

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON  
PERSONAL COMPUTER ASSEMBLING TECHNIQUES



ธวัช สวนโต  
THAWAT SAUNTO

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 43216  
วัน, เดือน, ปี 26 ก.ค. 2545

b. 11277710  
i. 12144800

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2545

ISBN 974 - 648 - 649 - 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON  
PERSONAL COMPUTER ASSEMBLING TECHNIQUES**

**THAWAT SAUNTO**

**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**

**2002**

**ISBN 974 - 648 - 649 - 7**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2002**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์”

นักศึกษา

นายรัช สวนโต

รหัสประจำตัว

40064433

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2545

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

รศ.ดร.บุญมี พันธุ์ไทย

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม ปี 2544 กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเป็นการสุ่มแบบเจาะจงจำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหาประสิทธิภาพจำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 ใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติ จำนวน 20 คน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ประมาณ 0.40-0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.44 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ด้านเทคนิคการผลิตได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38

ผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.17/83.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

<b>Thesis Title</b>	Computer Assisted Instruction on Personal Computer Assembling Techniques.
<b>Student</b>	Mr. Thawat Saunto
<b>Student ID</b>	40064433
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Programme</b>	Educational Technology in Vocational and Technical Education
<b>Year</b>	2002
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr.Supit Karnjanapun
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Dr.Boonmee Panthai

## ABSTRACT

The purposes of this study were to construct and find out the efficiency of the computer assisted instruction in accordant with the defined 80/80 criteria and the learning achievement from the computer assisted instruction and traditional teaching process of the subject the theory for "Personal Computer Assembling Techniques". The students satisfaction towards the lesson computer assisted instruction on personal computer assembling techniques.

The samples of this study were the upgrade training computer in the year 2001. The samples consisted of 40 simple random samplings divided into 2 group .1, for 20 efficiency experimental assisted students and computer assisted instruction students and group 2, for a 20 traditional class controlled group students.

The achievement test were multiple choice for 30 items on difficulty of 0.40-0.76, discrimination on 0.28-0.44 and reliability at 0.75.

Specialist opinions toward the computer assisted revealed 4.32 of arithmetic mean and 0.53 standard deviation. The software product technique was 4.45 and standard deviation at 0.38

The result of the study in computer assisted instruction has efficiency on criteria of 86.17 /83.17 which was higher than criteria. In comparing learning achievement between the computer assisted instruction was difference than traditional technique process .05 significant differences. The students satisfaction towards the lesson computer assisted instruction on personal computer assembling techniques was at highest level.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์และ รศ.ดร.บุญมี พันธุ์ไทย อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในความกรุณา และขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณธิดิ พลนิมพันธ์ คุณสิงห์ ภาจำนงห์ คุณสุธีร์ แสงจันทร์ คุณกฤษณะ ชินสาร คุณเอกพงษ์ คงวรรณ คุณพันธุ์ทอง สุวรรณบุตร และ คุณพนิต ศรีประดิษฐ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็น ประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพสูง

ขอขอบพระคุณ ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนมที่ได้อนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องมือ และการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่น้องทุกคน ที่ได้ให้ความรักให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ธวัช สวนโต

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 บทบาทหน้าที่ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานและหลักสูตรการฝึก.....	6
2.2 การใช้งานคอมพิวเตอร์ในด้านการศึกษา.....	8
2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	21
2.5 หลักจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	38
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	54
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ .....	56
4.3 ผลของความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	57
บทที่5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.2 อภิปรายผล.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	71
ภาคผนวก ก หนังสือราชการที่ใช้ประกอบการวิจัย.....	72
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	84
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	87
ภาคผนวก ง เนื้อหาบทเรียนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์.....	93
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	110
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.....	115
ภาคผนวก ช ผังงาน(Flowchart)และStoryboