือ



กลับสู่เมนูหลัก



กลับสู่เมนูย่อย



แสดงล ำบรรยาย



ปิดเสียงบรรยาย



เดิ นหน้า



ทอ ยแล้ว



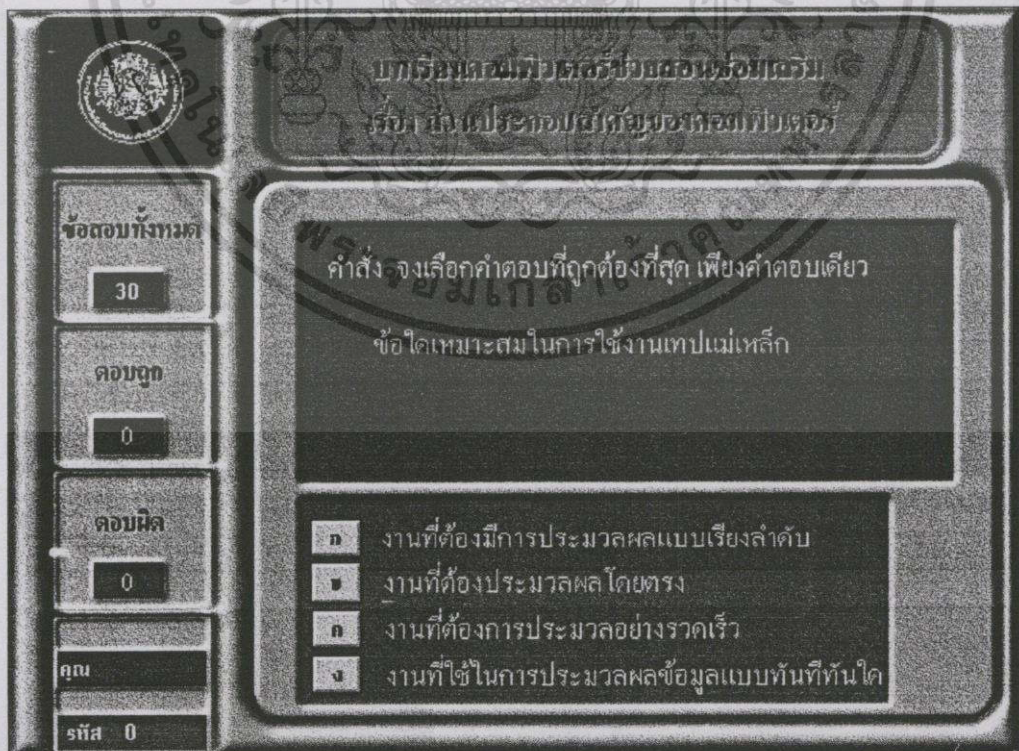
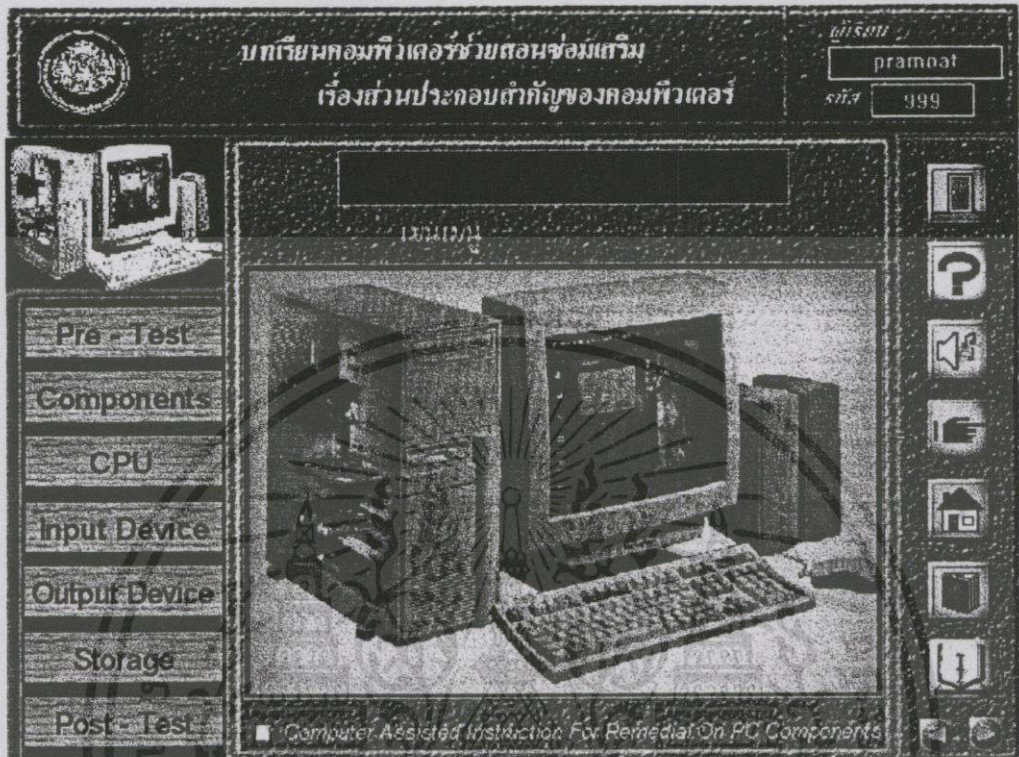
แบบฝึกหัด

แบบทดสอบก่อนเรียน(Pre-Test)

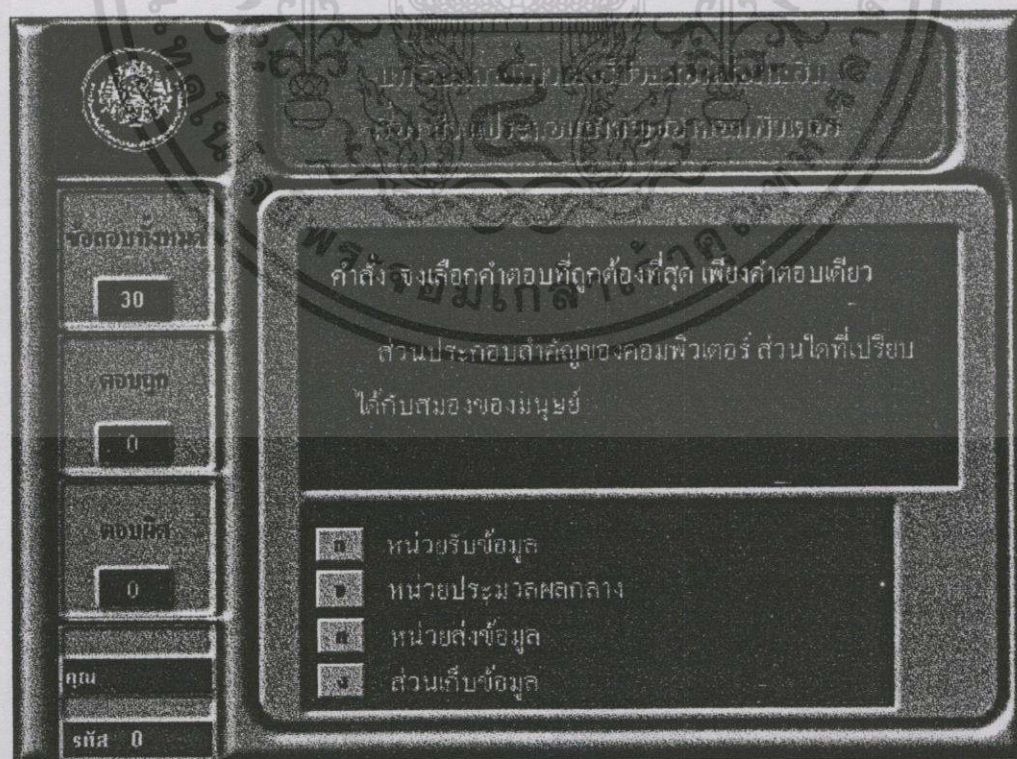
เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบนี้จะมีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย
ให้นักศึกษาทำทุกข้อ โดยใช้เมาส์คลิกเลือกปุมหน้าข้อที่ถูกต้องที่
สุดเพียงคำตอบเดียว

ถ้าเกิดศึกษาพร้อมแล้ว ให้คลิกเมาส์ 1 ครั้ง หรือคลิกซ้าย เพื่อเข้าสู่แบบทดสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราชวิทยาสภวณ
 วิชา การประกอบคำของพยางค์ภาษาไทย

ชื่อสอบทั้งหมด
 30

ตอบถูก
 0

ตอบผิด
 0

คุณ
 รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว
 คีย์ในข้อใดที่ใช้ในการใส่ช่องว่างระหว่างตัวอักษร

- ก คีย์ Num Lock
- ข คีย์ Spacebar
- ค คีย์ Delete
- ง คีย์ Pause

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราชวิทยาสภวณ
 วิชา การประกอบคำของพยางค์ภาษาไทย

ชื่อสอบทั้งหมด
 30

ตอบถูก
 0

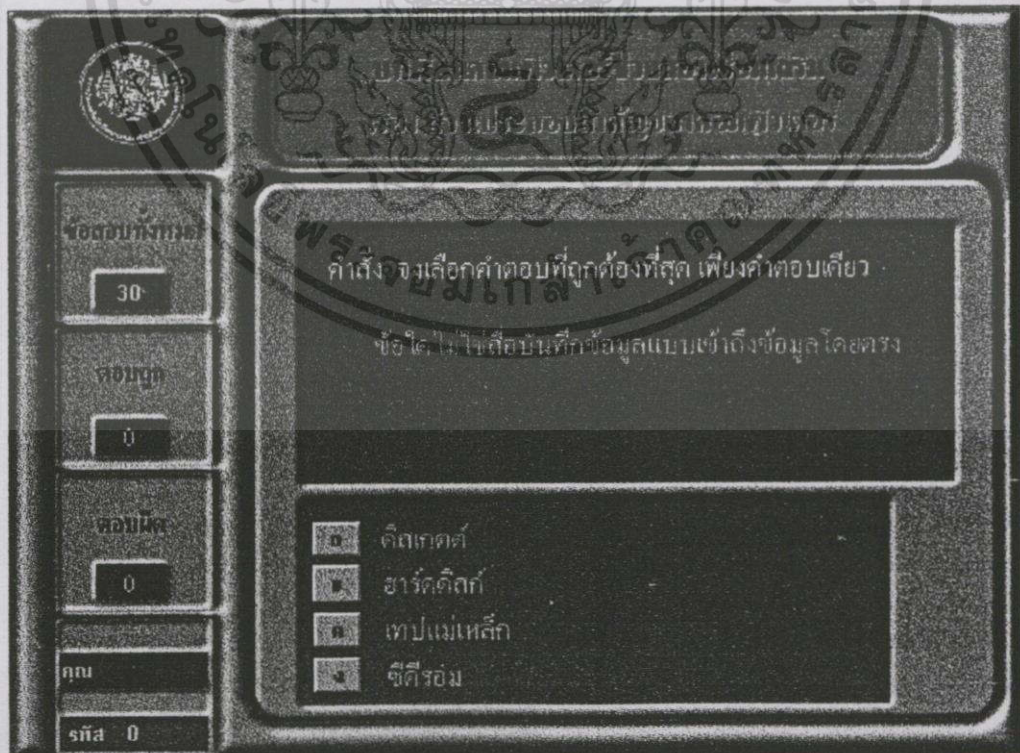
ตอบผิด
 0

คุณ
 รหัส 0

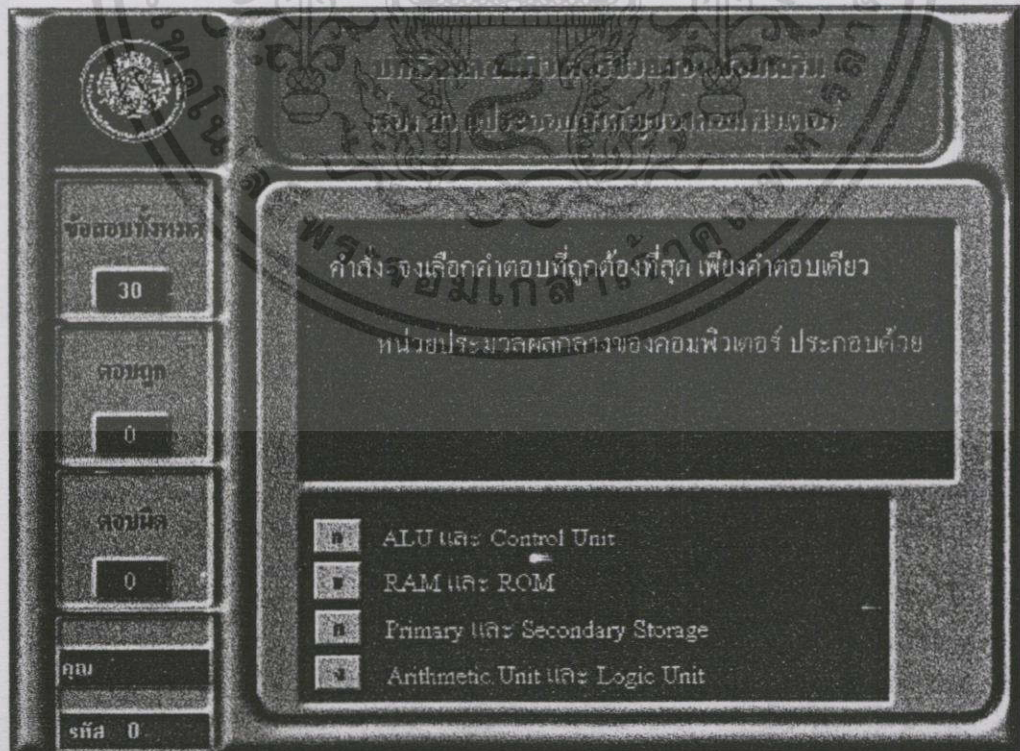
คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว
 ความจุข้อมูลของ แผ่นดิสก์เกดด์ แต่ละแบบจะขึ้นอยู่กับ

- ก ขนาดของแผ่นดิสก์เกดด์
- ข จำนวนแทรคและเซกเตอร์
- ค จำนวนแทรค
- ง จำนวนเซกเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


บทกวีโคลงที่โปรดที่สุดในห้องเรียน
วิชา ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ข้อสอบทั้งหมด
 30

ตอบถูก
 0


ตอบผิด
 0

คุณ
 รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

การสแกนภาพ เราจะใช้โปรแกรมใด ในการช่วยในการ
 อ่านข้อความจากลวดลายเส้นเป็นรหัสข้อความ แทนที่จะเป็น
 ไฟล์กราฟิกเหมือนกับการสแกนปกติ

SCR
 CCR
 MOE
 TOR


บทกวีโคลงที่โปรดที่สุดในห้องเรียน
วิชา ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ข้อสอบทั้งหมด
 30

ตอบถูก
 0

ตอบผิด
 0

คุณ
 รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

หน่วยวัดในข้อใดมีค่าเท่ากับ 1,048,576 ไบต์

1 กิโลไบต์
 1 กิกะไบต์
 ไม่มีข้อใดถูก
 1 เมกะไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิชา คณิตศาสตร์ประกอบกับวิทยาการคอมพิวเตอร์

ข้อสอบทั้งหมด 30
ตอบถูก 0
ตอบผิด 0
คุณ
รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

หมายเลข 2 หมายถึงข้อใด

- Input Device
- ROM
- Storage
- Memory

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิชา คณิตศาสตร์ประกอบกับวิทยาการคอมพิวเตอร์

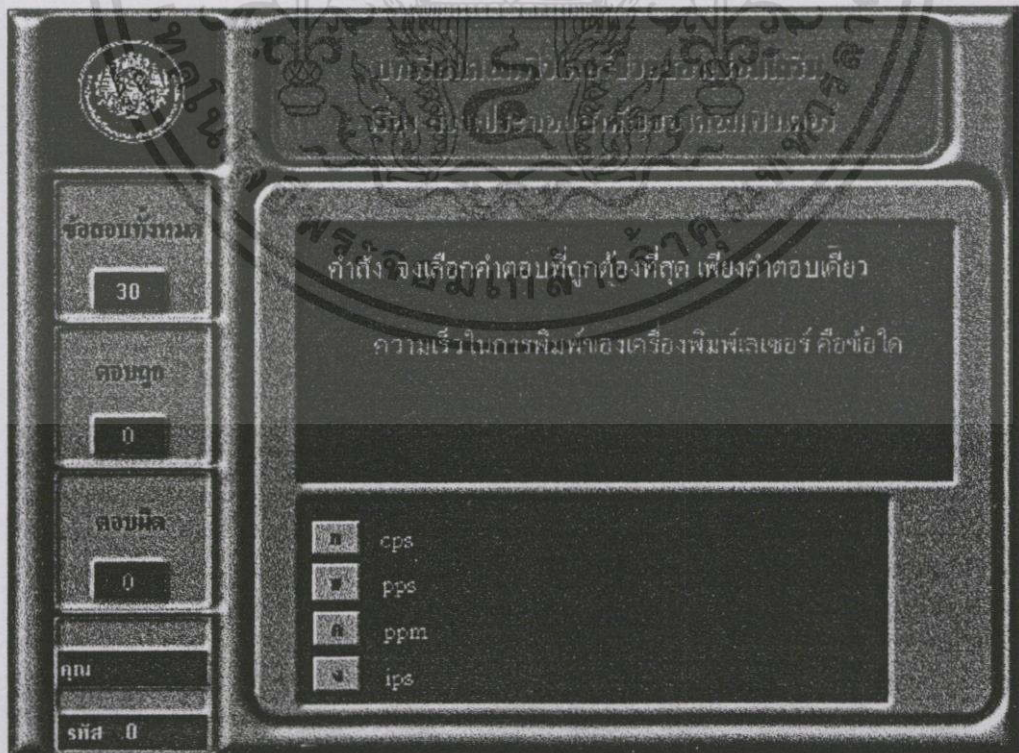
ข้อสอบทั้งหมด 30
ตอบถูก 0
ตอบผิด 0
คุณ
รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

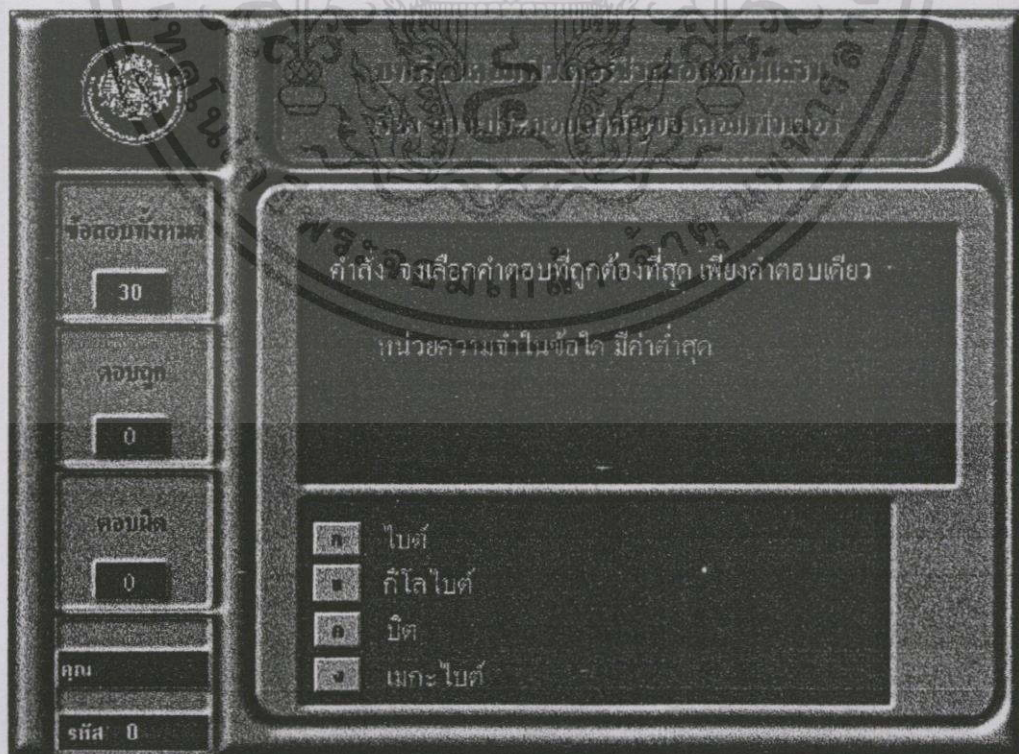
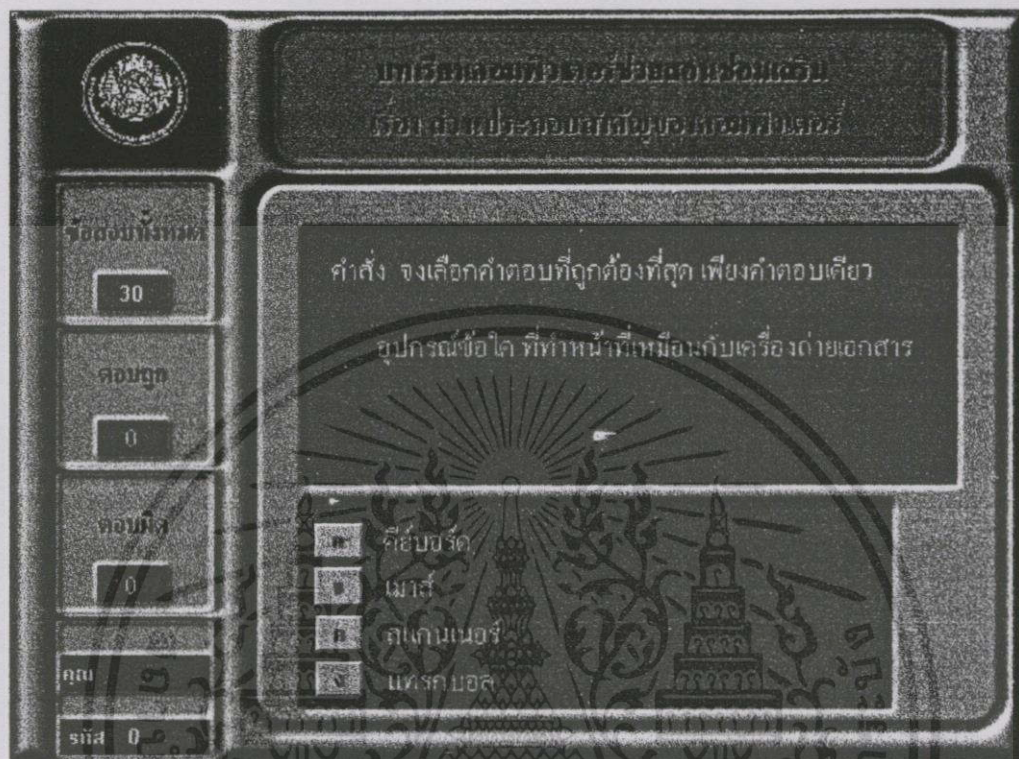
ข้อใด คืออุปกรณ์แสดงผลชั่วคราว

- ฟลิตเตอร์
- เครื่องพิมพ์
- ดิจิทัลไจเซอร์
- จอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทเรียนเรื่องทิวเตอร์โปรแกรมของคอมพิวเตอร์
ชื่อวิชาประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

ข้อสอบทั้งหมด
30

ตอบถูก
0

ตอบผิด
0

คุณ
รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

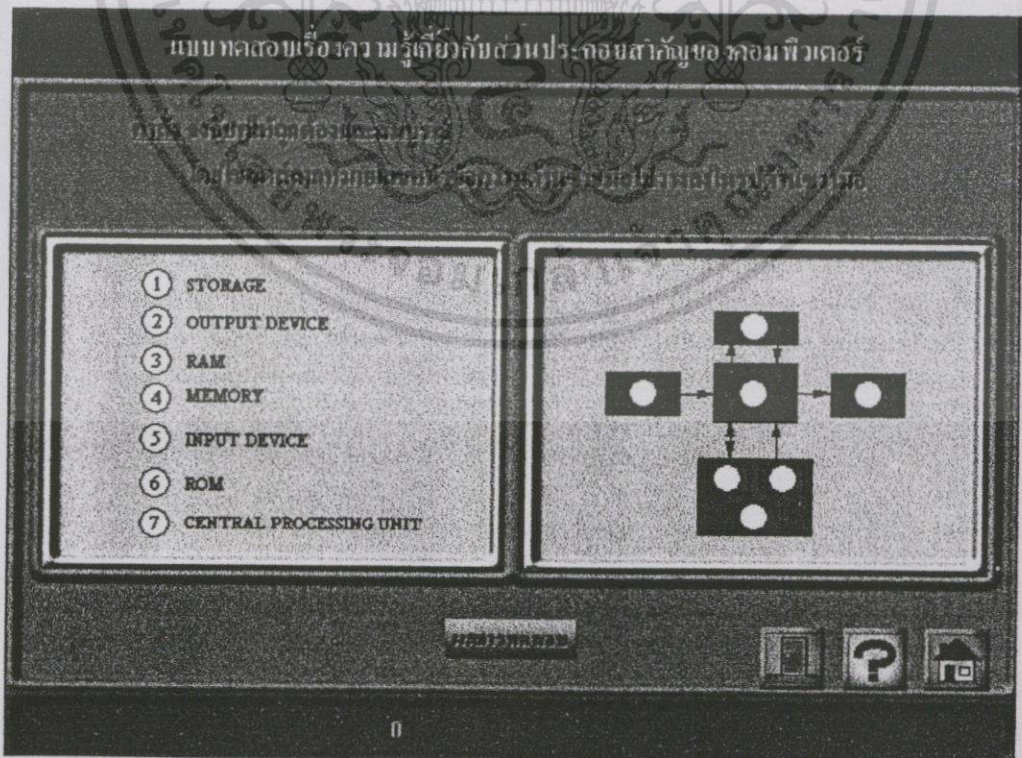
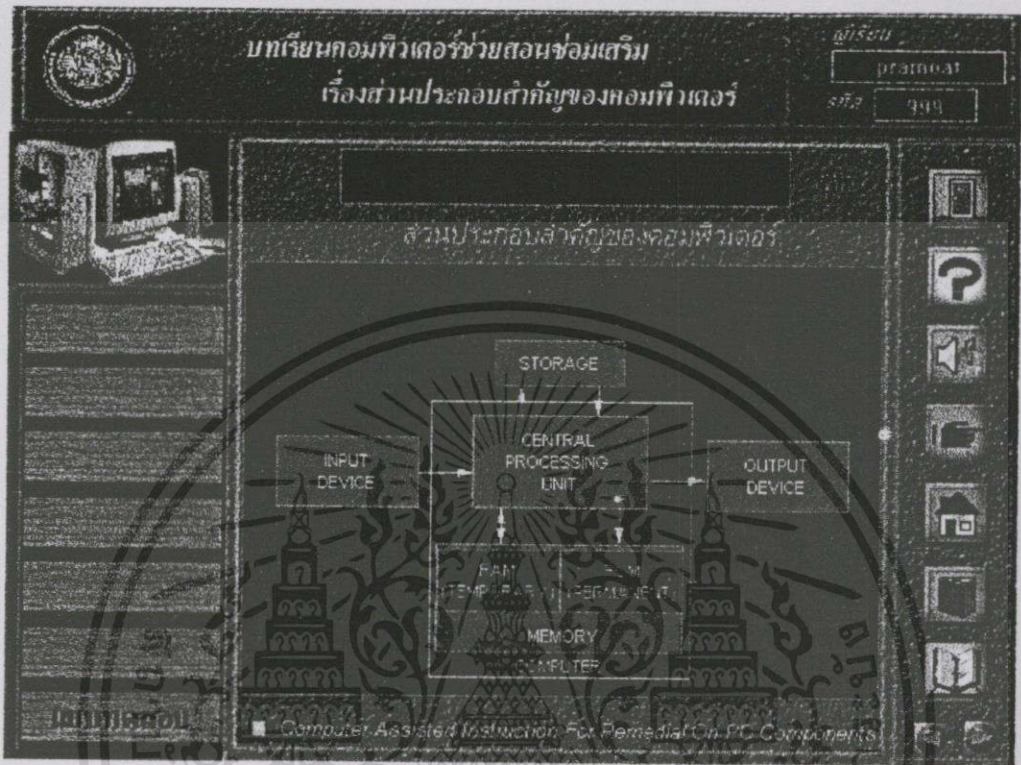
ส่วนใหญ่ในคอมพิวเตอร์ จะมีฟลอปปีไดรฟ์ 2 ขนาด คือ

ก.	3.25 นิ้ว และ 5.35 นิ้ว
ข.	3.5 นิ้ว และ 5.25 นิ้ว
ค.	3.5 นิ้ว และ 5.35 นิ้ว
ง.	3.25 นิ้ว และ 5.25 นิ้ว

ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของ คอมพิวเตอร์

นักศึกษาสามารถ

1. บอกส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง
3. เขียนบล็อกไดอะแกรมแสดง ความสัมพันธ์กันของส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยประมวลผลกลาง

นักศึกษาสามารถ

1. บอกส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง ได้ถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง ได้ถูกต้อง
3. บอกชนิดของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง
4. อธิบายหน้าที่ของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง
5. บอกหน่วยวัดความจุของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง
6. แปลงหน่วยวัดความจุของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ถูกต้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

ผู้เรียน : pramoat
รหัสนักเรียน : 999



การทบทวน

MEMORY

หน่วยความจำ

แบบทดสอบ

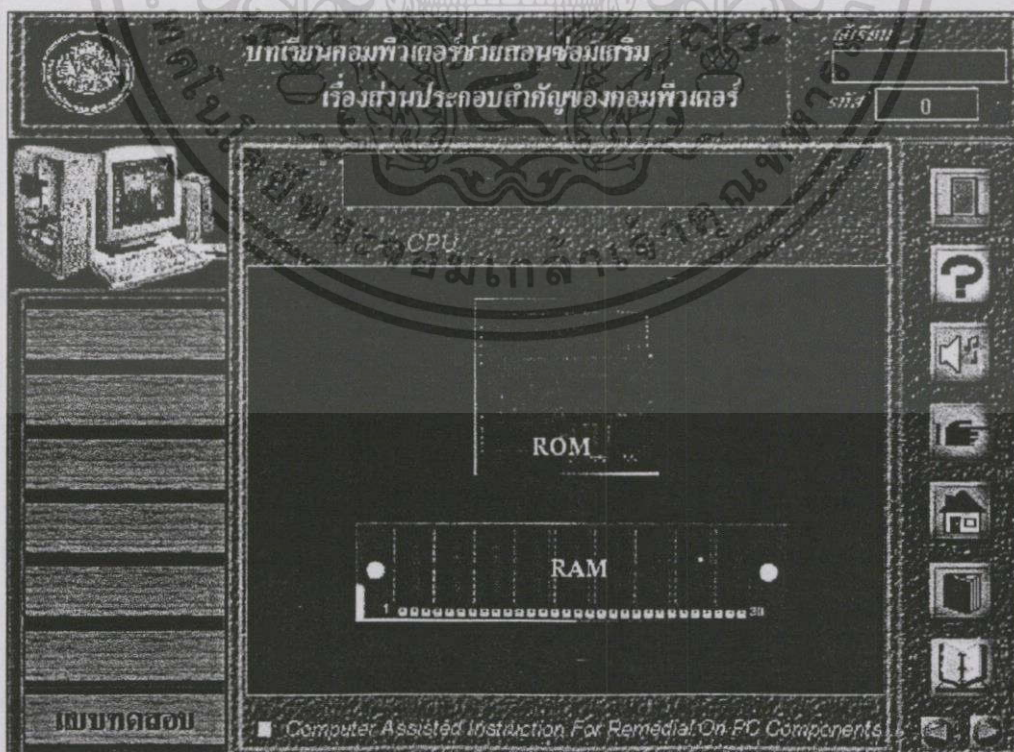
CPU



Computer Assisted Instruction For Remedial On PC Components



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


แบบทดสอบเรื่องหน่วยประมวลผลกลาง

รูปที่ 1.1 แสดงส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง

Control Unit ALU ไบต์

RAM ROM CPU

- 1. เป็นส่วนที่เปรียบได้กับ "สมอง" ของมนุษย์
- 2. ทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นเครื่องคิดเลข
- 3. มีหน้าที่ควบคุมลำดับขั้นตอนการทำงาน
- 4. เป็นหน่วยความจำหลัก ซึ่งอ่านได้เพียงอย่างเดียว
- 5. เป็นหน่วยความจำสำรองที่สามารถอ่านและเขียนได้
- 6. เป็นหน่วยวัดความเร็วของหน่วยความจำหรือสื่อต่างๆ



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

Input Device

Keyboard

Mouse

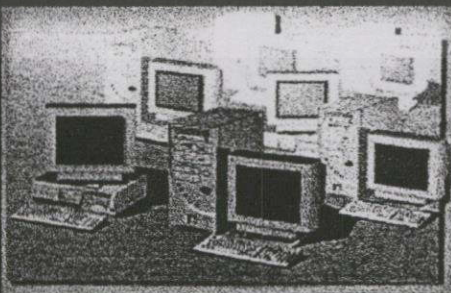
Trackball

Scanner

Touch Screen


Drawing Device

แบบทดสอบ



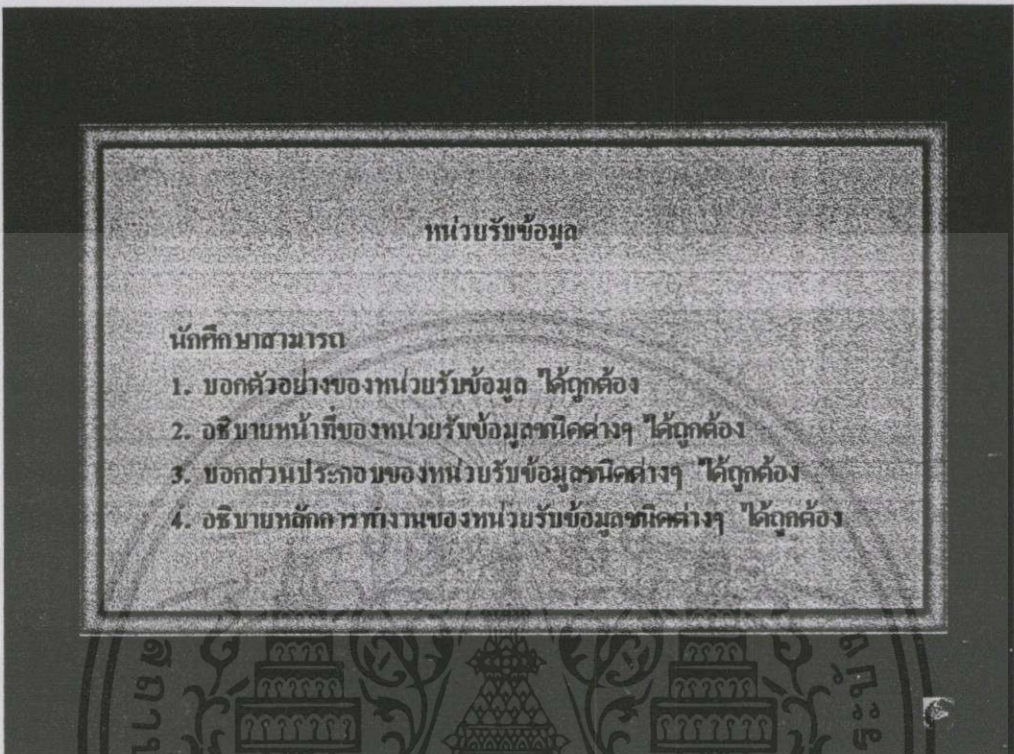
รูปที่ 1.1

รูปที่ 2.2

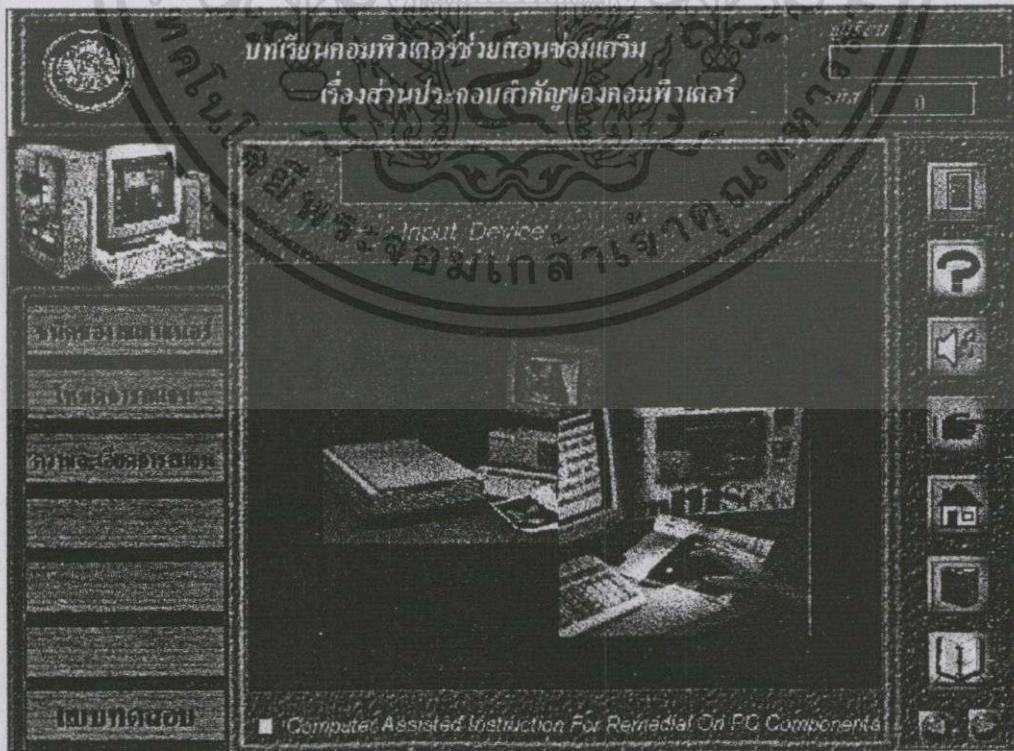
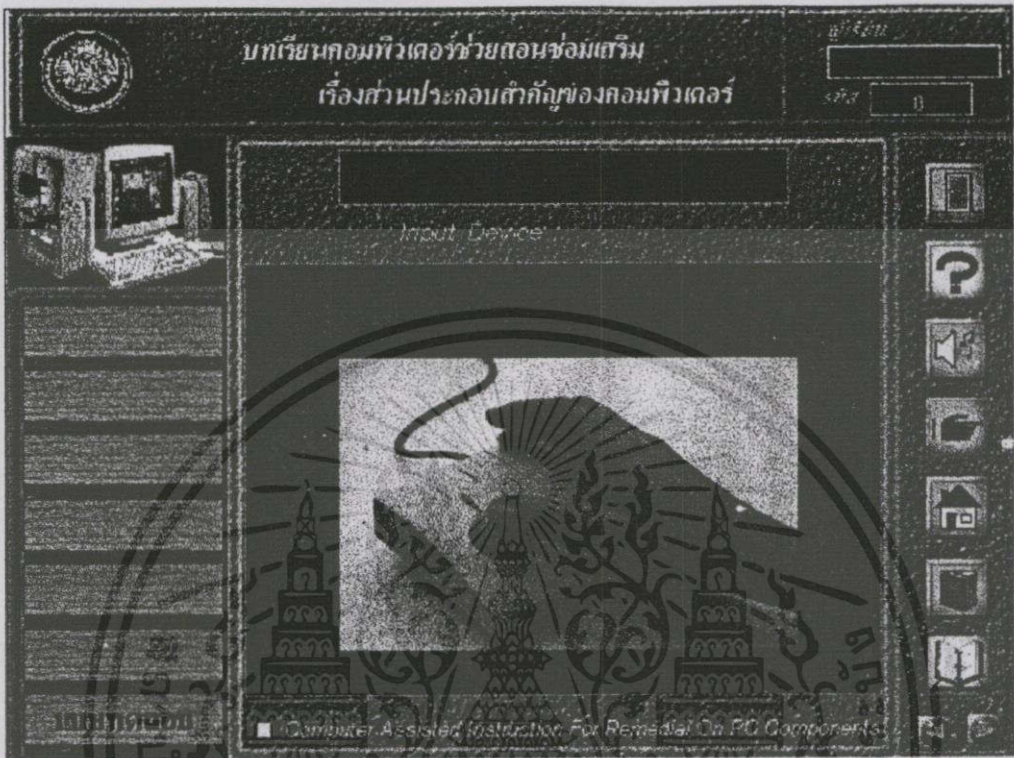


Computer Assisted Instruction For Remedial On PC Components

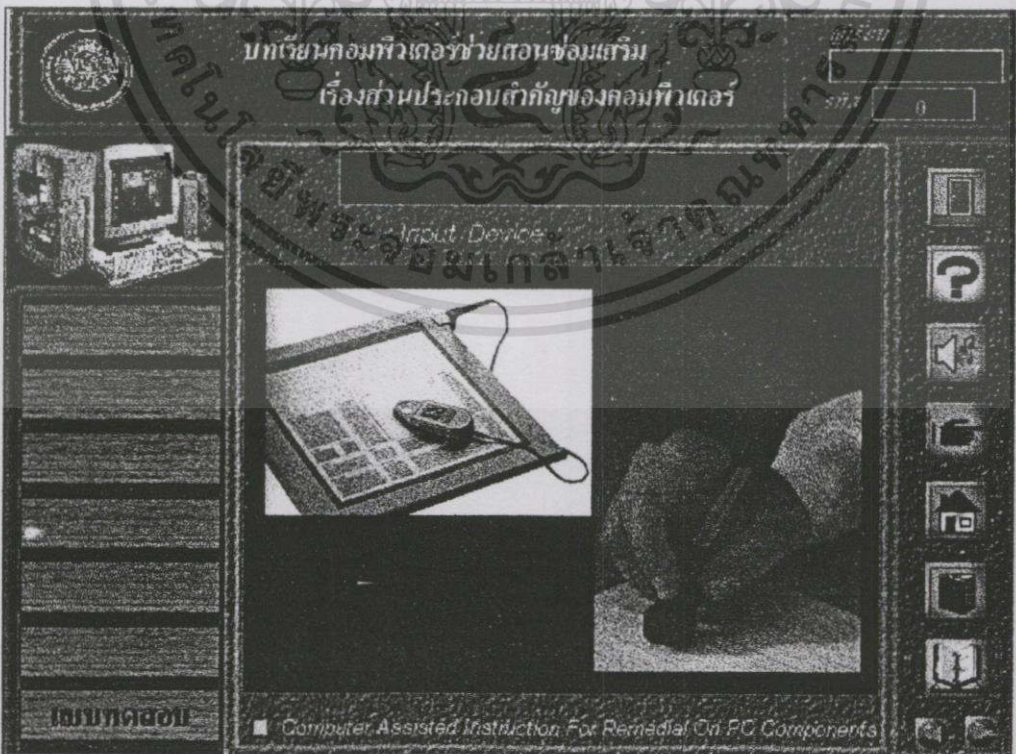
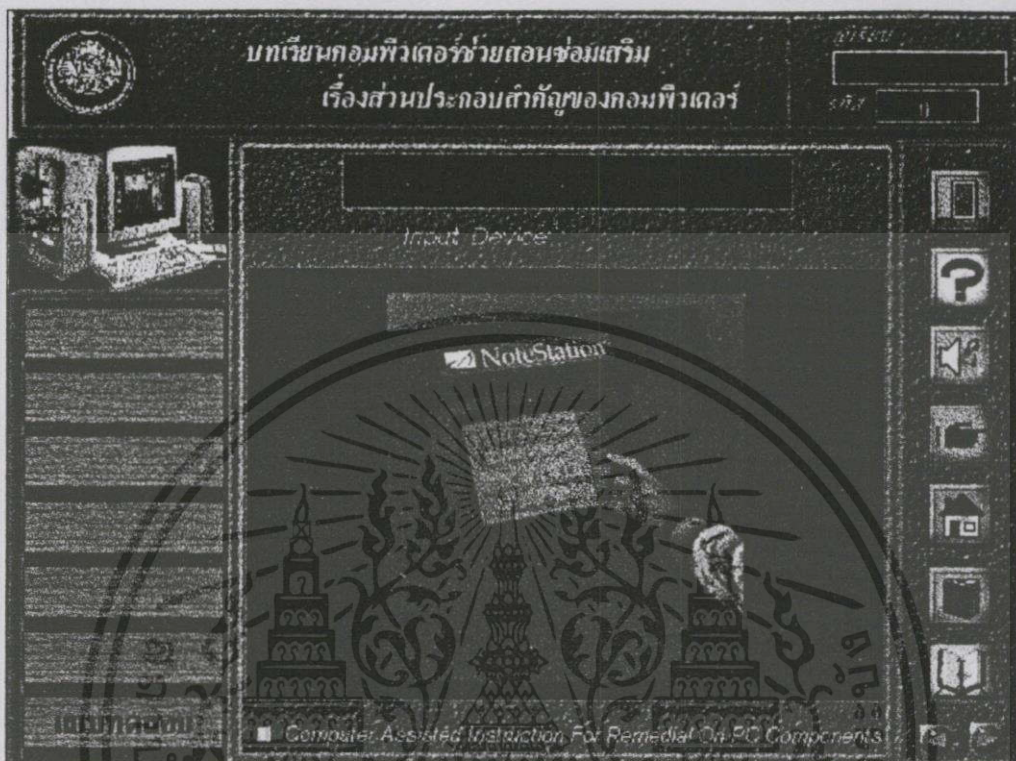
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



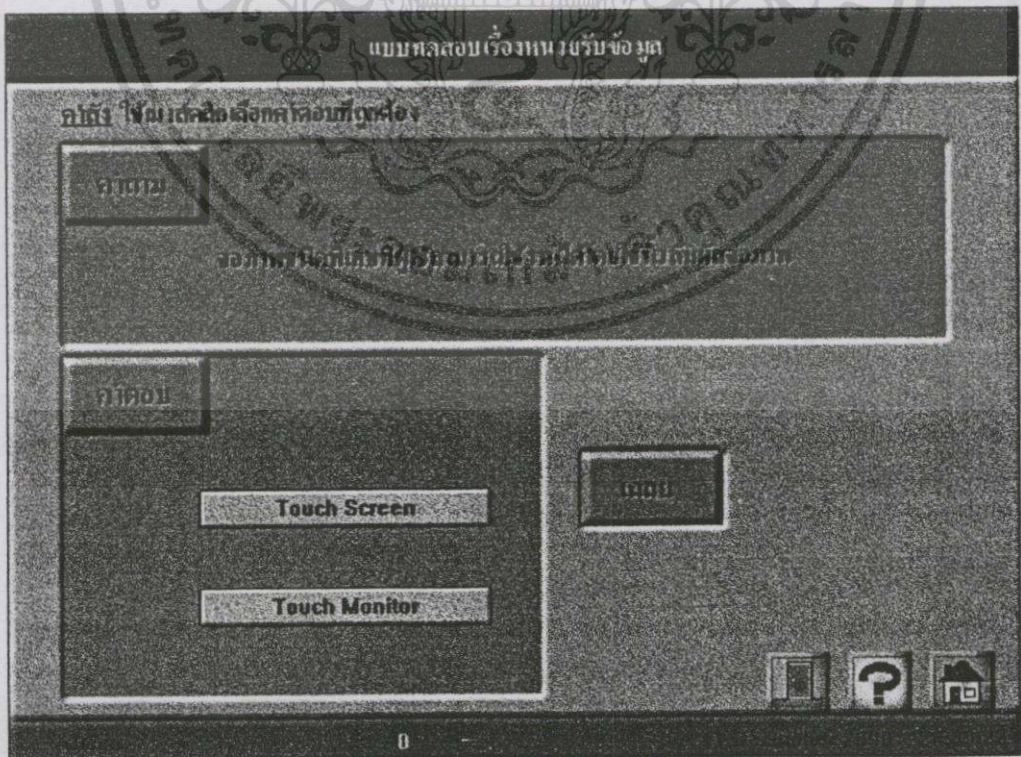
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



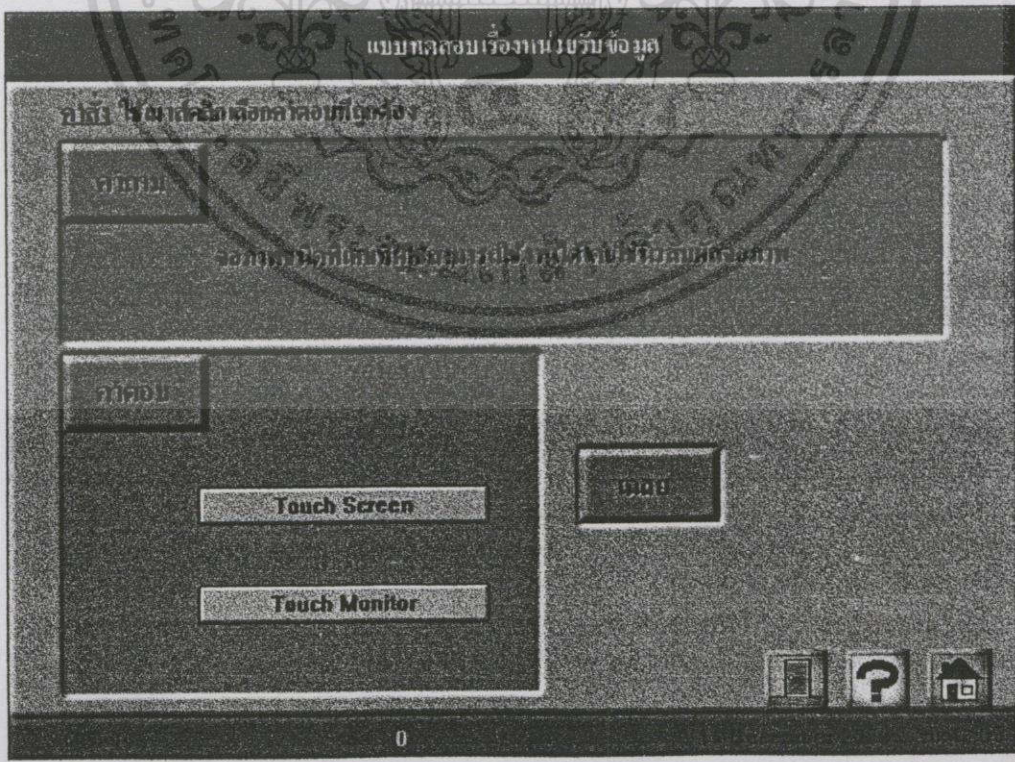
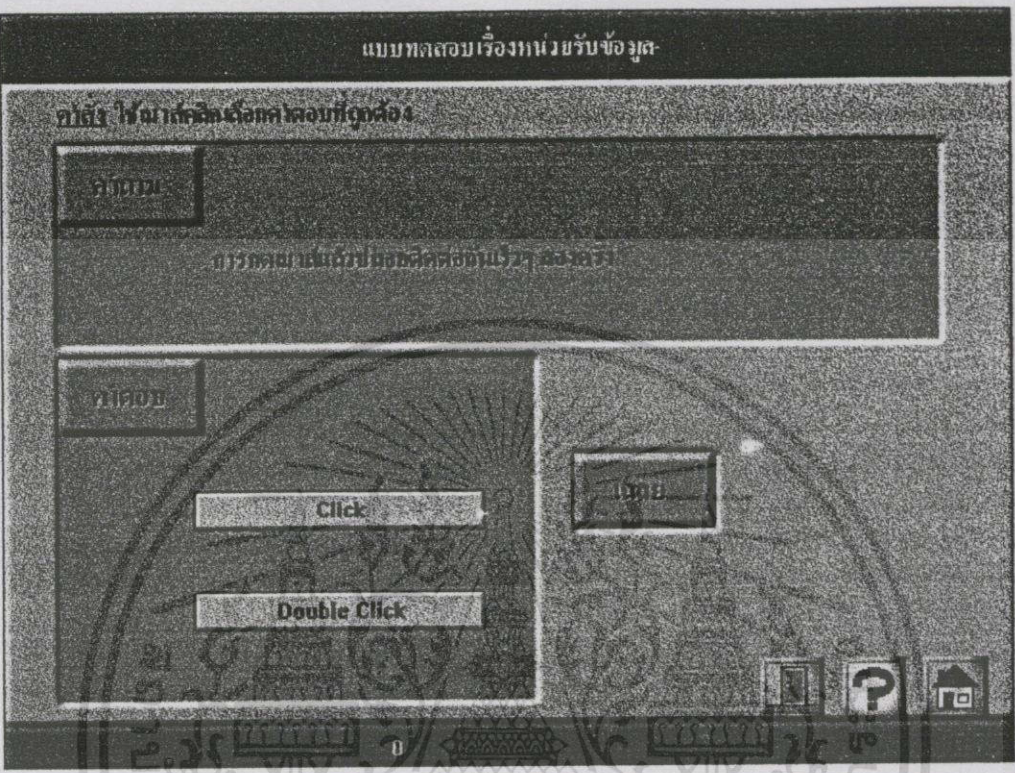
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



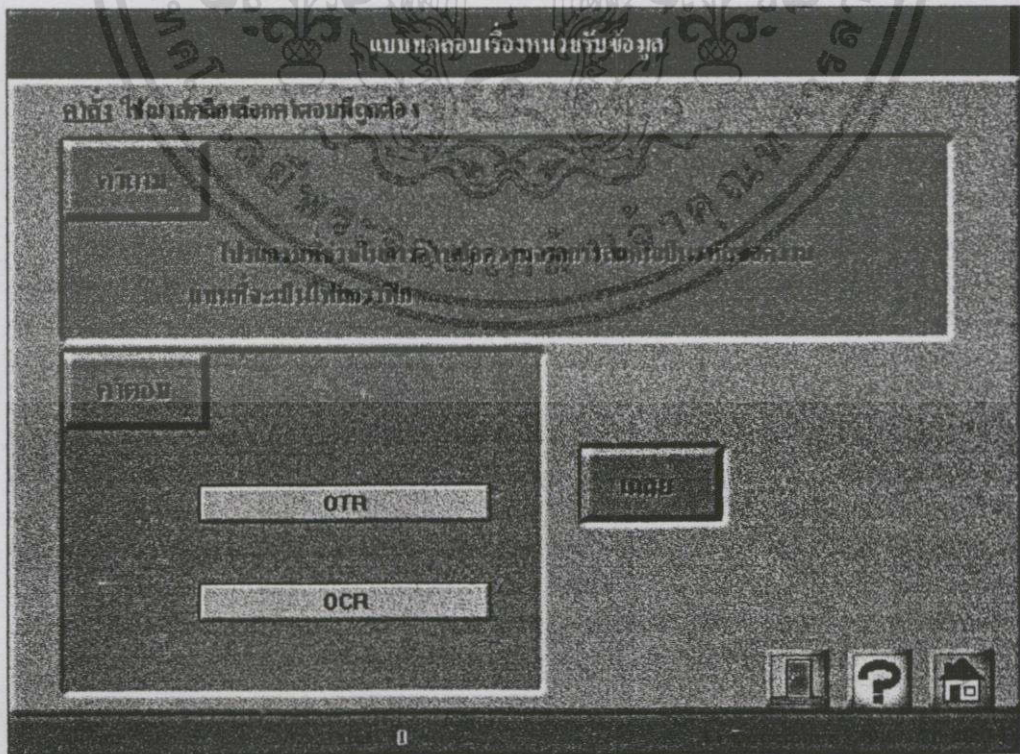
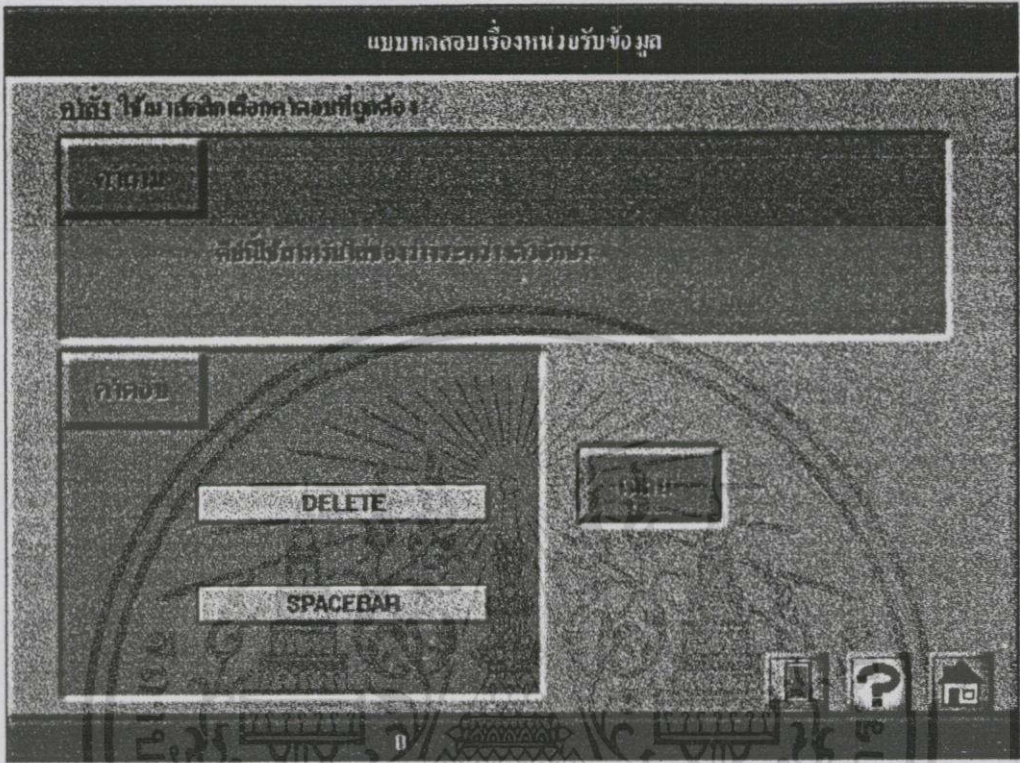
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเรื่องหน่วยรับข้อมูล

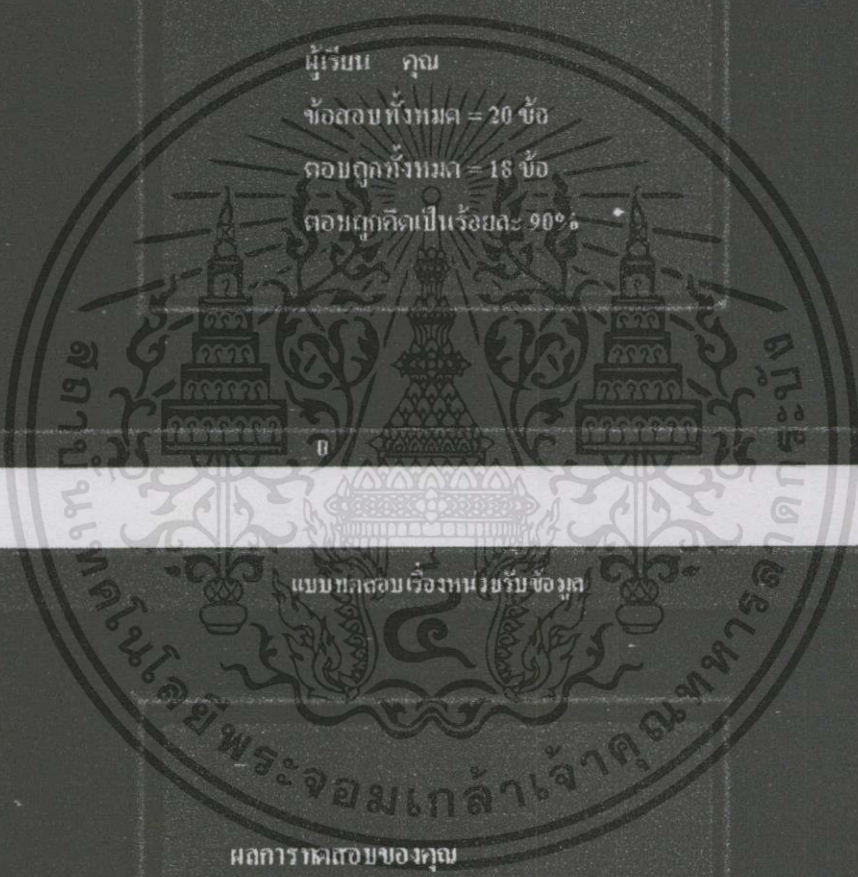
ผลการทดสอบ

ผู้เรียน คุณ

ข้อสอบทั้งหมด = 20 ข้อ

ตอบถูกทั้งหมด = 18 ข้อ

ตอบถูกต้องเป็นร้อยละ 90%



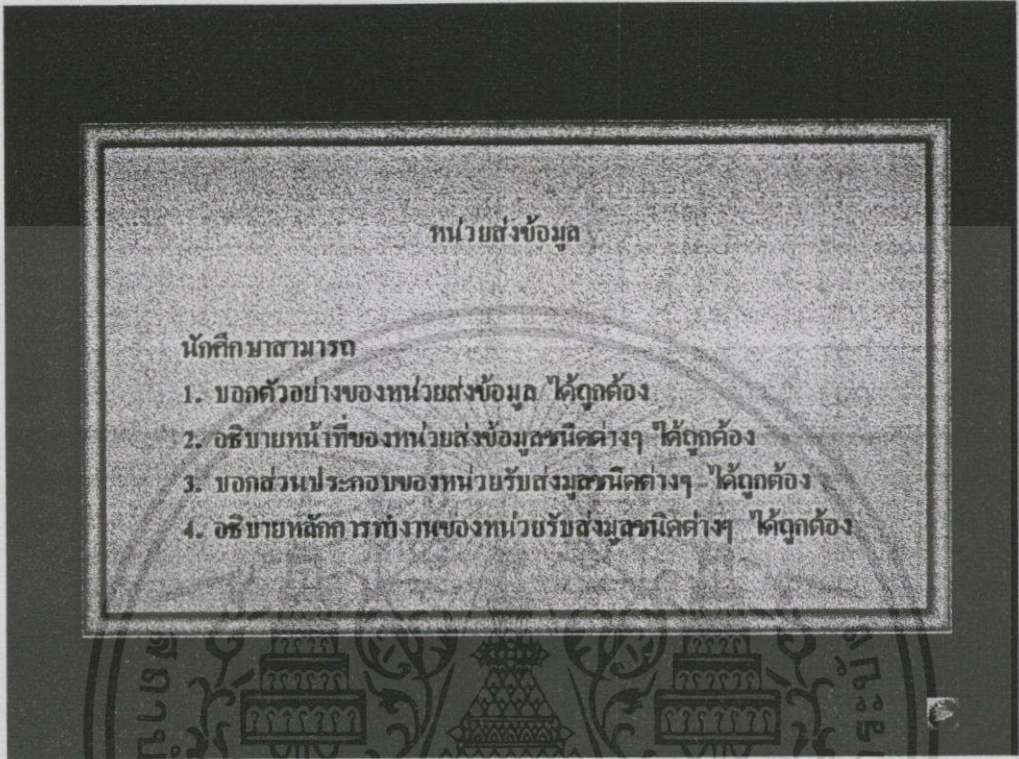
แบบทดสอบเรื่องหน่วยรับข้อมูล

ผลการทดสอบของคุณ

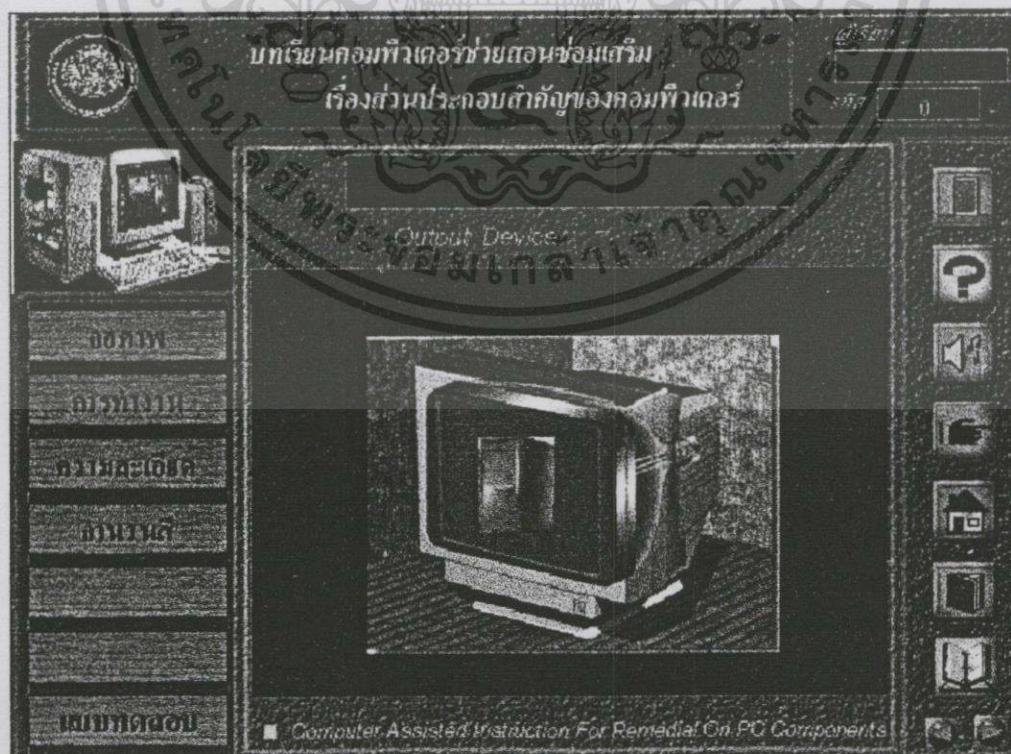
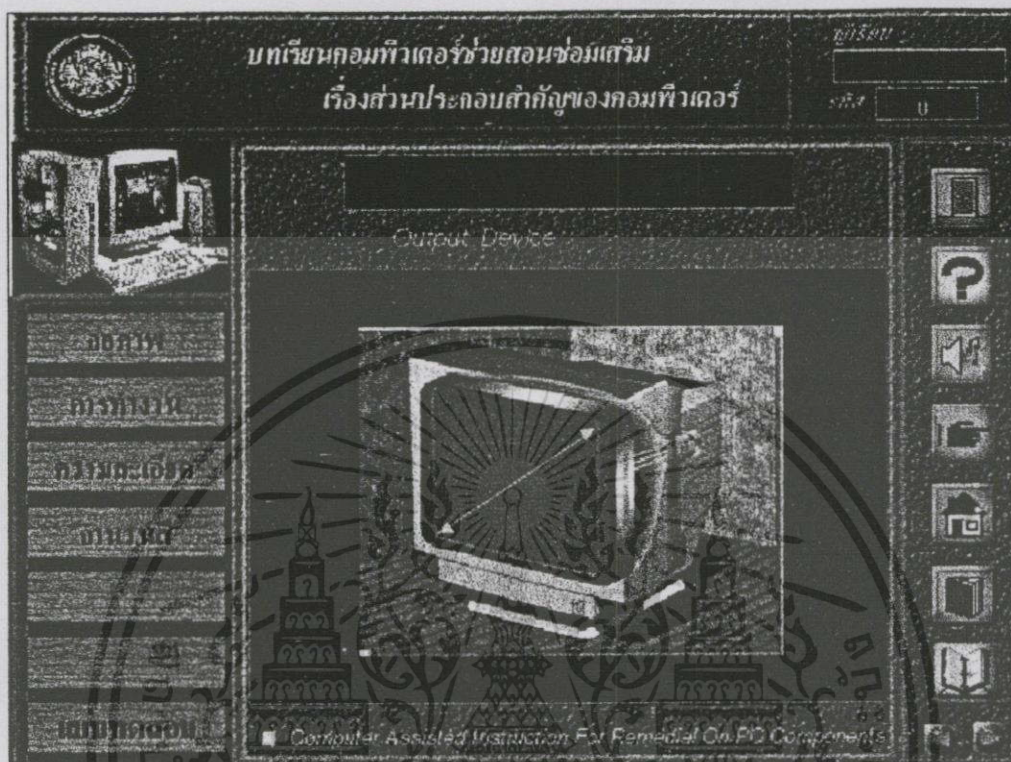
ผ่านเกณฑ์ 90 %

ให้เด็กเรียนหัวข้อต่อไปได้

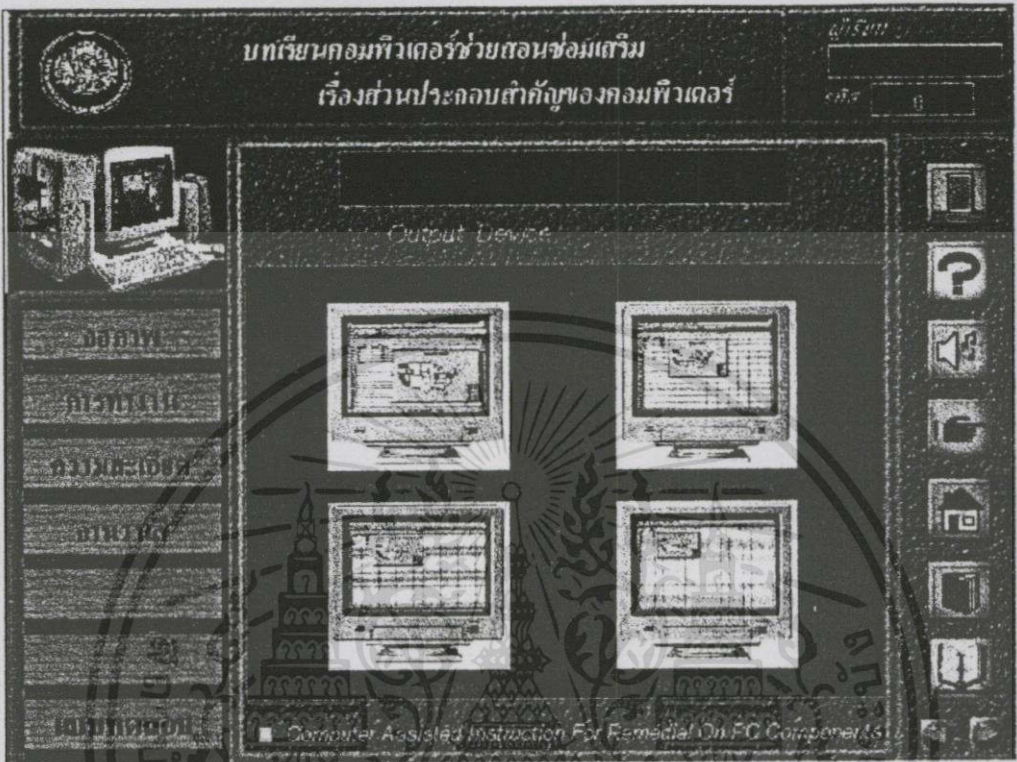
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



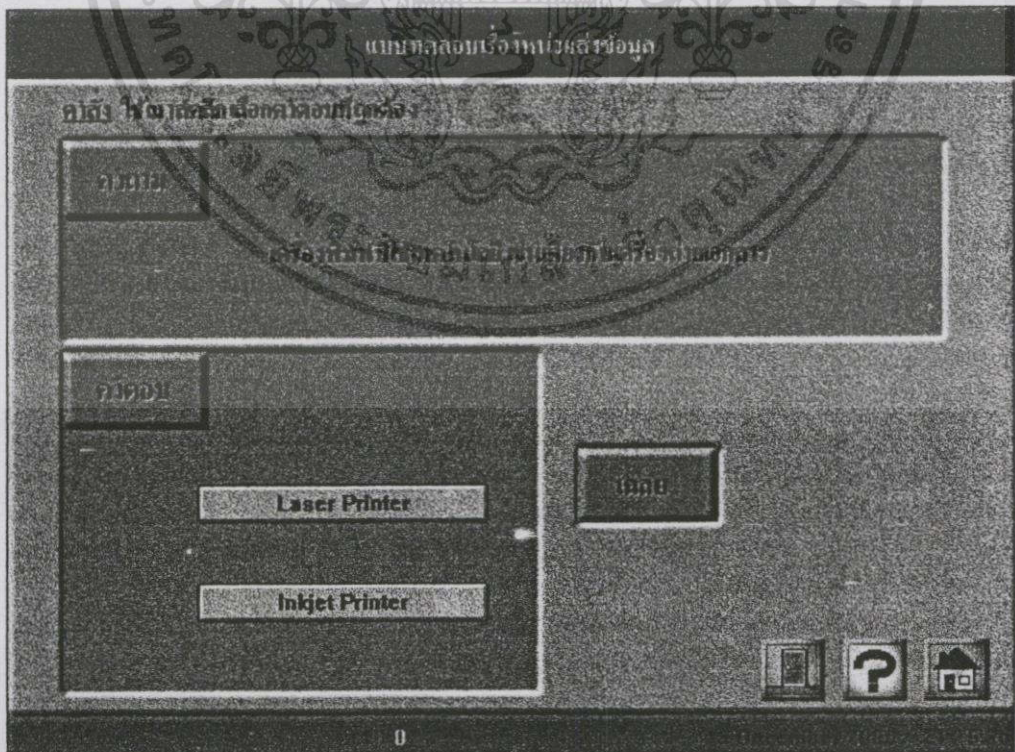
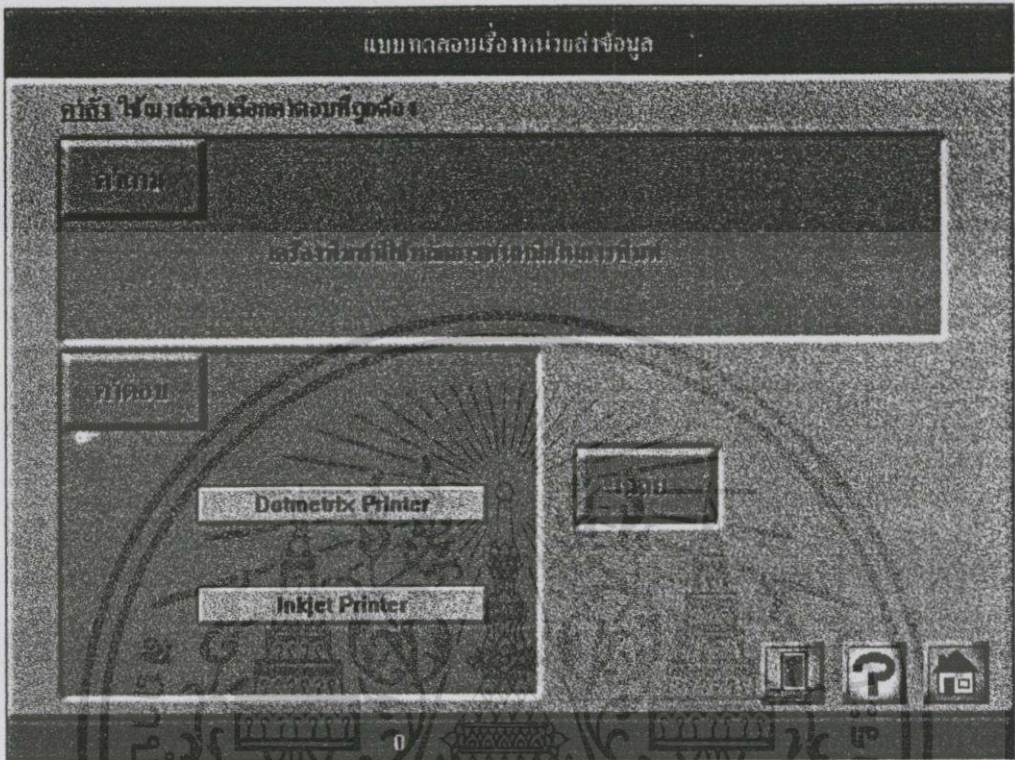
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการตีพิมพ์ใดๆ อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



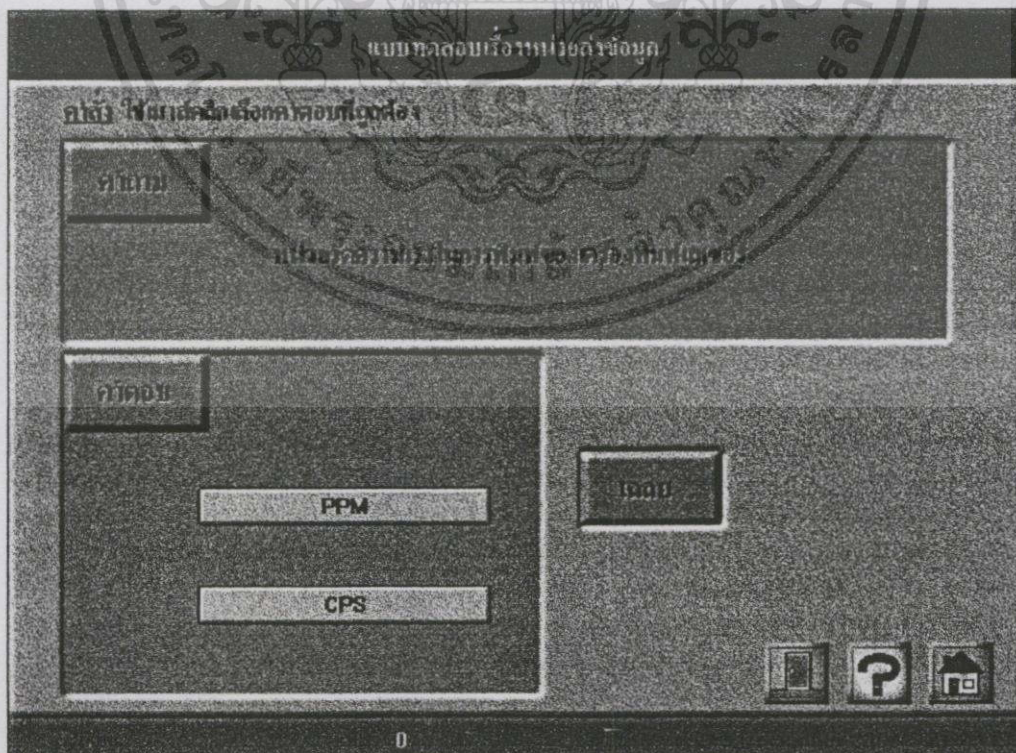
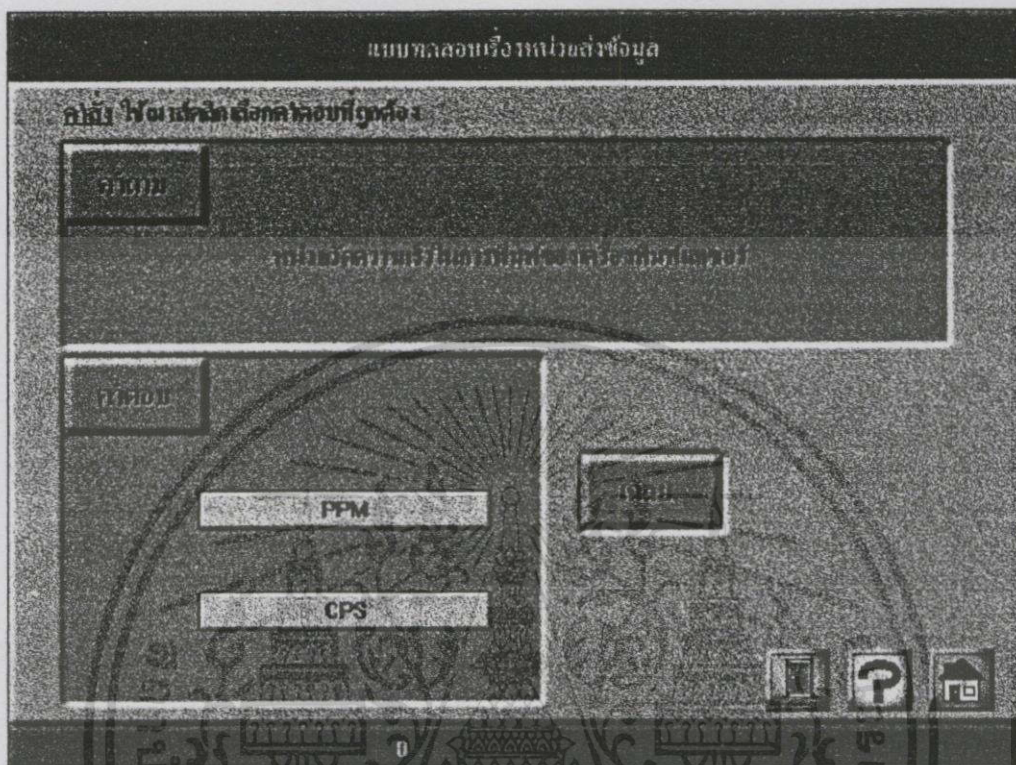
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



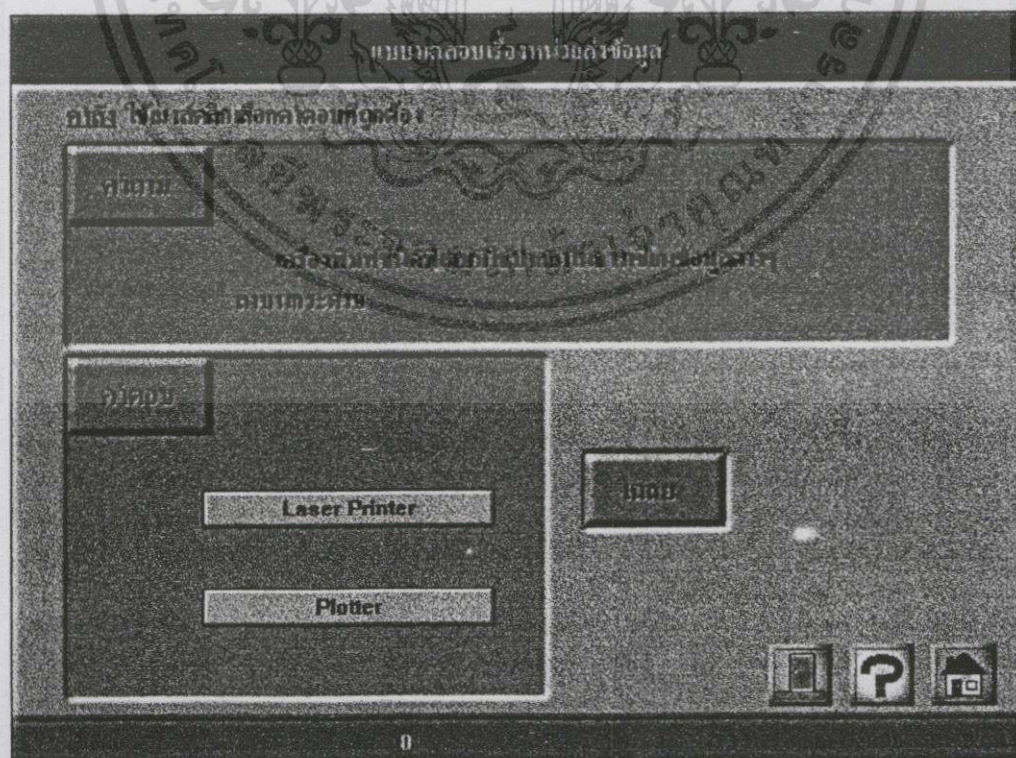
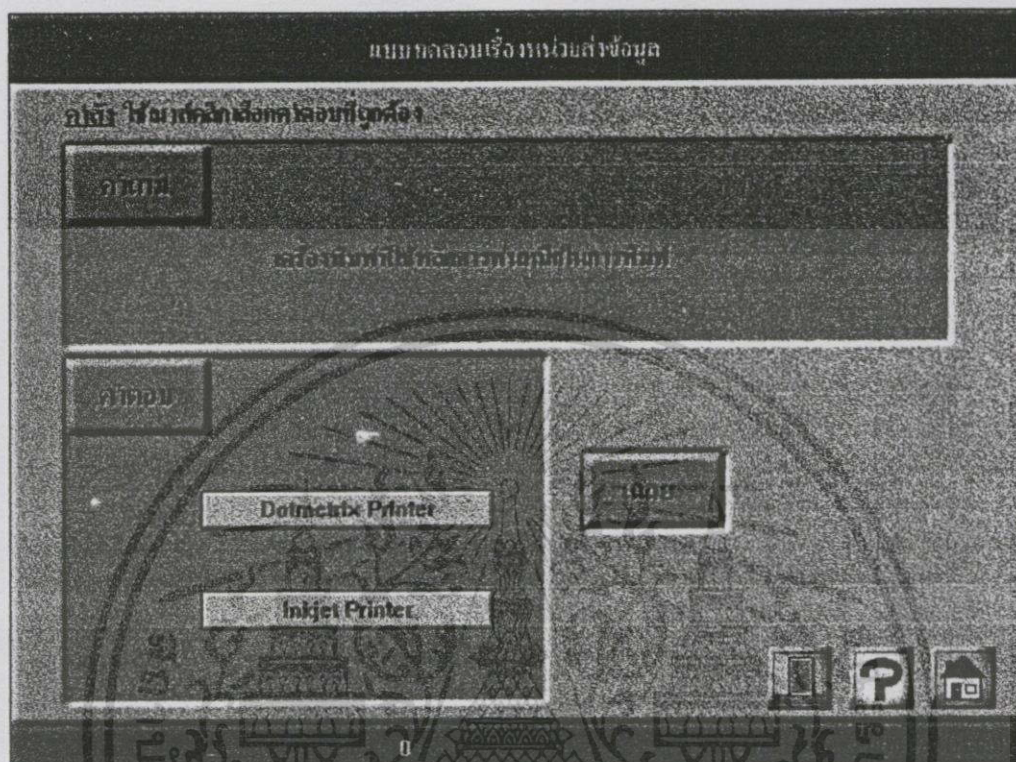
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



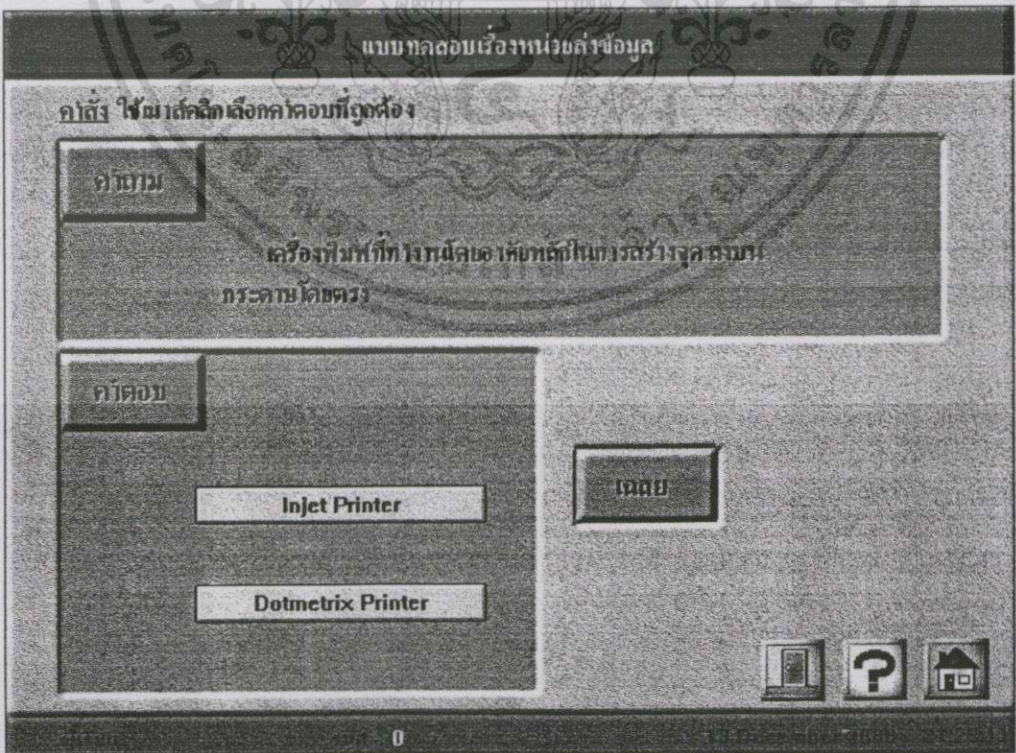
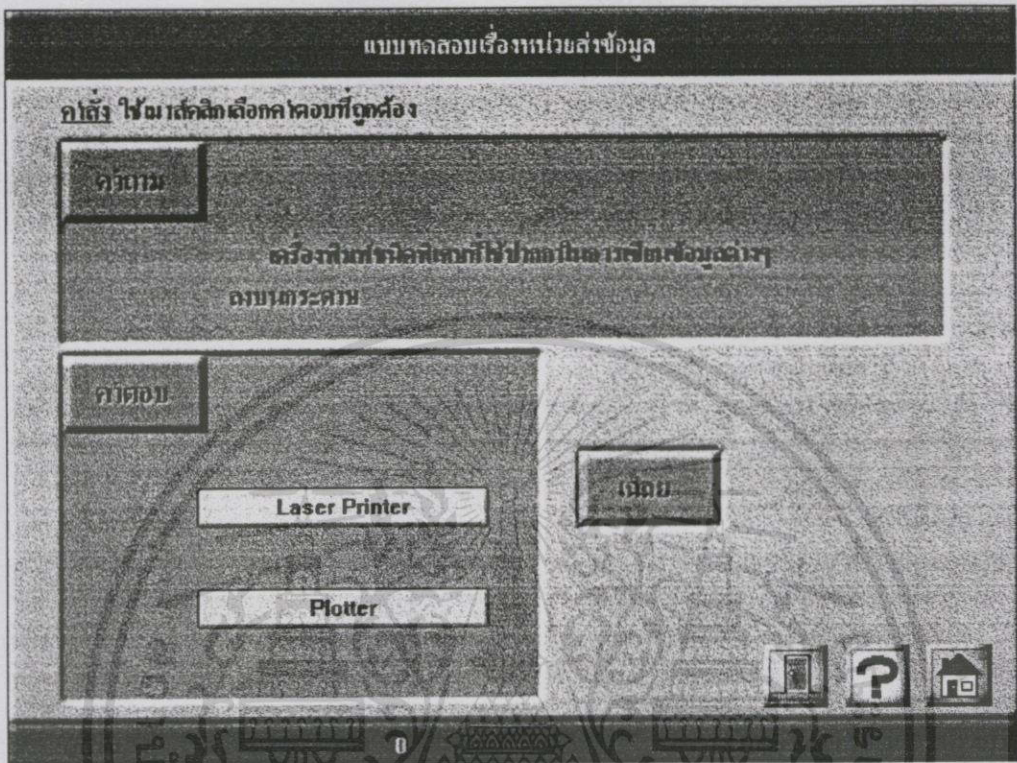
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



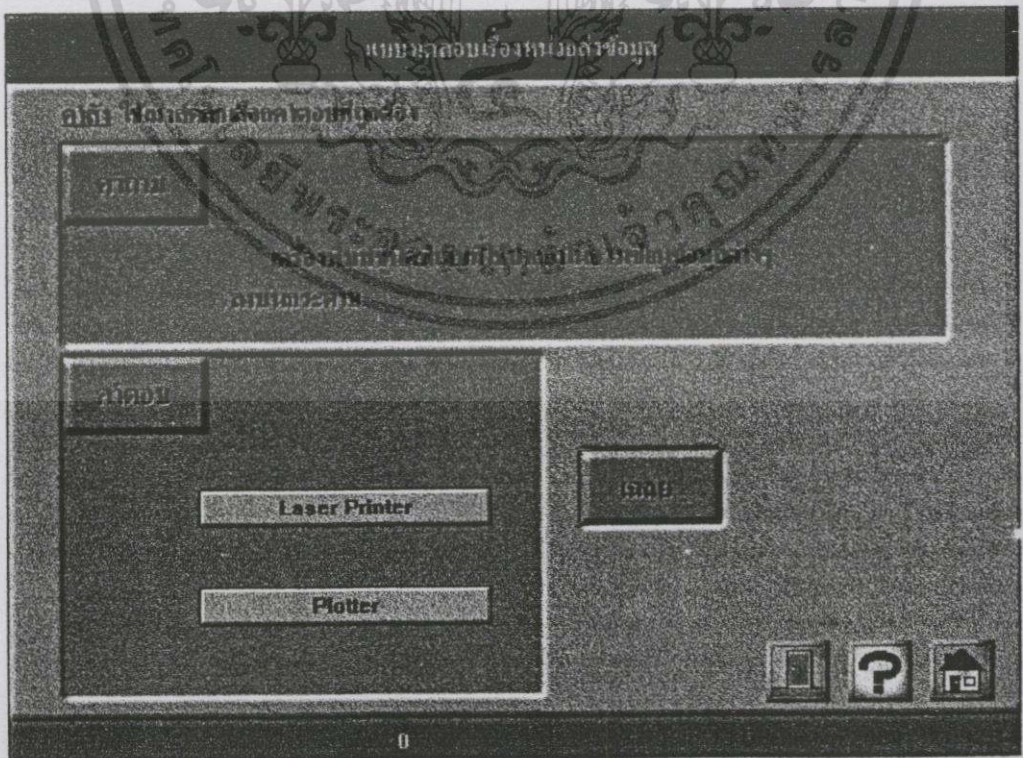
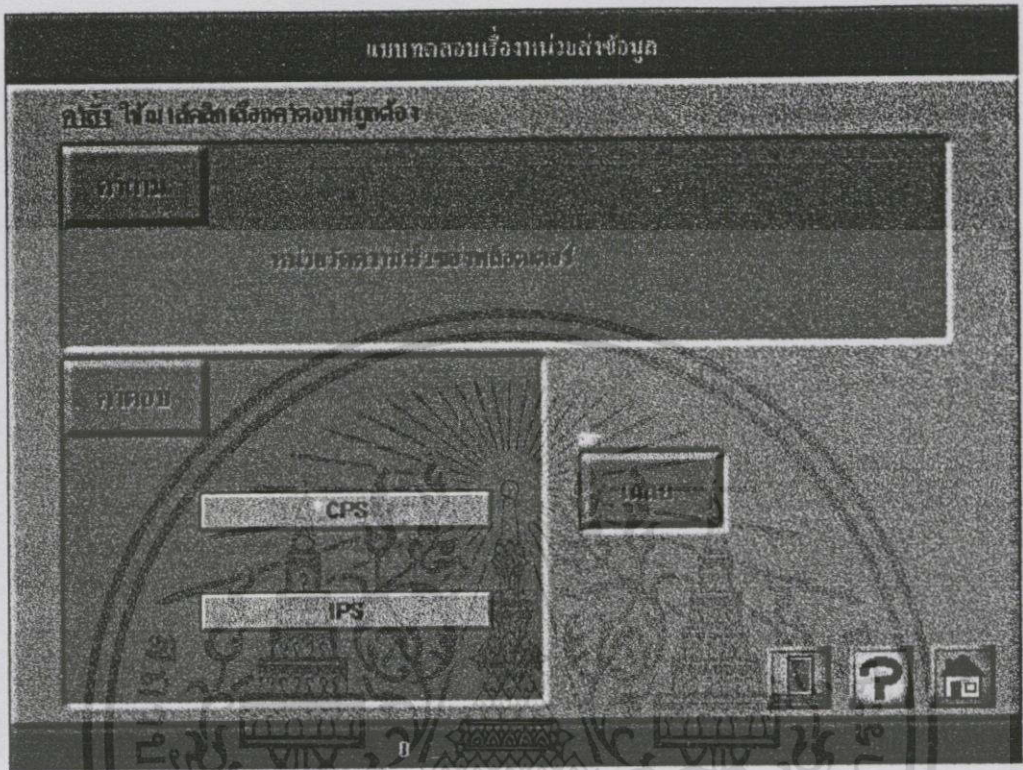
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



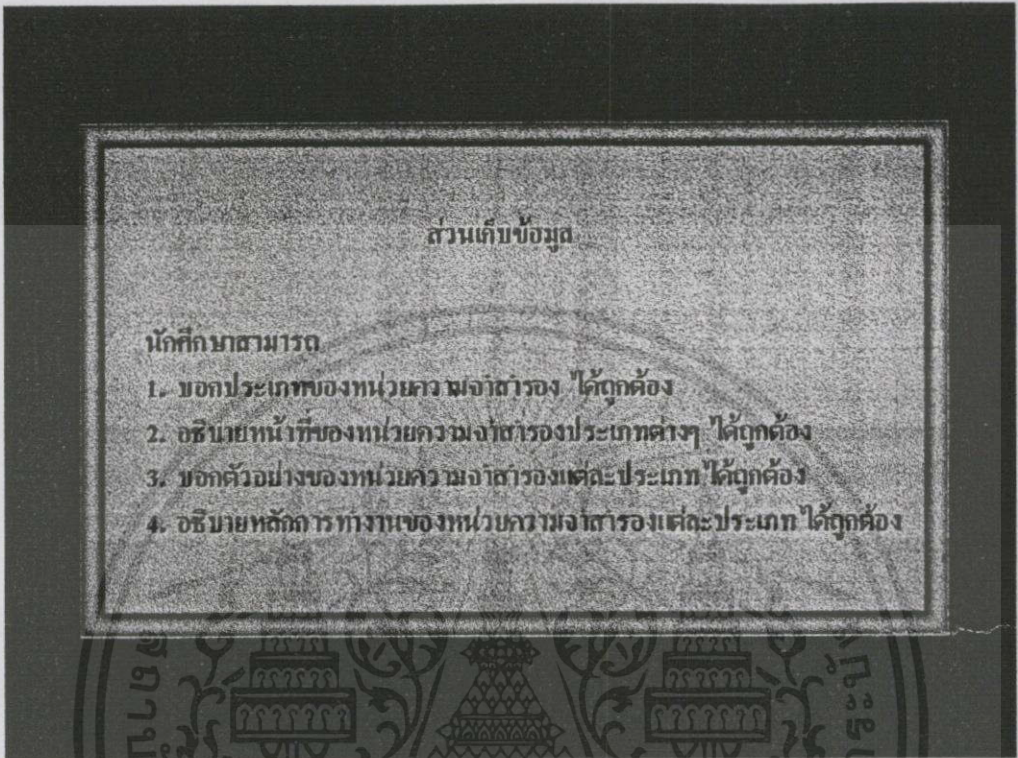
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



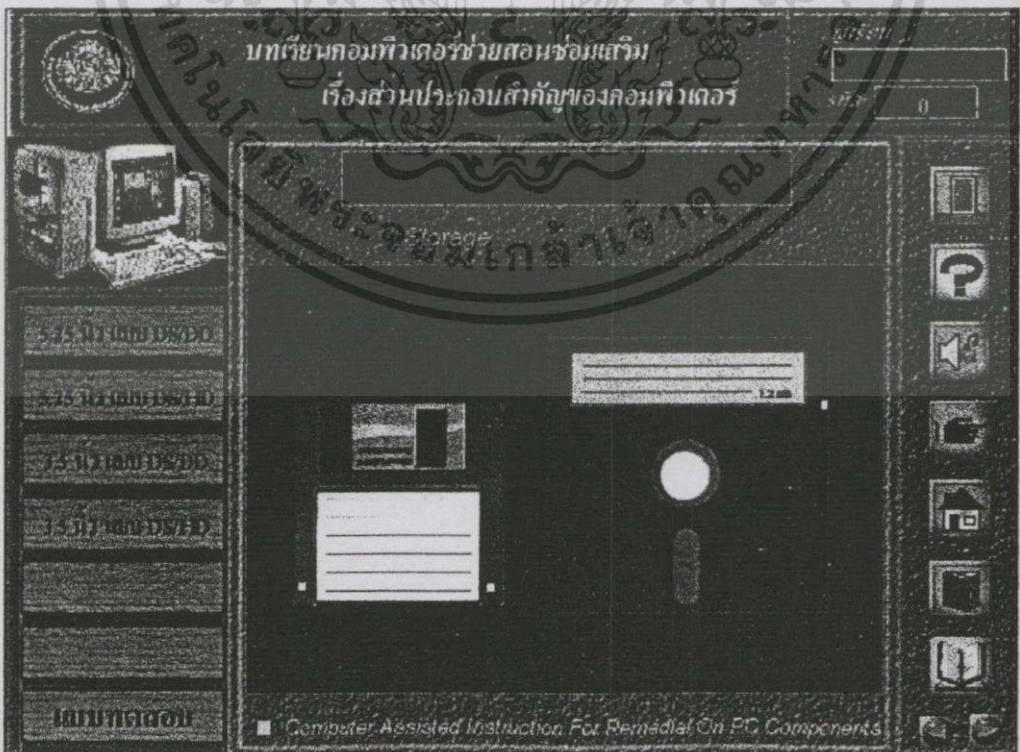
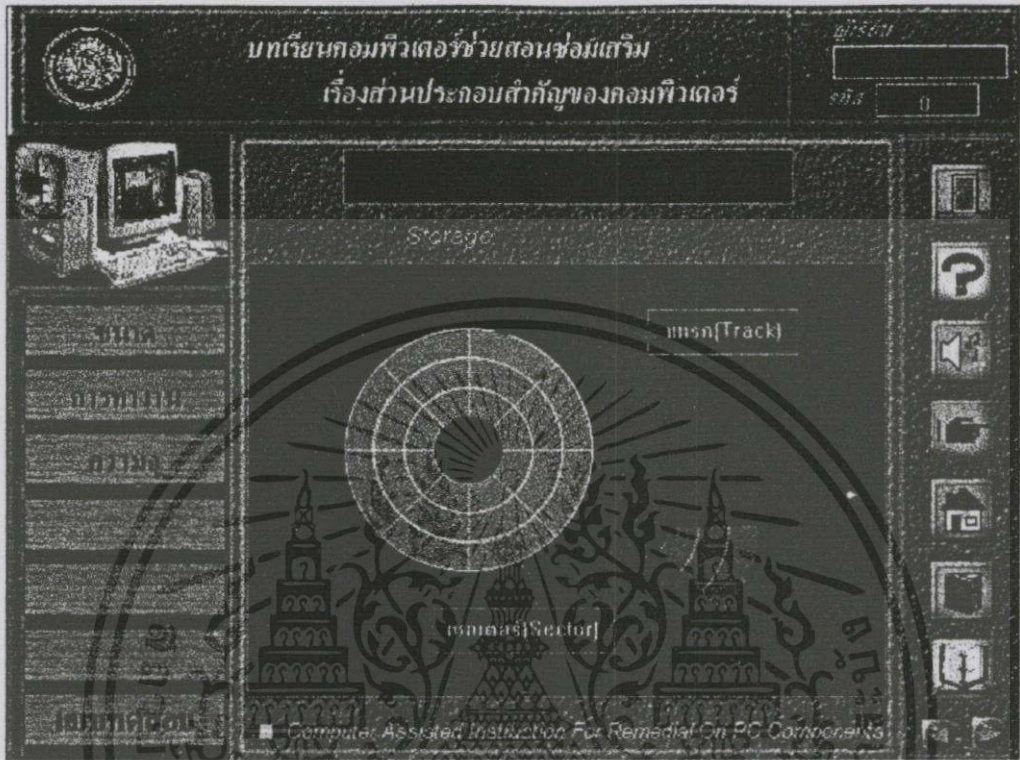
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



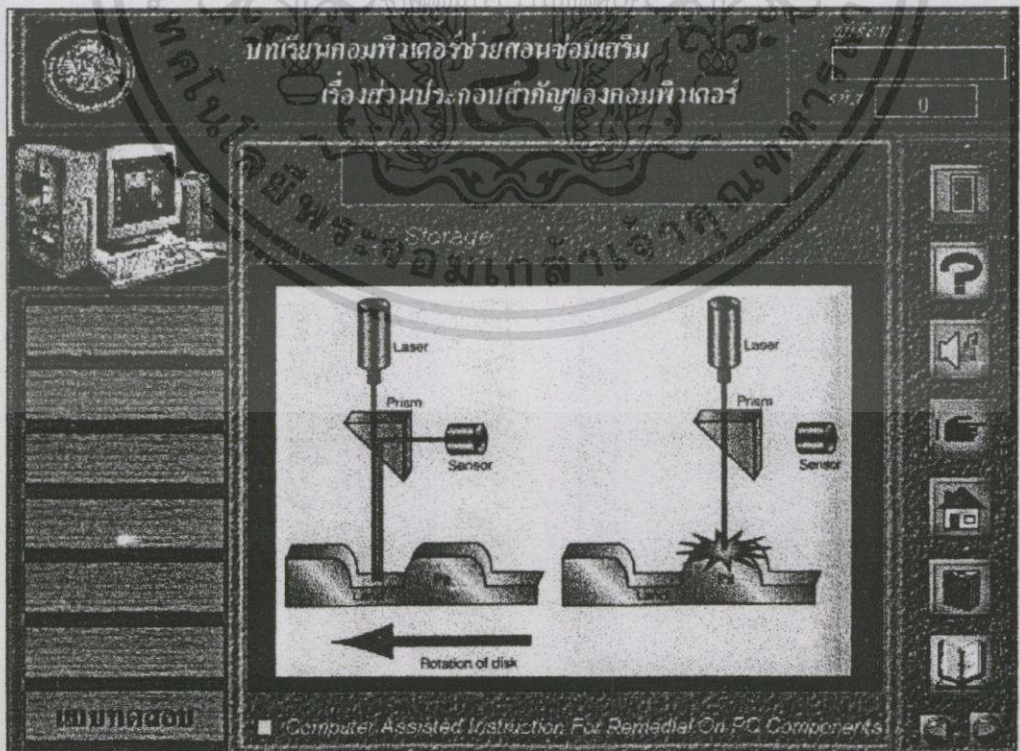
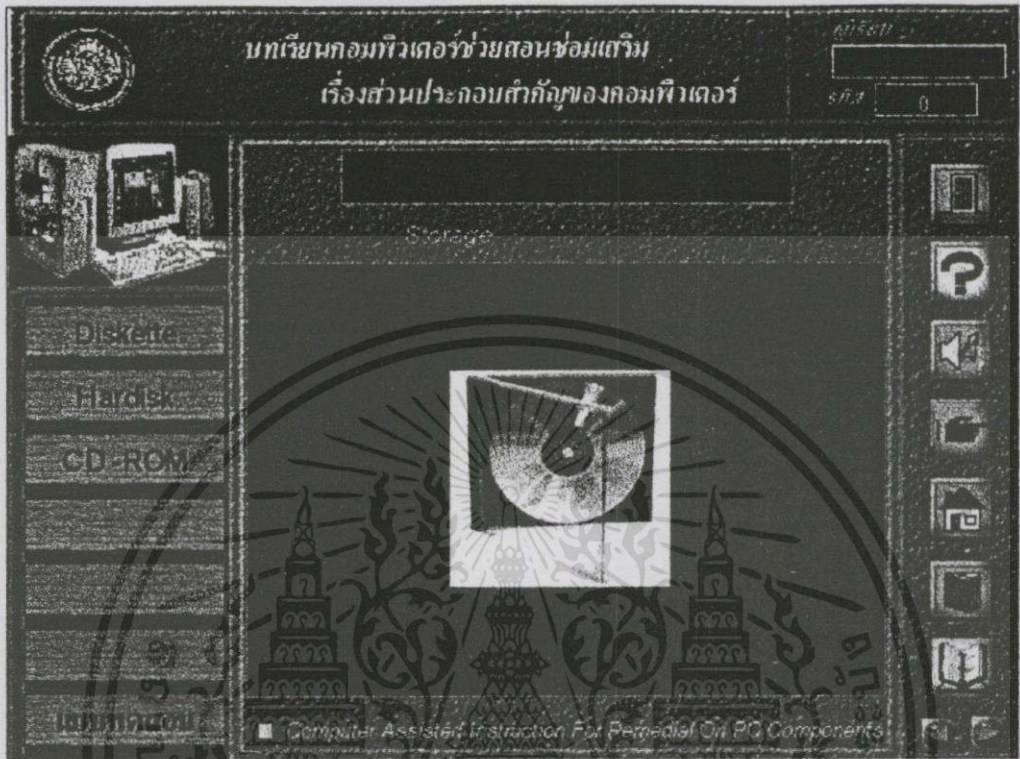
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



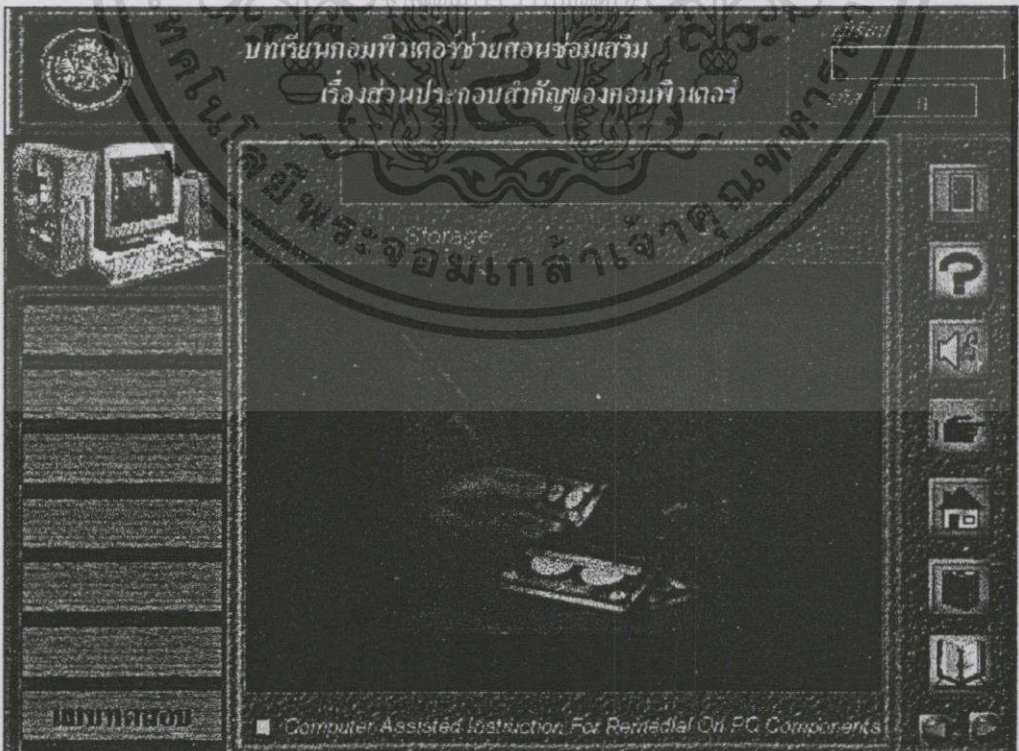
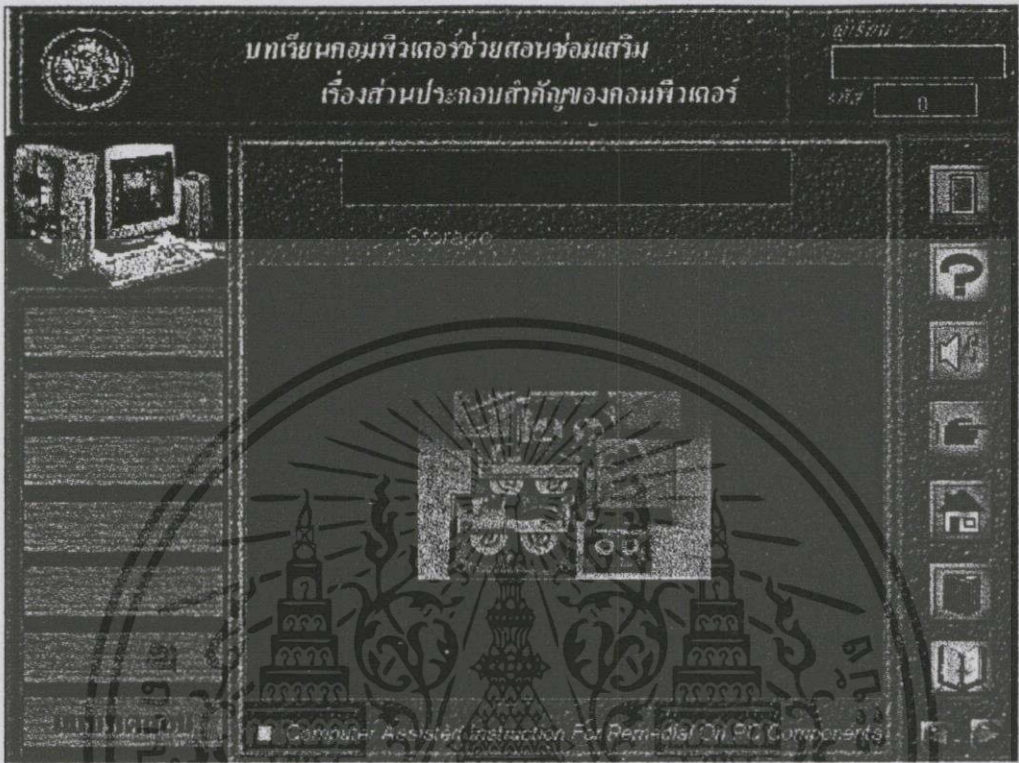
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



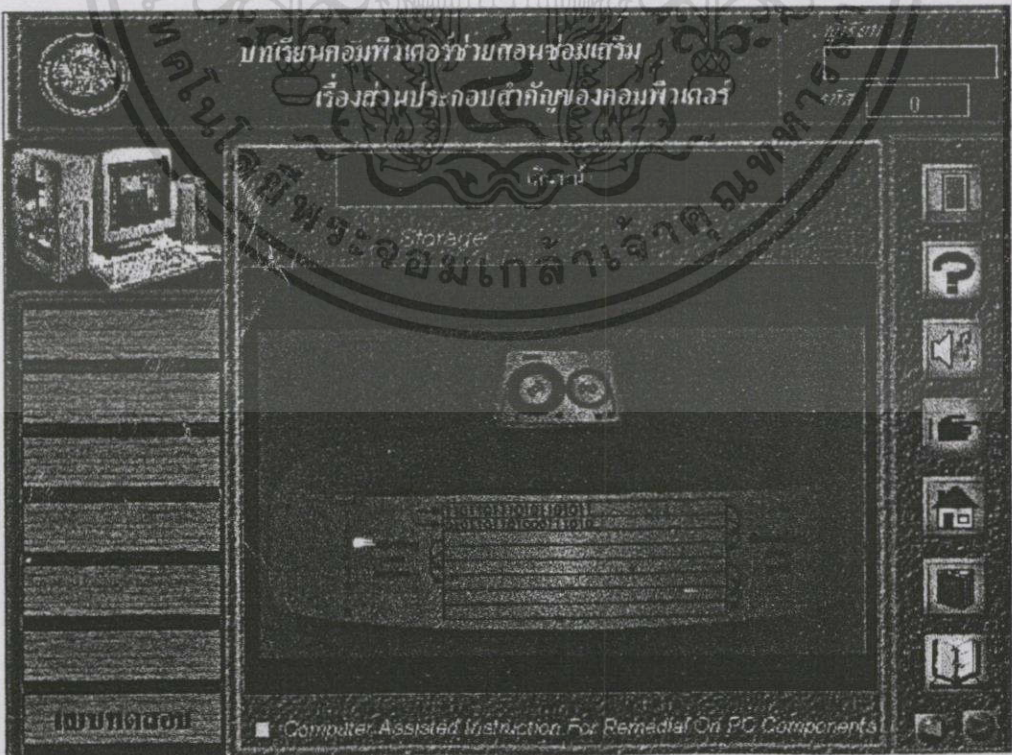
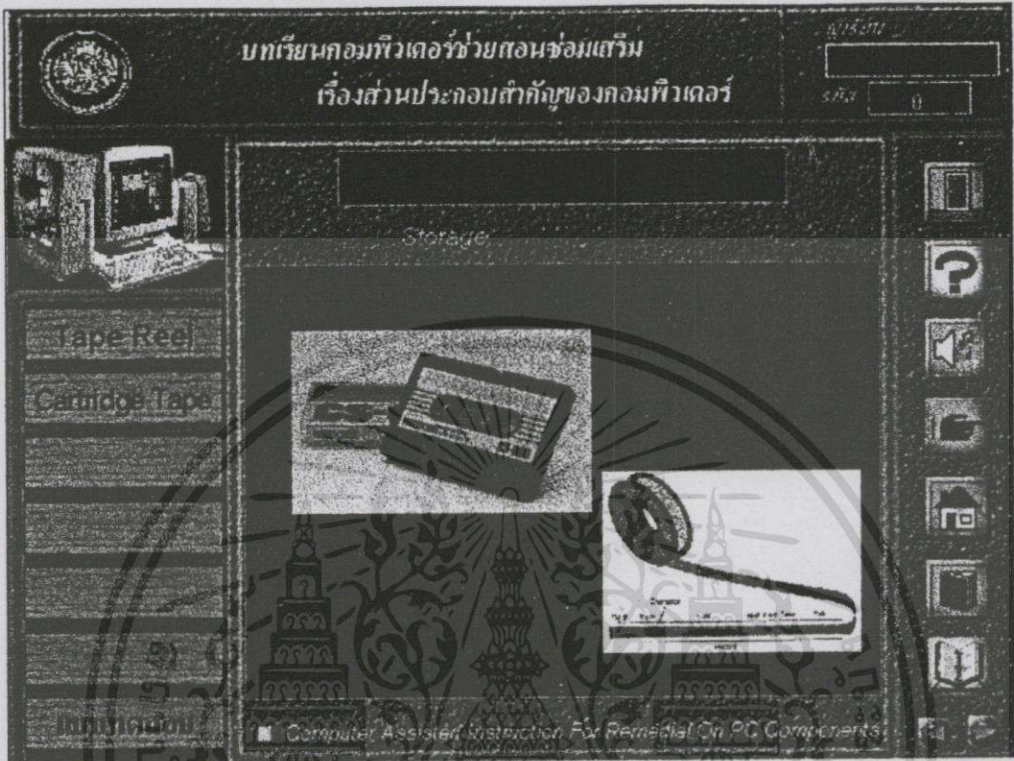
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



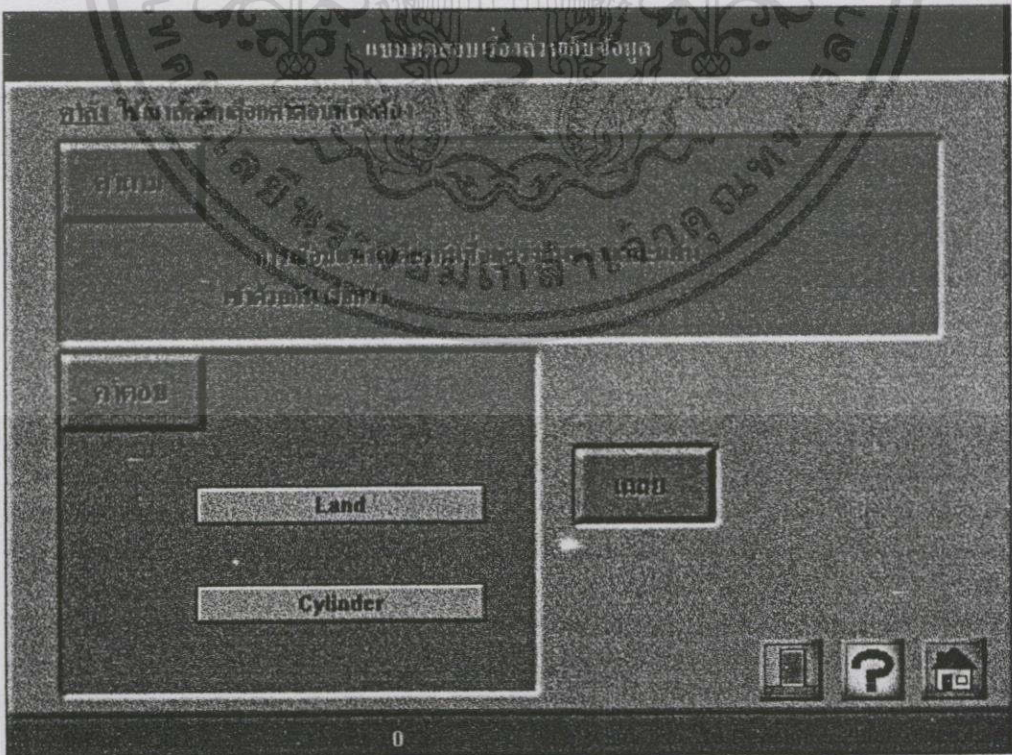
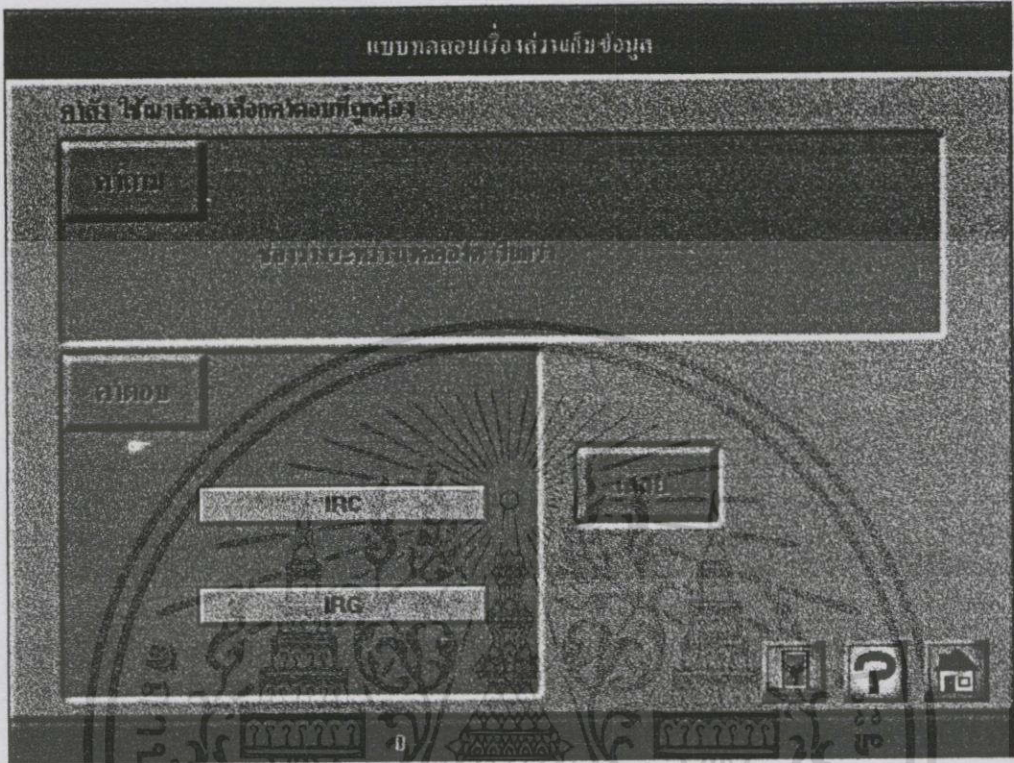
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



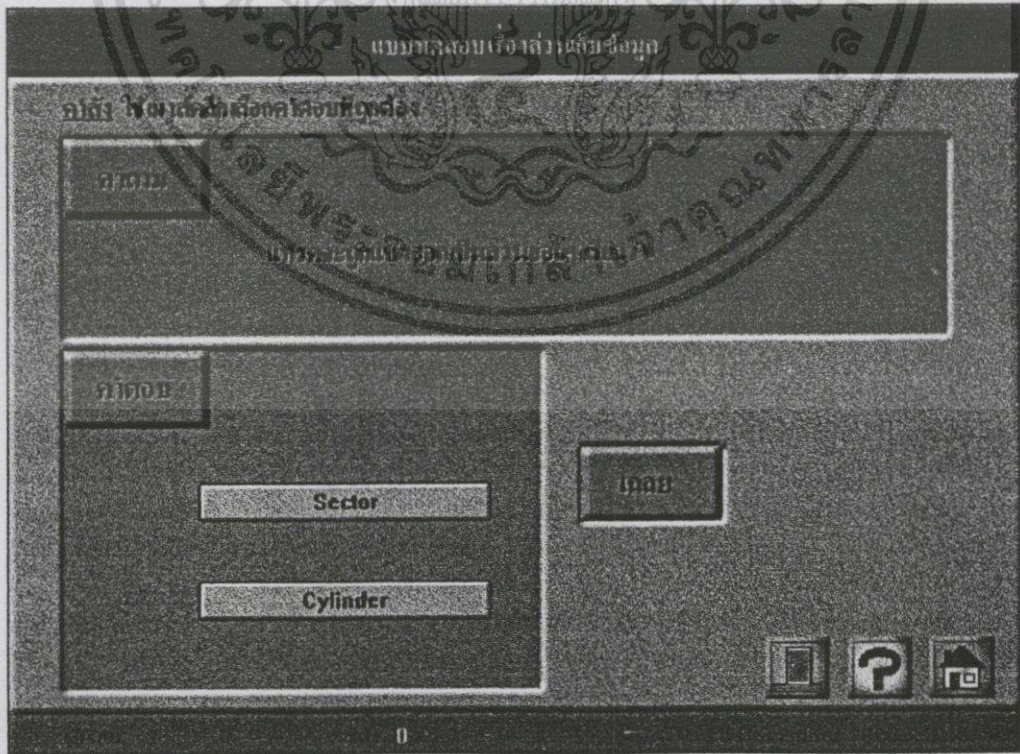
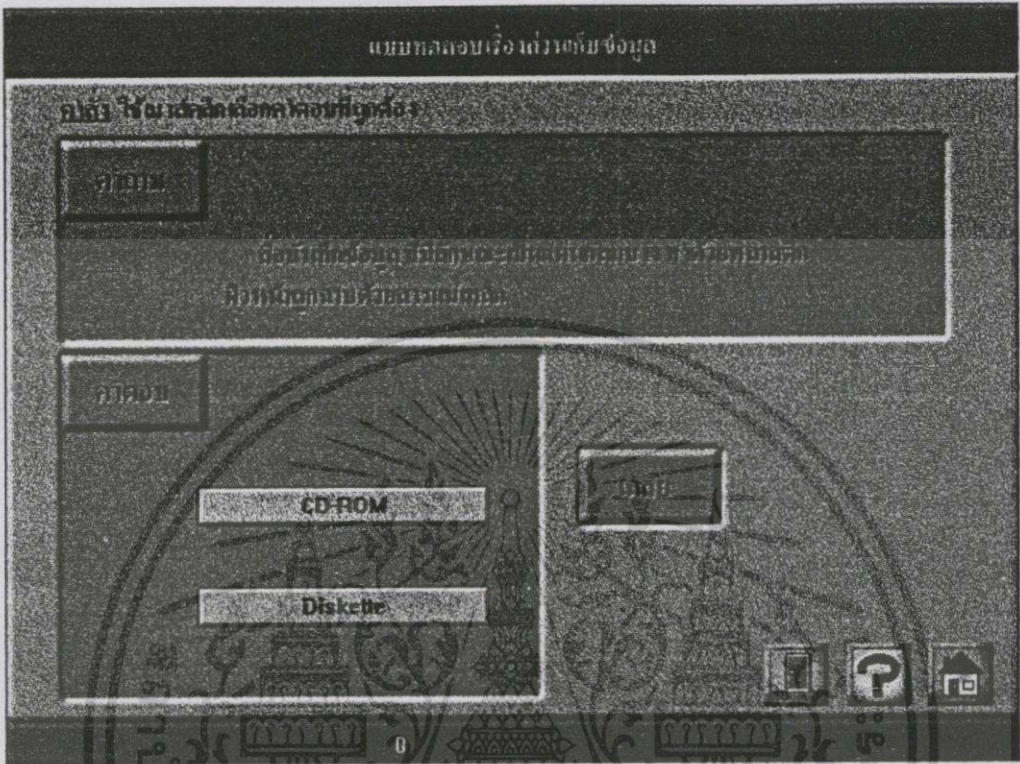
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



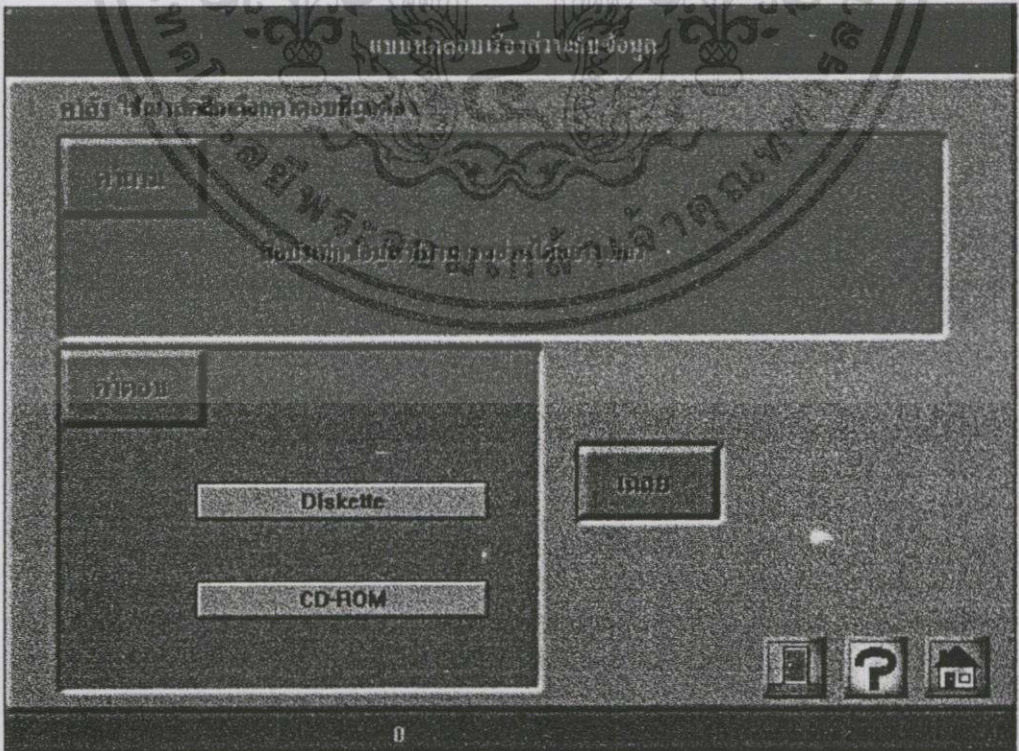
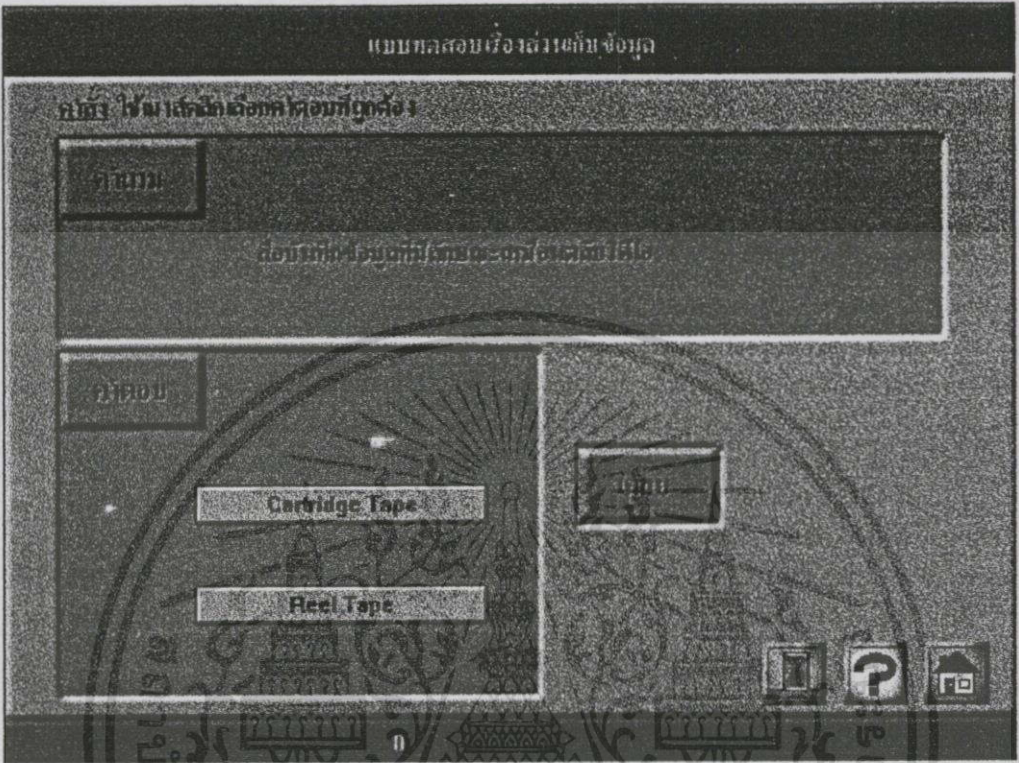
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบเรื่องสิ่งแวดล้อม ชีวมวล

ผลการทดสอบ

ผู้เรียน กุญ

ข้อสอบทั้งหมด = 10 ข้อ

ตอบถูกทั้งหมด = 10 ข้อ

ตอบถูกต้องเป็นร้อยละ 100%

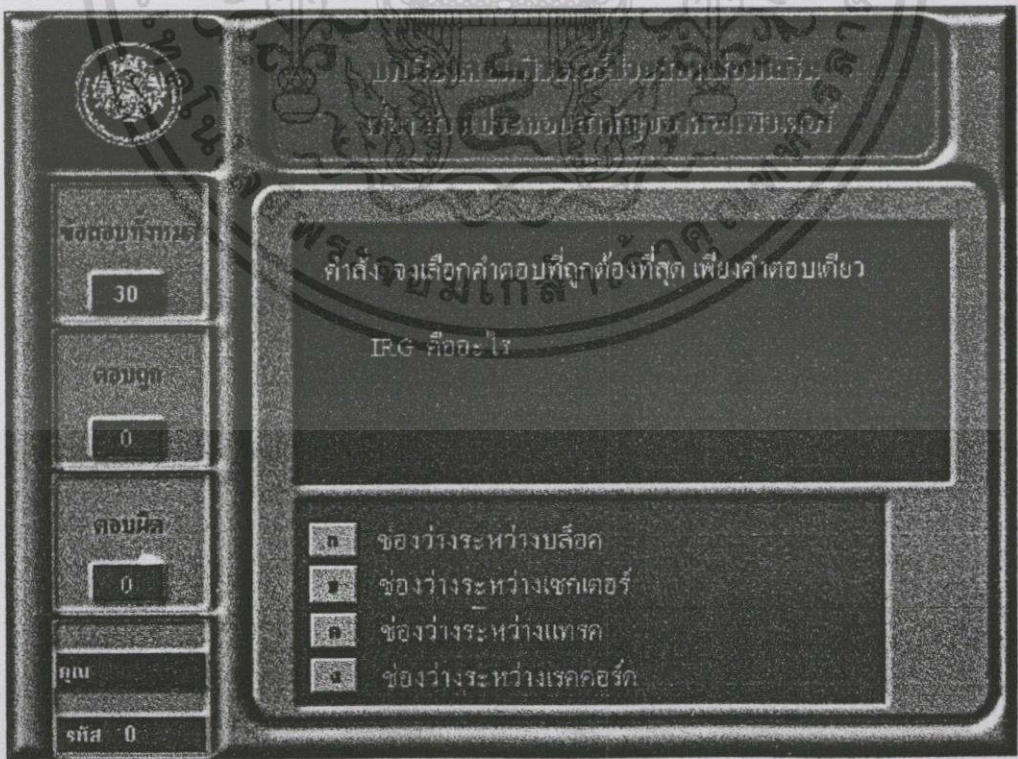
แบบทดสอบเรื่องสิ่งแวดล้อม

ผลการทดสอบของคุณ

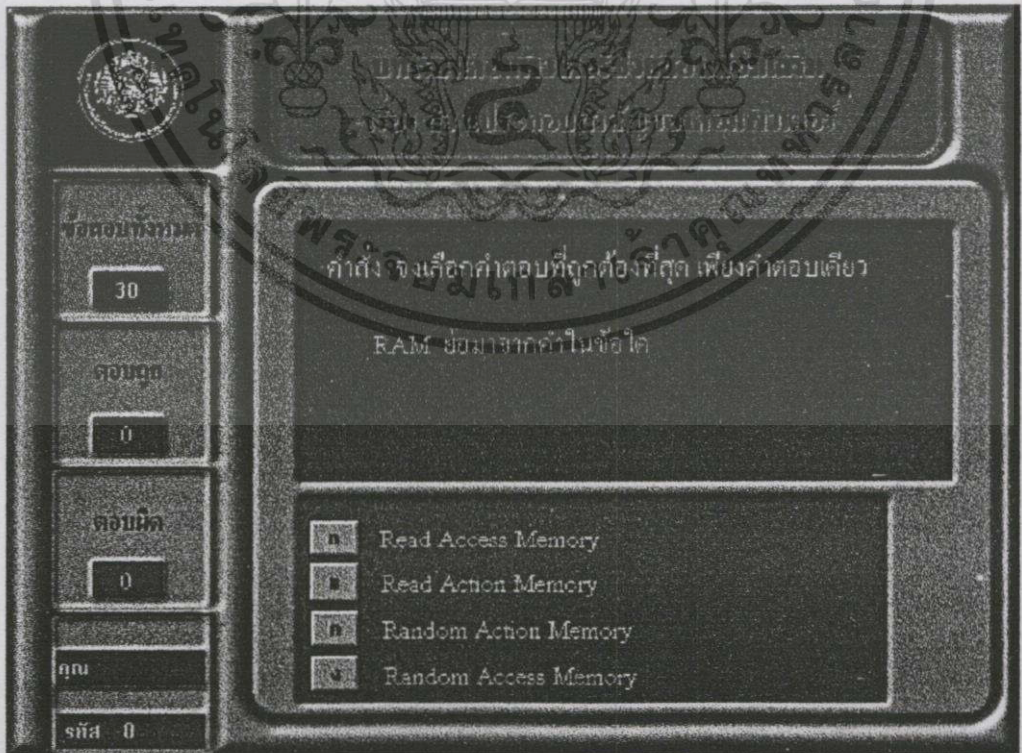
ผ่านเกณฑ์ 90.0%

ให้เลือกเรียนหัวข้อต่อไปได้

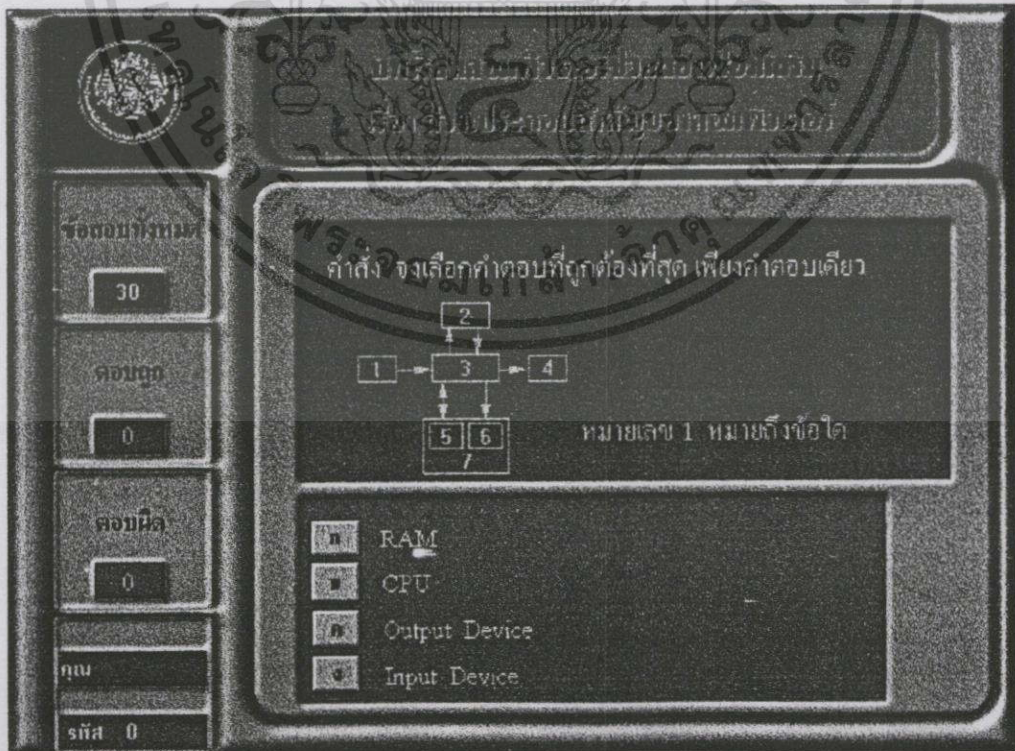
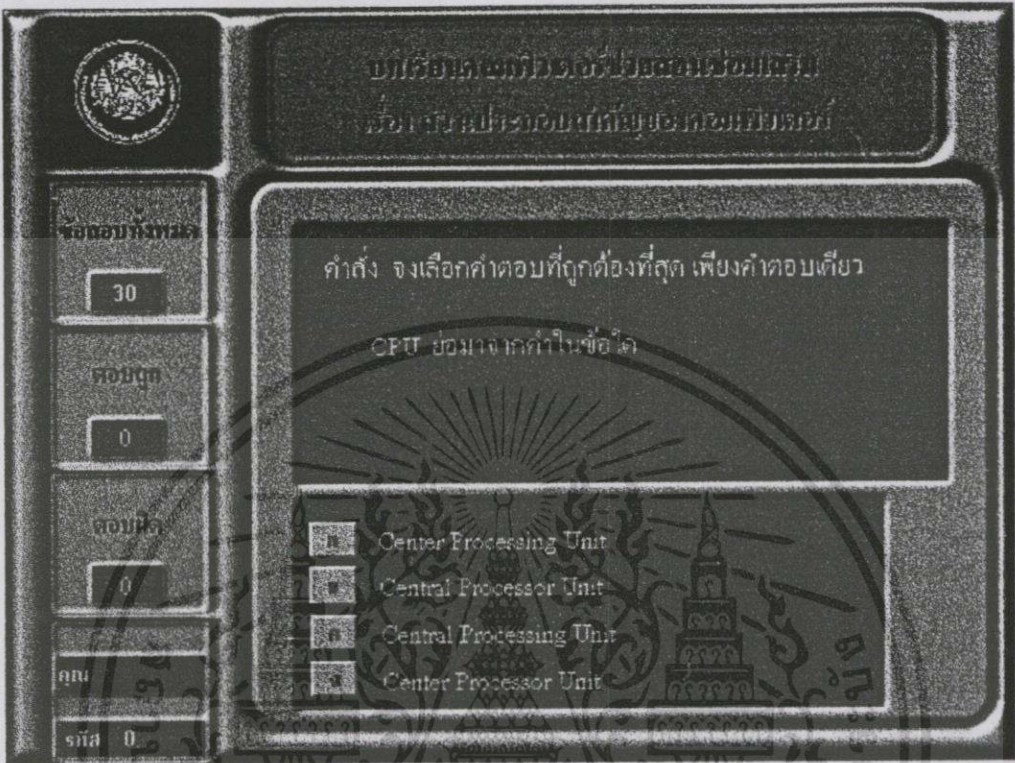
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 **บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ ๒๐ ตอน ๒๐.๑ เรื่อง**
วิธีเลือกคำตอบที่ถูกต้องของคอมพิวเตอร์

ข้อสอบทั้งหมด

30

ตอบถูก

0

ตอบผิด

0

คุณ

รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว


ข้อใดเป็นอุปกรณ์รับข้อมูล

คีย์บอร์ด จอภาพ เครื่องพิมพ์

เมาส์ แป้นพิมพ์ เครื่องบด

จอภาพ แป้นพิมพ์ กระดาษพิมพ์

แป้นพิมพ์ เครื่องพิมพ์ คีย์บอร์ด

 **บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ ๒๐ ตอน ๒๐.๒ เรื่อง**
วิธีเลือกคำตอบที่ถูกต้องของคอมพิวเตอร์

ข้อสอบทั้งหมด

30

ตอบถูก

0

ตอบผิด

0

คุณ

รหัส 0

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ ส่วนใดที่เปรียบ
ได้กับสมองของมนุษย์

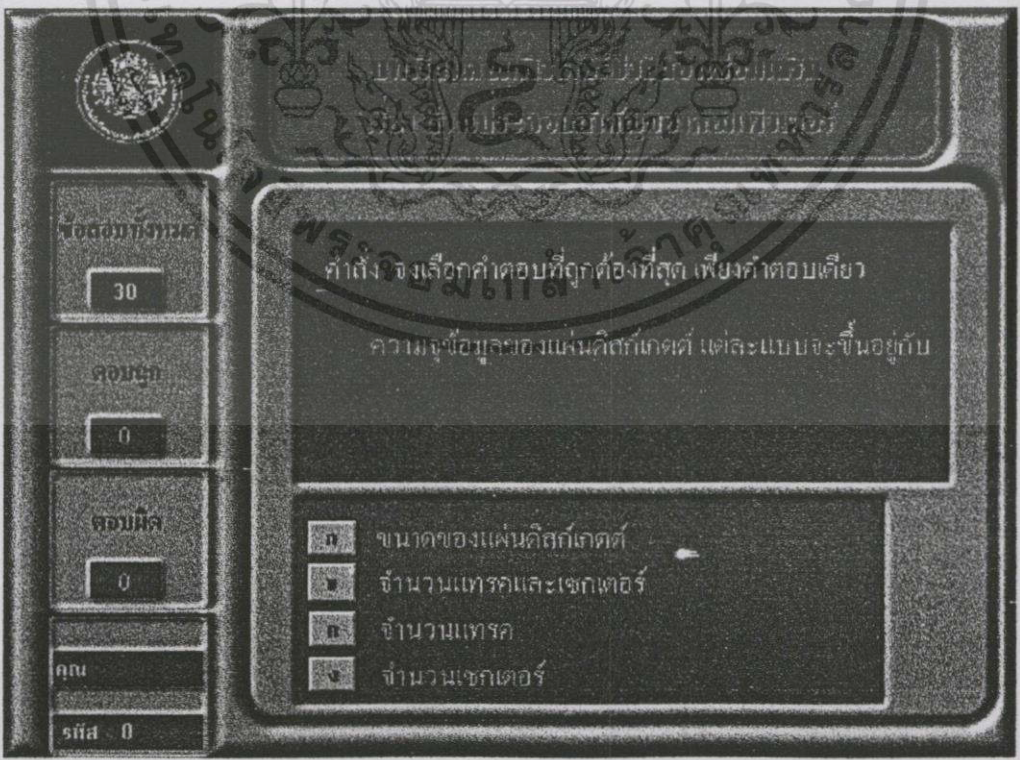
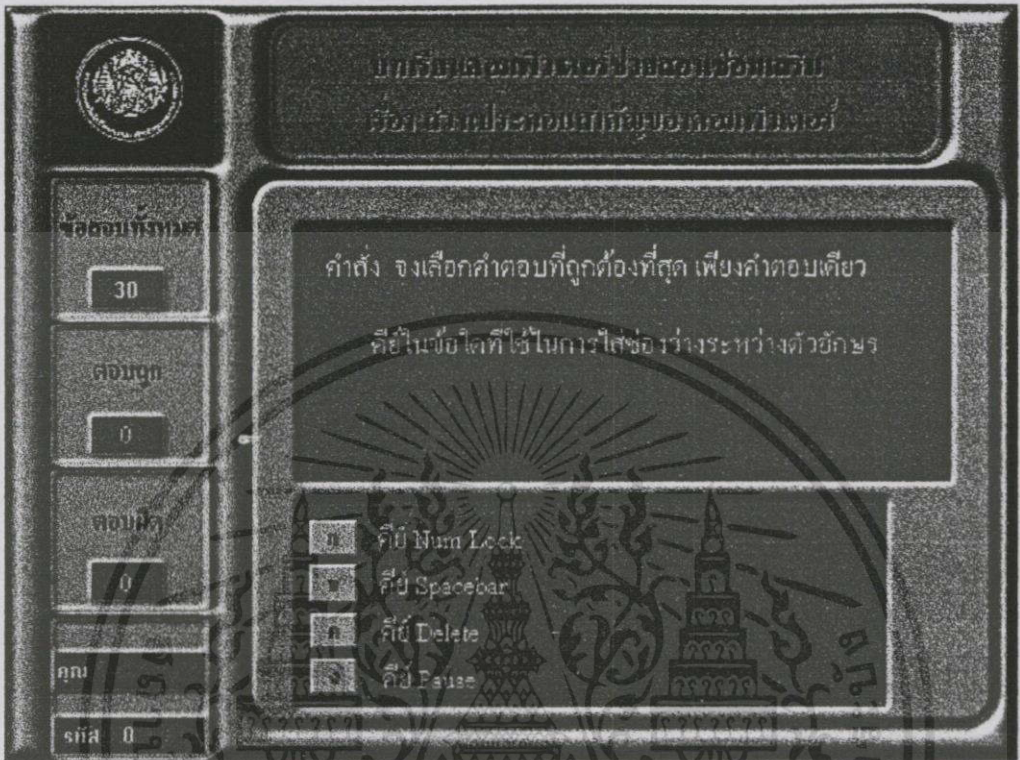
หน่วยรับข้อมูล

หน่วยประมวลผลกลาง

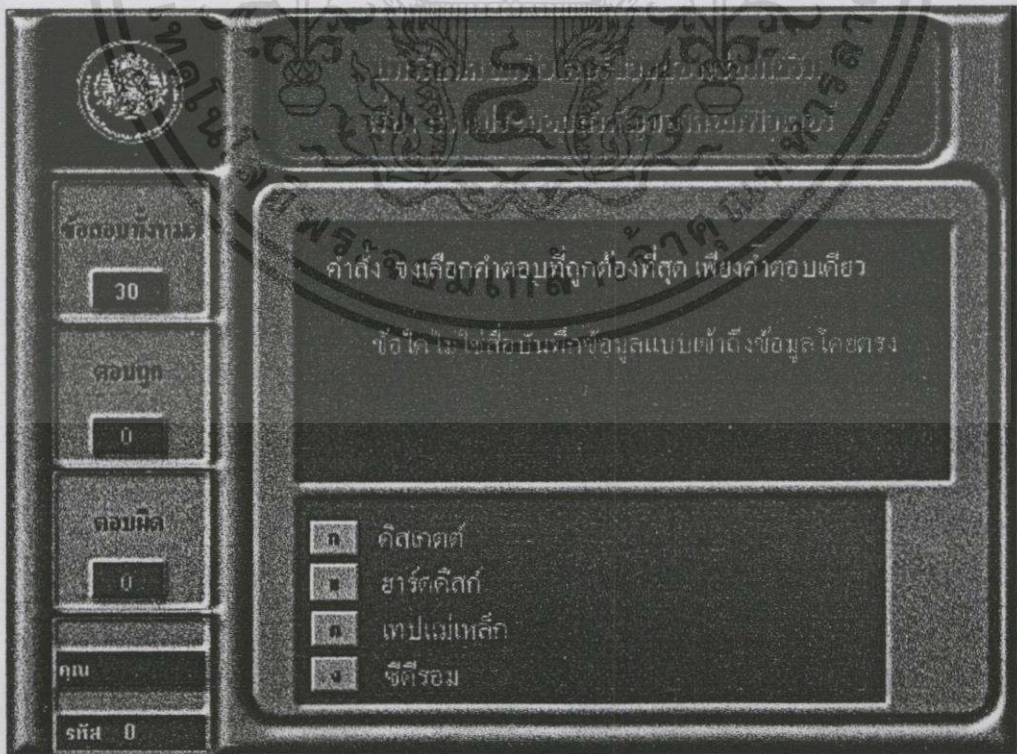
หน่วยส่งข้อมูล

ส่วนเก็บข้อมูล

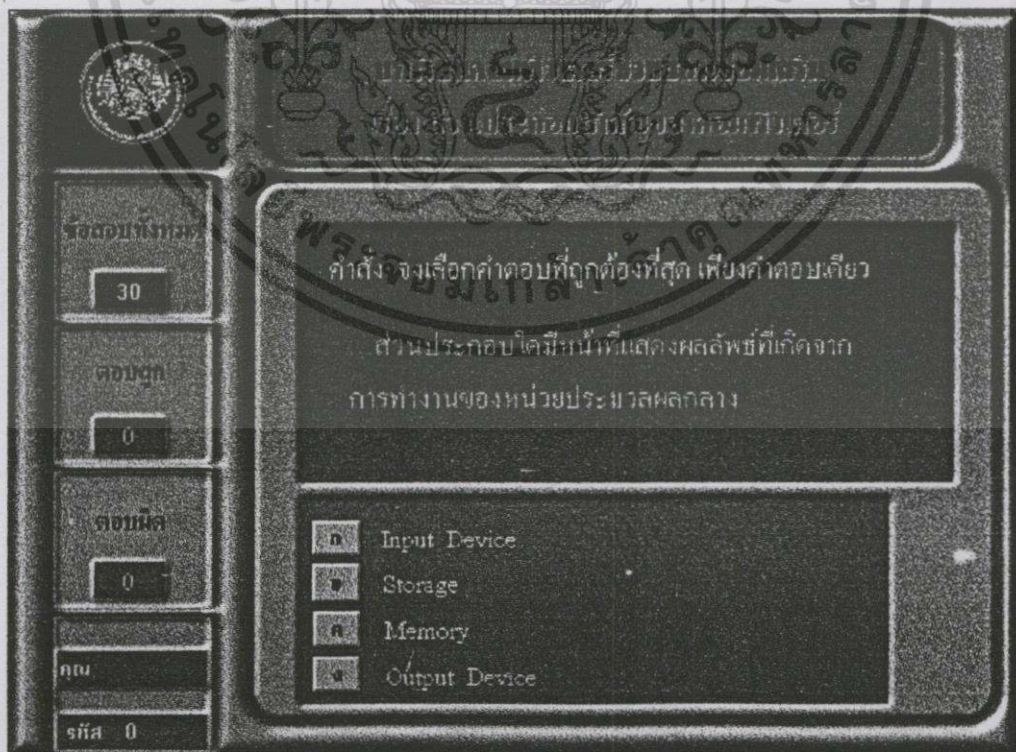
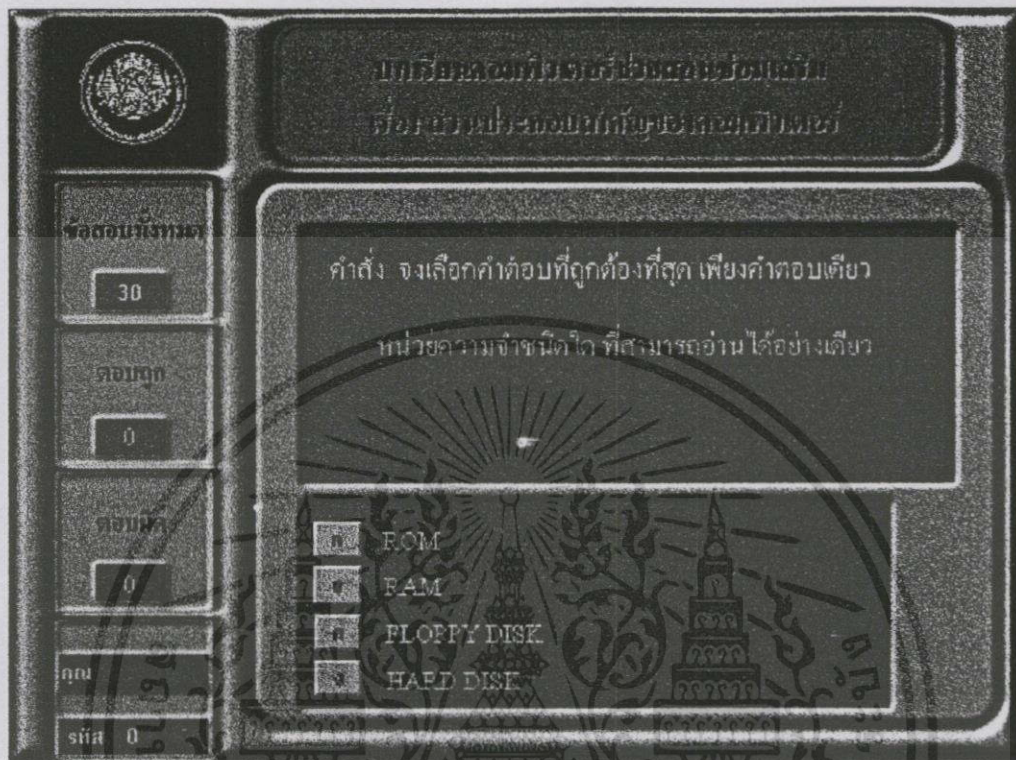
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



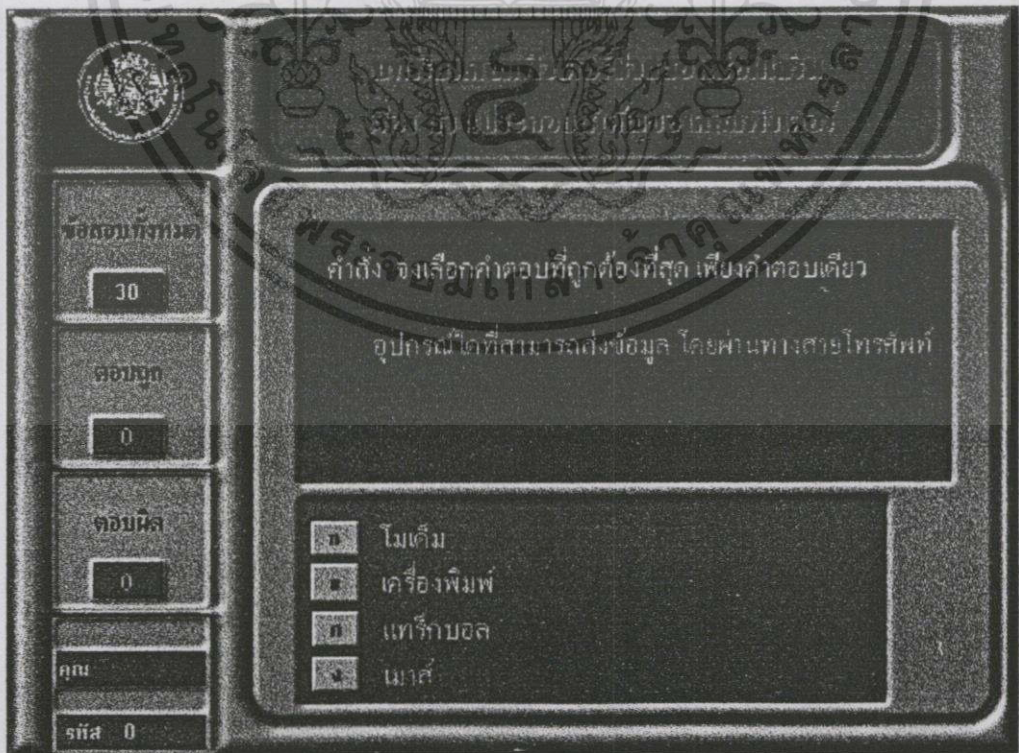
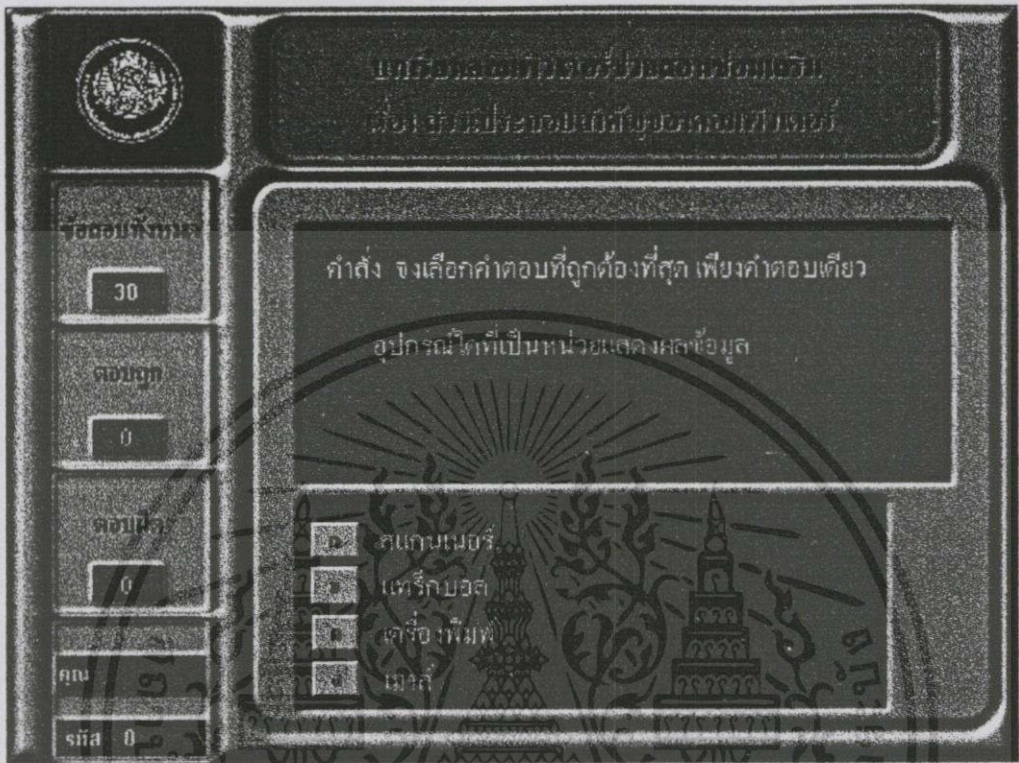
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



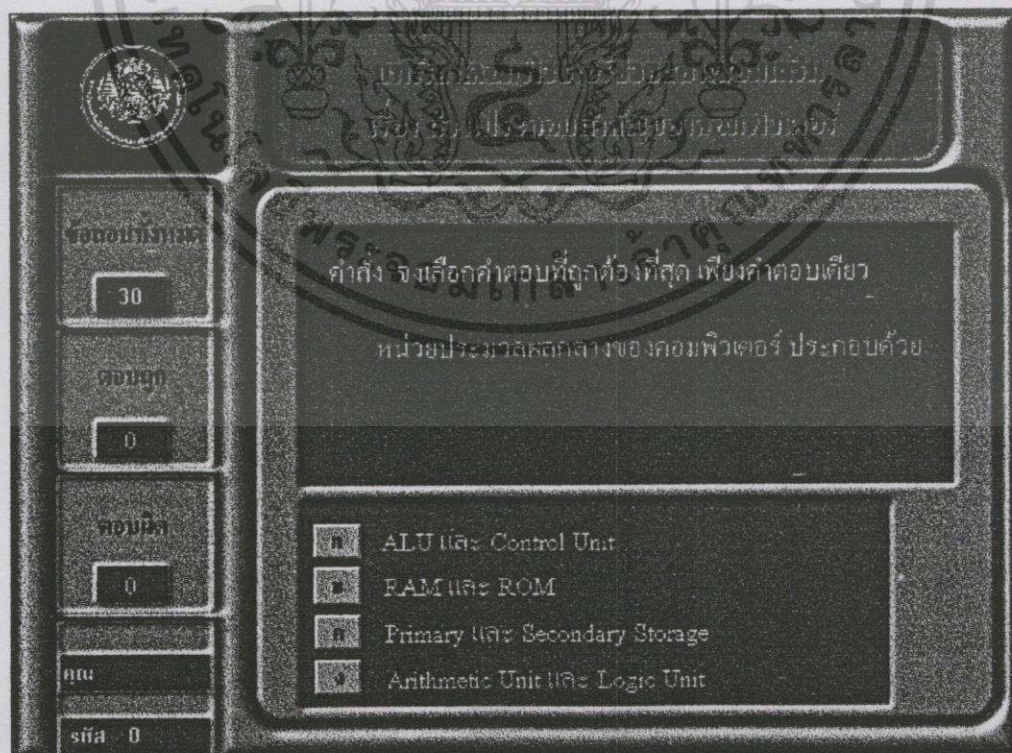
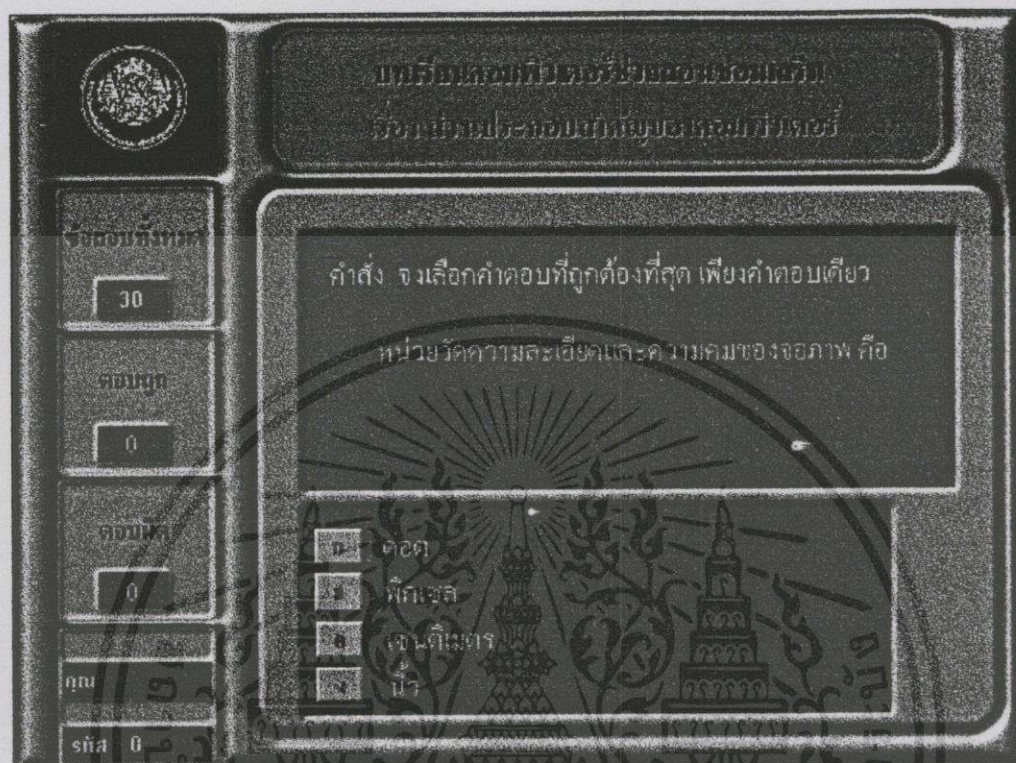
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



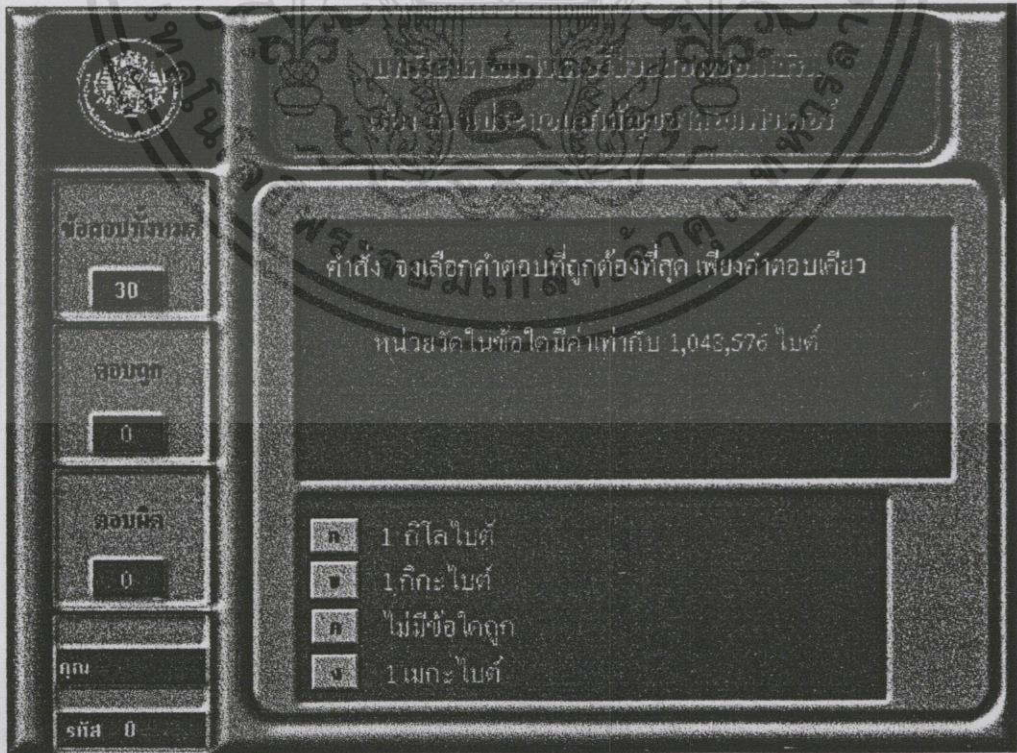
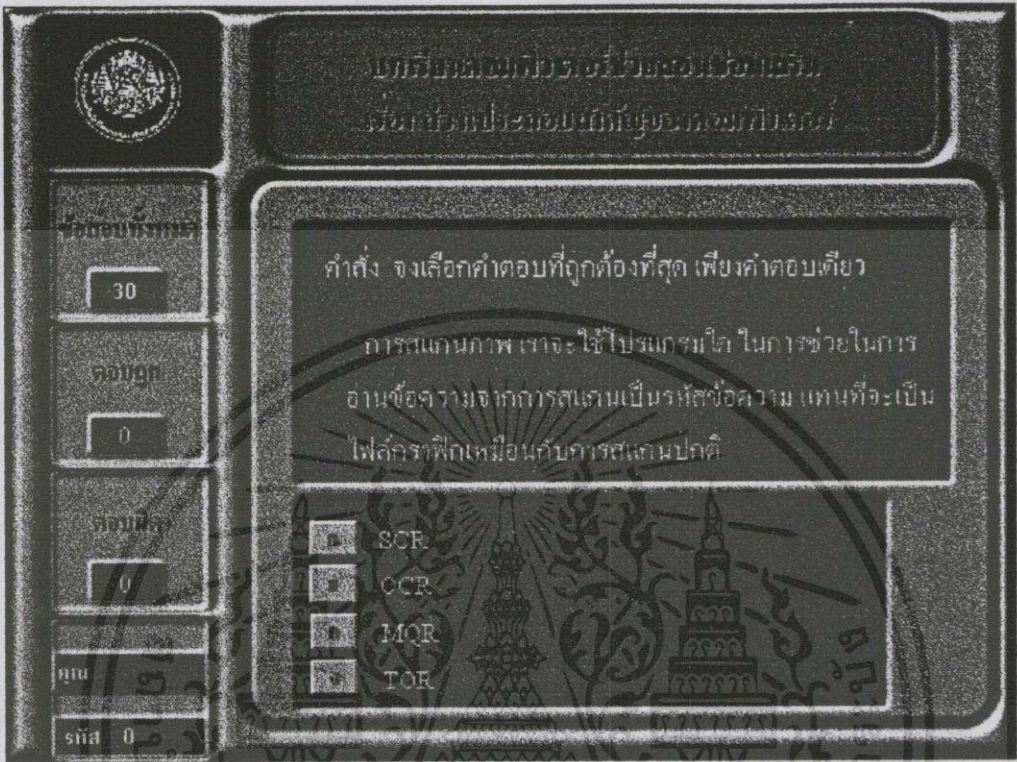
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



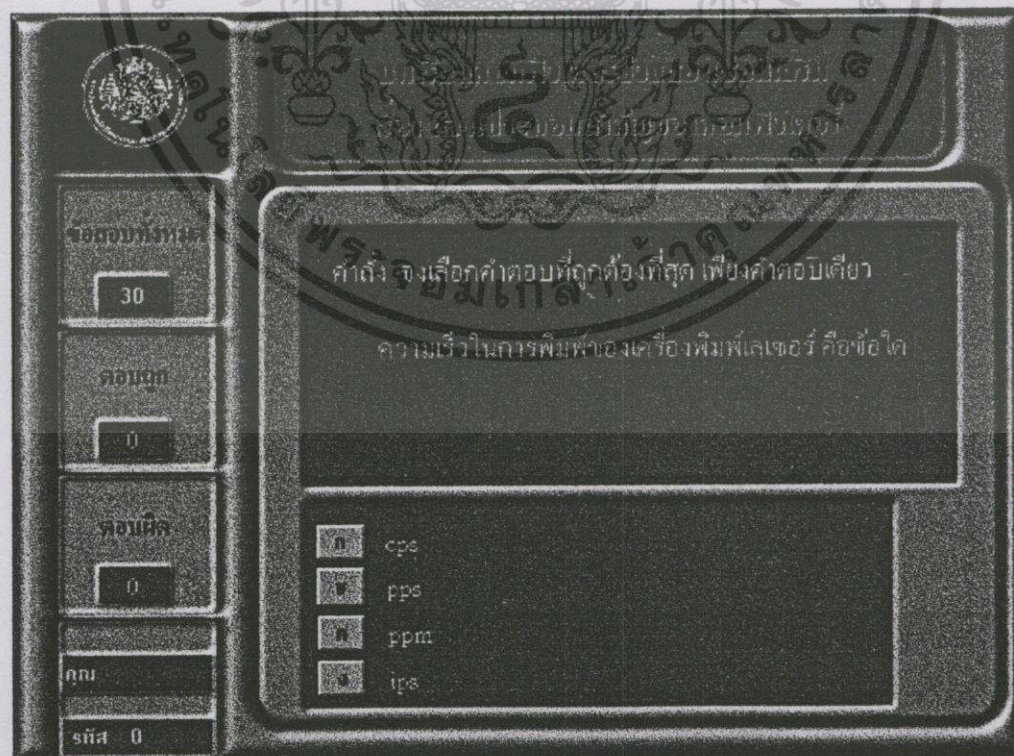
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



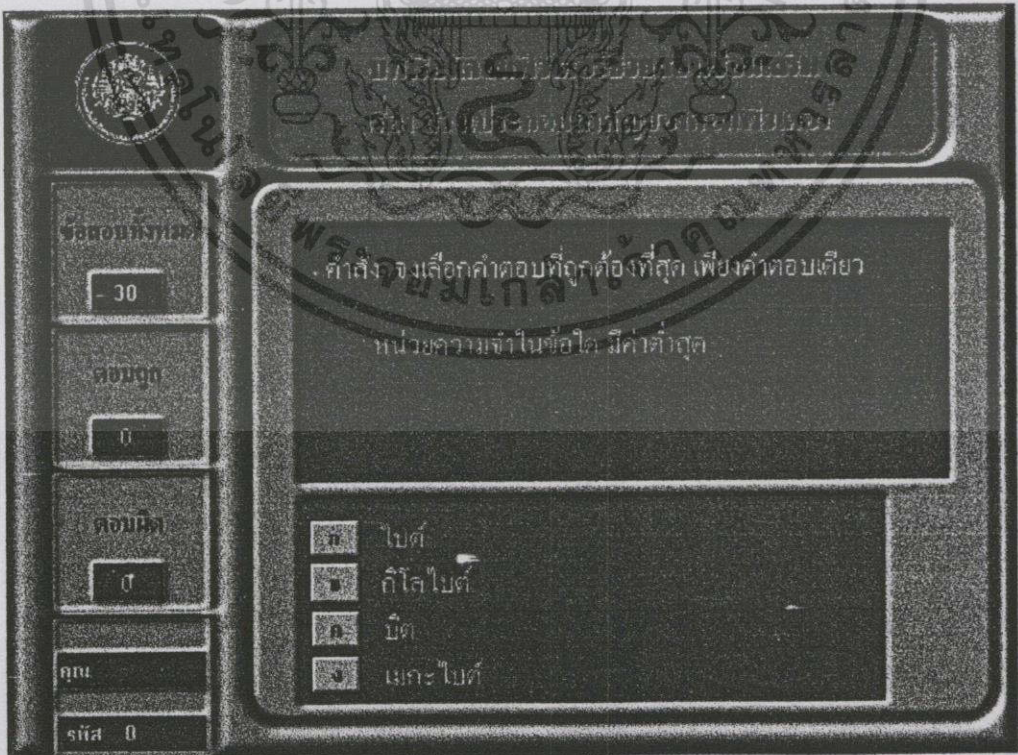
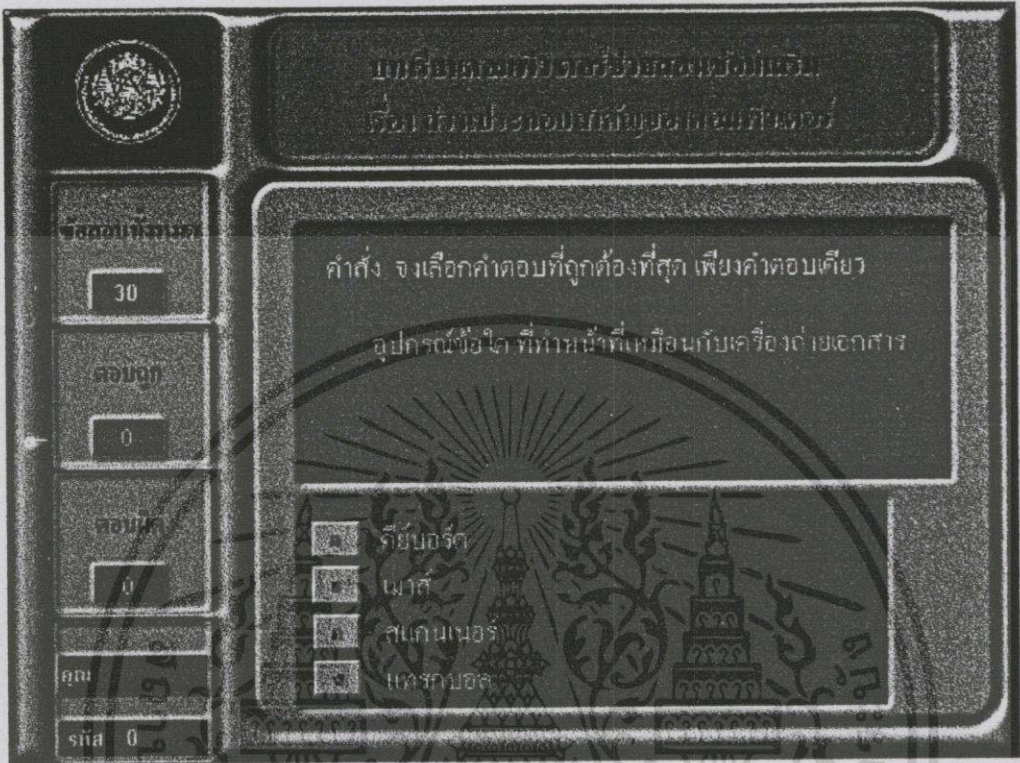
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



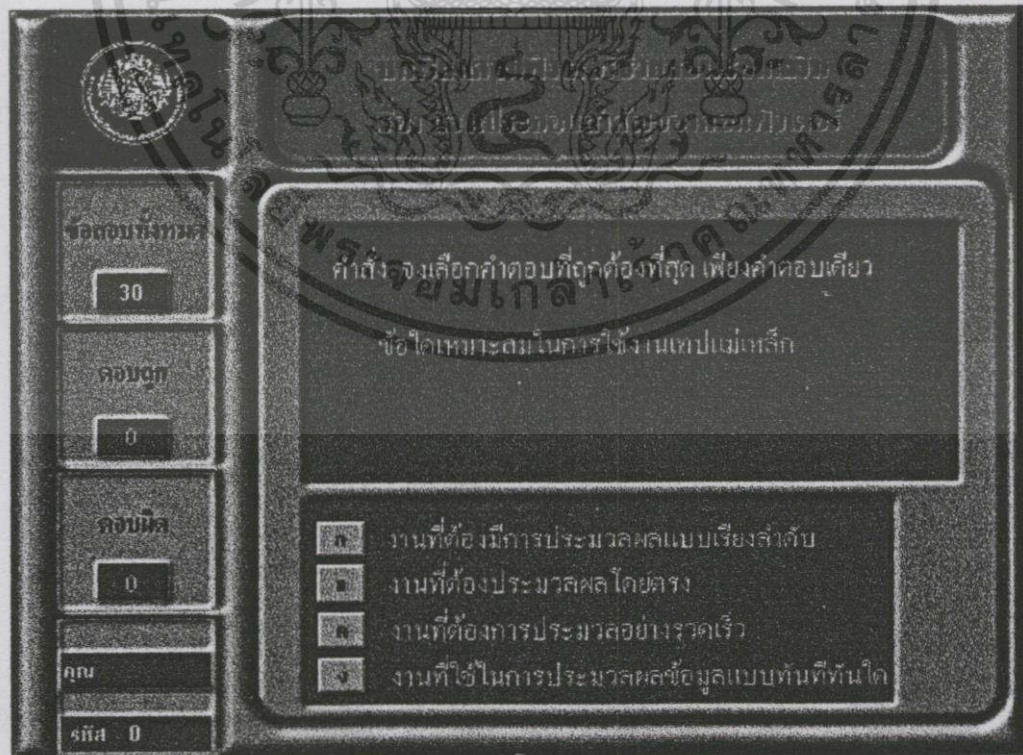
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

แบบฝึกหัด

คลิกเพื่อดูคำอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของ คอมพิวเตอร์

- หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
- หน่วยรับข้อมูล (Input Device)
- หน่วยส่งออก (Output Device)
- หน่วยเก็บข้อมูล (Storage)

Navigation icons: Home, Help, Back


บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

คลิกเพื่อดูคำอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของ คอมพิวเตอร์

- แบบฝึกหัดแบบเติมคำ
- แบบฝึกหัดแบบถูกผิด

Navigation icons: Home, Help, Back


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
 ภารกิจ ให้เมตต์เลือกข้อความที่ใช่เติมในช่องว่างแล้วได้ใจความ
 ที่ถูกต้องและสมบูรณ์

ปลาเป็นสัตว์มี ที่หายใจด้วย (.....) | กางเกง, जूत |







บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

ไม่ว่าคอมพิวเตอร์จะมีขนาดเล็ก(.....) | Microcomputer
 Minicomputer ; Mainframe Computer | ขนาดกลาง(.....)
 [Microcomputer ; Minicomputer ; Mainframe Computer] และ
 ขนาดใหญ่(.....) | Microcomputer
 Minicomputer ; Mainframe Computer | จะมีส่วนประกอบสำคัญ
 (..... ส่วน) [3 ; 4 ; 5]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





บทเรีอาศษทวิเตอร่ร่วมตอเน้ชแฉวี
เรีอ ส่วนประกอบส่าคัญของทชทวิเตอร่

เรีอ ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบส่าคัญของทชทวิเตอร่

ผลกรททำแบบฝึกหัด

ผู้เรีอ **คุณ**
 ค่ำถมทั้งหมด = 4 ข้อ
 ตอชถูกทั้งหมด = 3 ข้อ
 คิดเป็นร้อยละ = 75







บทเรีอาศษทวิเตอร่ร่วมตอเน้ชแฉวี
เรีอ ส่วนประกอบส่าคัญของทชทวิเตอร่

เรีอ ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบส่าคัญของทชทวิเตอร่

**ค้ำตั้ง จงใช้ยลยศคฉิกเลือกปุ่นถูกต้อง ย้ข้อควมค้งทงส่วถูกต้อง
 และคฉิกที่ปุ่นไม่ถูกต้อง ย้ข้อควมค้งทงส่วไม่ถูกต้อง**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมเสียง
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์




เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์


"คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า *Mimic computer*"

ถูกต้อง

ไม่ถูกต้อง

คำถามข้อที่ 1/7



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมเสียง
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์




"คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า *Mimic computer*"

"ไมถูกต้องกับ ข้อความที่ไม่ถูกต้อง ที่ถูกต้อง คือ"


"คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า *Micro computer*"

ข้อต่อไป

คำถามข้อที่ 1/7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคอมพิวเตอร์
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์



"คอมพิวเตอร์ชน เทคโนโลยีหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Mini computer"

ถูกแล้วครับ ข้อความที่ไม่ถูกต้อง ก็ถูกต้อง ก็อ

"คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Micro computer"

ใช่ต่อไป

คำถามข้อที่ 1/7

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคอมพิวเตอร์
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์


เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

"หน่วยประมวลผลกลาง หรือเรียกกันย่อๆว่า CPU"

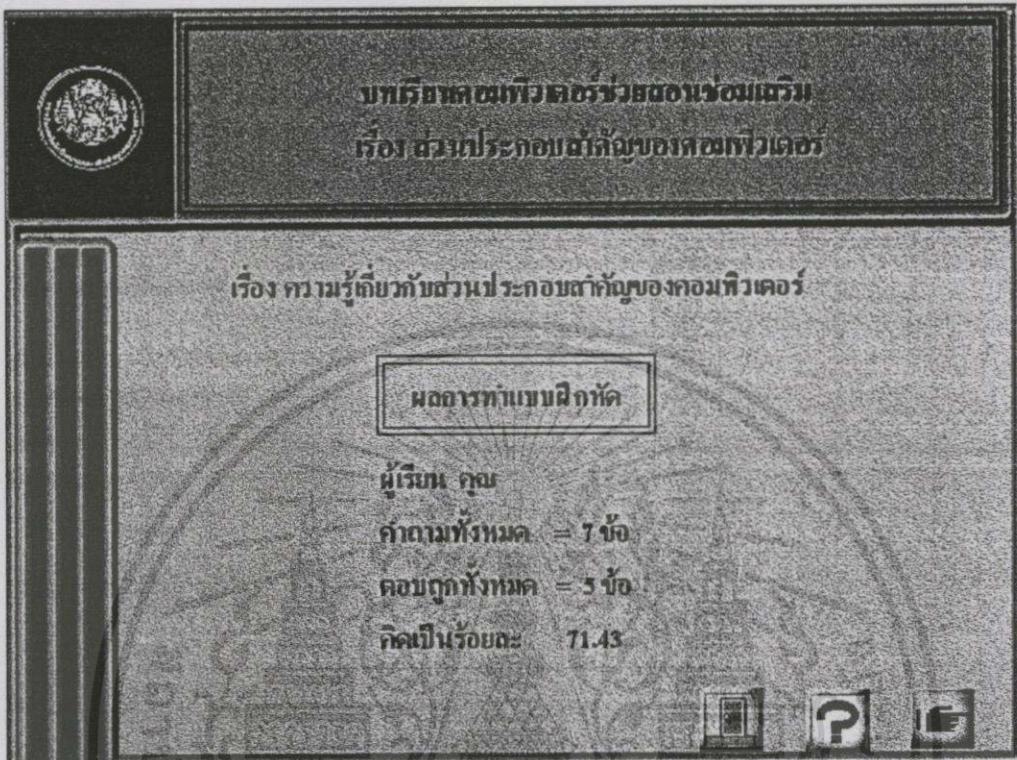
ถูกต้อง

ไม่ถูกต้อง

คำถามข้อที่ 4/7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

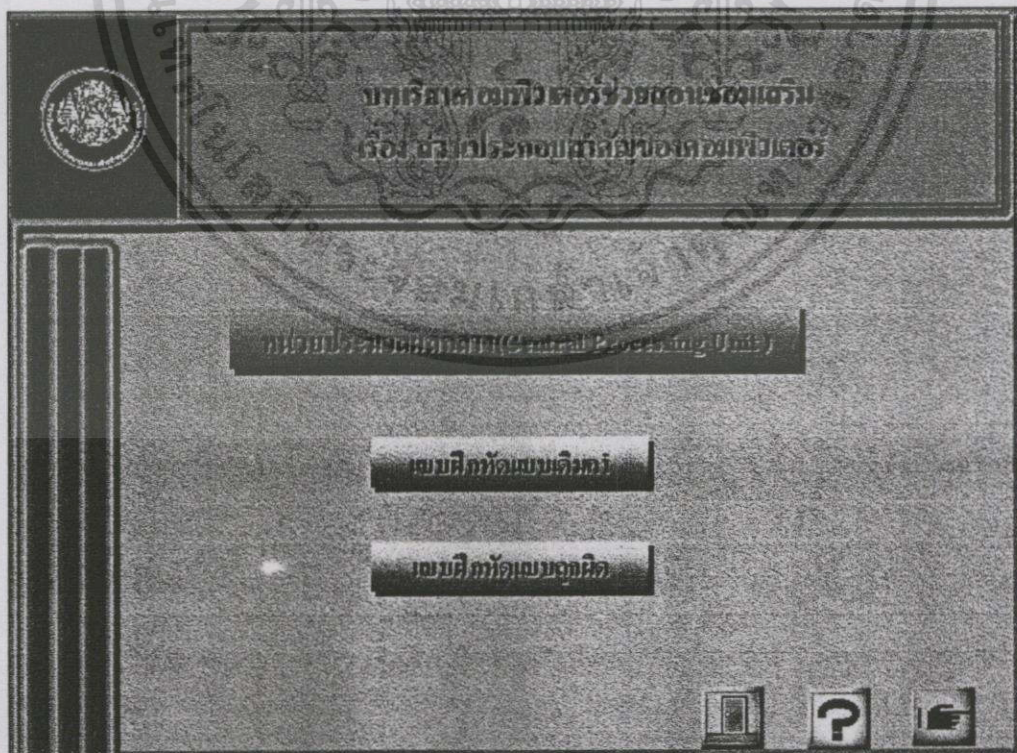
ผลการทำแบบฝึกหัด

ผู้เรียน คุณ

คำถามทั้งหมด = 7 ข้อ

ตอบถูกทั้งหมด = 5 ข้อ

คิดเป็นร้อยละ 71.43




มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

แบบฝึกหัดแบบเติมกรั

แบบฝึกหัดแบบถูกผิด





**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยเตรียม
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์**

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยประมวลผลกลางหรือ(.....)(CPU : ALU) เป็นส่วนที่เปรียบ
ได้กับ(.....ของมนุษย์) (ประเภท : สมอง) ทำหน้าที่สำคัญ
สำคัญที่สุดในระบบคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลกลาง จะประกอบ
ด้วยวงรีประกอบ(.....ส่วน) (2 : 3) หน่วยคำนวณและตรรกะ
หรือเรียกว่า ALU ซึ่หน่วย ALU นี้ ต้องอยู่ในรูปของเลข
(..... ทำหน้าที่) (ฐานสอง : ฐานสิบ)

ส่วนหน่วยควบคุม(Control Unit) ทำหน้าที่ควบคุมขั้นตอนของการทำงาน


กิตติคุณที่ 1/17 




**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยเตรียม
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์**

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง

หน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ จะถืออยู่(.....ชนิด) (2 : 3)
คือ หน่วยความจำหลัก ซึ่งทำหน้าที่อ่านเพียงอย่างเดียว และความจำนี้
จะอยู่ในเครื่องตลอดไปไม่เปลืองหรือผิดเครื่องก็ตาม เราเรียกหน่วย
ความจำนี้ว่า(.....) (RAM : ROM) และอีกชนิดหนึ่งซึ่งเก็บ
ความจำที่ใช้เป็นชั่วคราว ความจำส่วนนี้เปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการ
การแต่ละราย ไปเมื่อปิดเครื่อง เรียกหน่วยความจำนี้ว่า(.....) (RAM
ROM)

กิตติคุณที่ 5/17 



บทวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง



ผลการทำแบบฝึกหัด

ผู้เรียน คุณ

คำถามทั้งหมด = 17 ข้อ

ตอบถูกทั้งหมด = 13 ข้อ

คิดเป็นร้อยละ = 76.47


บทวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)


คำสั่ง จงใช้วงเล็บคั่นเลือกปุ่มถูกต้อง คำข้อคว ทังค้วถูกต้อง
และคดิที่ปุ่มไม่ถูกต้อง คำข้อคว ทังค้วไม่ถูกต้อง

ถูกต้อง ไม่ถูกต้อง

เข้าสู่แบบฝึกหัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเสริม
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
" พอร์ตที่ใช้เชื่อมสายสัญญาณจากจอแสดงผลคือพอร์ตจอ "

ถูกแล้วครับ ข้อความนี้ถูกต้องแล้ว


กวดำรข้อที่ 4/12


บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเสริม
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
การรหัสใช้ในกรณีควบคุมการทำงานของฟลอปปี้ไดรฟ์ ฮาร์ดดิสก์
พอร์ตอนุกรมและพอร์ตขนาน คือการรหัสไอโอ

กวดำรข้อที่ 5/12





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)
 ROM (Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่อ่านรวม
 อ่านและเขียนข้อมูลได้
 ถูกแล้วครับ ข้อความที่ไม่ถูกต้อง ที่ถูกต้อง คือ
 " RAM (Random Access Memory) เป็นหน่วยความจำที่อ่านรวม
 อ่านและเขียนข้อมูลได้ "

กำหนดข้อที่ 6/12




มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
เรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์

เรื่อง หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)


ผลการทำแบบฝึกหัด

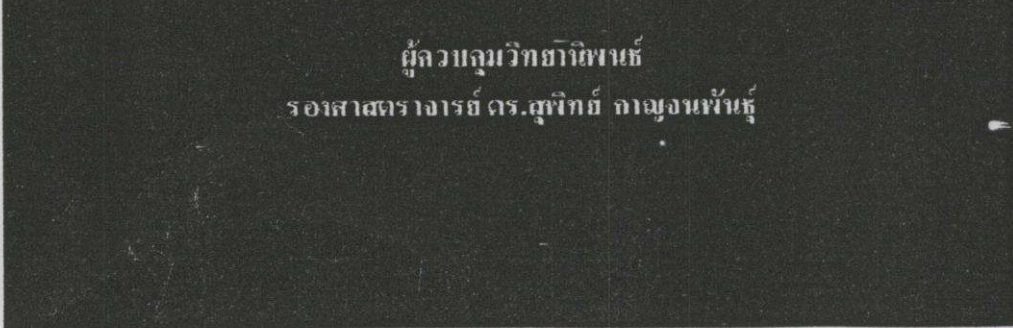
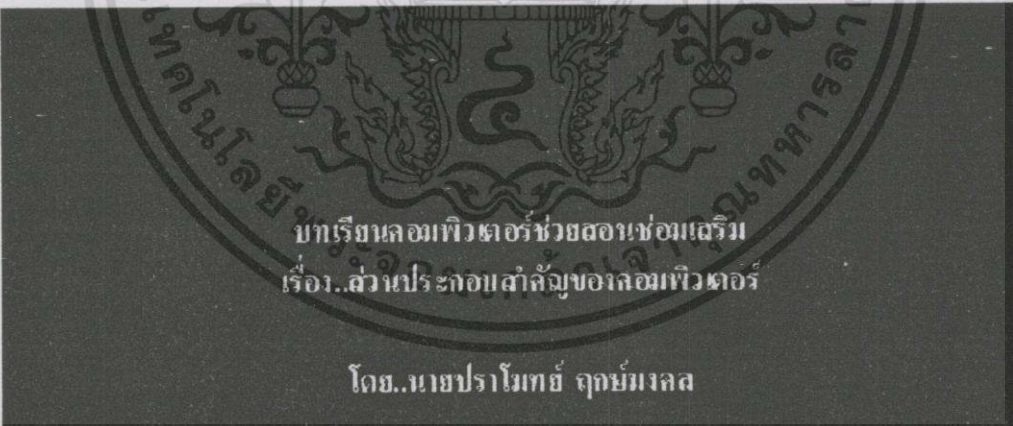
ผู้เขียน คุณ

ค่าตามทั้งหมด = 12 ข้อ

ตอบถูกทั้งหมด = 10 ข้อ

คิดเป็นร้อยละ 83.33







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. นลอง ทับศรี
มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ อธิพรธรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์วรววิทย์ สมหา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาดัชนีความยาก(p) และอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ จำนวน 110 ข้อ

ข้อที่	p	r	q	pq	ข้อที่	p	r	q	pq
1*	0.40	0.20	0.60	0.24	27*	0.45	0.70	0.55	0.24
2*	0.70	0.20	0.30	0.21	28	0.15	0.30	0.85	0.12
3*	0.30	0.20	0.70	0.21	29*	0.30	0.20	0.70	0.21
4*	0.55	0.30	0.45	0.24	30*	0.30	0.20	0.70	0.21
5*	0.40	0.20	0.60	0.24	31	0.15	0.10	0.85	0.12
6*	0.50	0.40	0.50	0.25	32	0.30	-0.20	0.70	0.21
7	0.10	0.00	0.90	0.00	33	0.15	-0.10	0.85	0.12
8*	0.20	0.40	0.80	0.16	34*	0.30	0.20	0.70	0.21
9*	0.70	0.20	0.30	0.21	35*	0.25	0.30	0.75	0.18
10*	0.45	0.30	0.55	0.24	36*	0.40	0.20	0.60	0.24
11*	0.40	0.20	0.60	0.24	37*	0.60	0.20	0.40	0.24
12*	0.25	0.30	0.75	0.18	38*	0.25	0.30	0.75	0.18
13*	0.30	0.40	0.70	0.21	39	0.15	-0.10	0.85	0.12
14*	0.30	0.40	0.70	0.21	40*	0.30	0.20	0.70	0.21
15	0.15	-0.10	0.85	0.12	41	0.15	0.10	0.85	0.12
16*	0.30	0.40	0.70	0.21	42*	0.40	0.20	0.60	0.24
17	0.20	0.00	0.80	0.16	43*	0.25	0.30	0.75	0.18
18	0.90	0.20	0.10	0.09	44*	0.40	0.20	0.60	0.24
19*	0.80	0.40	0.20	0.16	45	0.35	-0.10	0.65	0.22
20*	0.30	0.20	0.70	0.21	46*	0.40	0.20	0.60	0.24
21*	0.50	0.20	0.50	0.25	47*	0.25	0.30	0.75	0.18
22	0.30	-0.20	0.70	0.21	48*	0.20	0.40	0.80	0.16
23*	0.20	0.20	0.80	0.16	49	0.15	0.20	0.85	0.12
24*	0.30	0.20	0.70	0.21	50*	0.40	0.40	0.60	0.24
25	0.30	0.00	0.70	0.21	51*	0.30	0.20	0.70	0.21
26*	0.60	0.60	0.40	0.24	52*	0.40	0.20	0.60	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	p	r	q	pq	ข้อที่	p	r	q	pq
53*	0.40	0.20	0.60	0.24	82*	0.45	0.50	0.55	0.24
54	0.10	-0.20	0.90	0.09	83	0.10	0.00	0.90	0.09
55	0.10	0.00	0.90	0.09	84	0.10	0.00	0.90	0.09
56	0.15	-0.10	0.85	0.12	85*	0.30	0.20	0.70	0.21
57*	0.30	0.20	0.70	0.21	86	0.30	0.00	0.70	0.21
58*	0.40	0.40	0.60	0.24	87*	0.20	0.20	0.80	0.16
59*	0.40	0.50	0.60	0.24	88*	0.25	0.30	0.75	0.18
60	0.15	-0.10	0.85	0.12	89	0.15	0.10	0.85	0.12
61	0.10	0.00	0.90	0.09	90*	0.30	0.20	0.70	0.21
62*	0.50	0.20	0.50	0.25	91*	0.40	0.20	0.60	0.24
63	0.15	-0.10	0.85	0.12	92*	0.30	0.40	0.70	0.21
64*	0.35	0.50	0.65	0.22	93*	0.30	0.20	0.70	0.21
65	0.20	0.00	0.80	0.16	94*	0.40	0.40	0.60	0.24
66*	0.30	0.20	0.70	0.21	95*	0.45	0.30	0.55	0.24
67	0.25	-0.30	0.75	0.18	96	0.40	0.00	0.60	0.24
68	0.25	-0.10	0.75	0.18	97	0.50	-0.20	0.50	0.25
69	0.25	0.10	0.75	0.18	98	0.05	0.10	0.95	0.04
70	0.05	0.10	0.95	0.04	99*	0.35	0.30	0.65	0.22
71	0.30	0.00	0.70	0.21	100*	0.50	0.20	0.50	0.25
72*	0.30	0.40	0.70	0.21	101*	0.35	0.50	0.65	0.22
73*	0.40	0.40	0.60	0.24	102*	0.30	0.20	0.70	0.21
74	0.45	-0.10	0.55	0.24	103*	0.30	0.20	0.70	0.21
75	0.50	-0.20	0.50	0.25	104	0.35	-0.30	0.65	0.22
76*	0.20	0.20	0.80	0.16	105*	0.35	0.30	0.65	0.22
77*	0.20	0.20	0.80	0.16	106	0.15	-0.10	0.85	0.12
78	0.30	0.00	0.70	0.21	107*	0.35	0.50	0.65	0.22
79	0.25	-0.10	0.75	0.18	108	0.10	0.20	0.90	0.09
80*	0.40	0.20	0.60	0.24	109*	0.30	0.20	0.70	0.21
81*	0.25	0.30	0.75	0.18	110	0.15	0.30	0.85	0.12

* เป็นข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากและค่าอำนาจจำแนก อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	pq
1	5	3	0.40	0.20	0.24
2	4	2	0.30	0.20	0.21
3	5	3	0.40	0.20	0.24
4	7	3	0.50	0.40	0.25
5	4	0	0.20	0.40	0.16
6	8	6	0.70	0.20	0.21
7	6	3	0.45	0.30	0.24
8	5	1	0.30	0.40	0.21
9	10	6	0.80	0.40	0.16
10	4	2	0.30	0.20	0.21
11	3	1	0.20	0.20	0.16
12	4	2	0.30	0.20	0.21
13	9	3	0.60	0.60	0.24
14	8	1	0.45	0.70	0.24
15	4	2	0.30	0.20	0.21
16	5	3	0.40	0.20	0.24
17	4	1	0.25	0.30	0.18
18	4	0	0.20	0.40	0.16
19	5	3	0.40	0.20	0.24
20	5	3	0.40	0.20	0.24
21	4	2	0.30	0.20	0.21
22	6	4	0.50	0.20	0.25
23	5	1	0.30	0.40	0.21
24	3	1	0.20	0.20	0.16
25	3	1	0.20	0.20	0.16
26	4	2	0.30	0.20	0.21
27	5	1	0.30	0.40	0.21
28	6	2	0.40	0.40	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	pq
29	6	3	0.45	0.30	0.24
30	4	2	0.30	0.20	0.21
$k = 30$					$\sum pq = 6.35$

x	f	x^2	fx	fx^2
26	1	676	26	676
19	1	361	19	361
18	1	324	18	324
16	2	256	32	512
15	1	225	15	225
14	1	196	14	196
11	3	121	33	363
10	1	100	10	100
9	1	81	9	81
8	3	64	24	192
6	2	36	12	72
5	1	25	5	25
4	2	16	8	32
	$N = 20$		$\sum fx = 225$	$\sum fx^2 = 3159$

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

$$s_t^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)} = \frac{20(3159) - (225)^2}{20(20-1)}$$

$$s_t^2 = \frac{63180 - 50625}{380} = \frac{12555}{380} = 33.04$$

$$r_u = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.35}{33.04} \right] = 1.03(0.81) = 0.83$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	pq
1	8	6	0.70	0.20	0.21
2	7	4	0.30	0.20	0.24
3	5	3	0.40	0.20	0.24
4	7	3	0.50	0.40	0.25
5	4	2	0.30	0.20	0.21
6	4	2	0.30	0.20	0.21
7	7	5	0.60	0.20	0.24
8	4	1	0.25	0.30	0.18
9	4	2	0.30	0.20	0.21
10	5	3	0.40	0.20	0.24
11	4	1	0.25	0.30	0.18
12	5	3	0.40	0.20	0.24
13	5	3	0.40	0.20	0.24
14	6	2	0.40	0.40	0.24
15	4	2	0.30	0.20	0.21
16	7	1	0.40	0.50	0.24
17	6	1	0.35	0.50	0.22
18	6	2	0.40	0.40	0.24
19	3	1	0.20	0.20	0.16
20	5	3	0.40	0.20	0.24
21	7	2	0.45	0.50	0.24
22	4	2	0.30	0.20	0.21
23	4	1	0.25	0.30	0.18
24	5	3	0.40	0.20	0.24
25	4	2	0.30	0.20	0.21
26	5	2	0.35	0.30	0.22
27	6	4	0.50	0.20	0.25
28	6	1	0.35	0.50	0.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	pq
29	4	2	0.30	0.20	0.21
30	5	2	0.35	0.30	0.22
$k = 30$					$\sum pq = 6.64$

x	f	x^2	fx	fx^2
27	1	729	27	729
18	2	324	36	648
16	1	256	16	256
15	1	225	15	225
13	1	169	13	169
12	2	144	24	288
11	3	121	33	363
9	1	81	9	81
8	2	64	16	128
7	1	49	7	49
6	4	36	24	144
5	1	25	5	25
	$N = 20$		$\sum fx = 225$	$\sum fx^2 = 3105$

$$r_n = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right]$$

$$s_r^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)} = \frac{20(3105) - (225)^2}{20(20-1)}$$

$$s_r^2 = \frac{62100 - 50625}{380} = \frac{11475}{380} = 30.19$$

$$r_n = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.64}{30.19} \right] = 1.03(0.78) = 0.80$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินสื่อ ด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่ง หมายเชิงพฤติกรรม.....	✓	✓✓			
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่ เนื้อหา.....		✓✓	✓		
- ความถูกต้องในการลำดับ เนื้อหาตามขั้นตอน.....	✓	✓✓			
- ความชัดเจนในการอธิบาย เนื้อหา.....	✓✓	✓			
- ความถูกต้องของเนื้อหา.....	✓	✓	✓		
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน.....		✓✓✓			
- ความเหมาะสมของการสรุป เนื้อหา.....		✓✓✓			
- ความเหมาะสมของกิจกรรม.....	✓	✓✓			
2. สคริปต์ของบทเรียน					
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
- ความเหมาะสมของเนื้อหาใน บทเรียน.....	✓	✓✓			
- ความเหมาะสมของจำนวน กรอบภาพ.....		✓✓✓			
- ความเหมาะสมของการออก แบบกรอบภาพ.....	✓	✓✓			
ผลการวิเคราะห์	$\bar{X} = 4.18$			$S.D. = 0.51$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่ง หมายเชิงพฤติกรรม	✓	✓✓			
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่ เนื้อหา		✓✓	✓		
- ความเหมาะสมของรูปแบบหรือ วิธีการนำเสนอ	✓	✓✓			
- ความเหมาะสมของการสรุป เนื้อหา		✓✓✓			
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด	✓✓	✓			
2. ภาษา					
- ความเหมาะสมของภาษา	✓	✓✓			
- ความถูกต้องของหลักภาษา	✓	✓✓			
3. กราฟิกส์					
- ความเหมาะสมของแบบตัว อักษร	✓✓		✓		
- ความชัดของตัวอักษร	✓✓		✓		
- ความเหมาะสมของขนาดตัว อักษร	✓	✓✓			
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้ สีตัวอักษร และสีพื้น	✓	✓✓			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกส์ประกอบเนื้อหา.....		✓✓✓			
4. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม					
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอบทเรียน		✓✓✓			
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน.....	✓	✓✓			
- ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ		✓✓✓			
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	✓	✓✓			
ผลการวิเคราะห์		$\bar{X} = 4.23$			$S.D. = 0.54$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินสื่อ แบบทดสอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่ง หมายเชิงพฤติกรรม.....	✓✓	✓			
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน.....		✓✓✓			
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อ สอบ.....	✓✓	✓			
- ความเหมาะสมของภาษา.....	✓✓	✓			
ผลการวิเคราะห์	$\bar{X} = 4.5$			S.D. = 0.5	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายปราโมทย์ ฤกษ์มงคล
วัน เดือน ปี เกิด	14 กรกฎาคม 2503
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 80 หมู่ 1 ตำบลบางกรูด อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
ตำแหน่ง	อาจารย์ 2 ระดับ 7
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2526 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ เทคนิคศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง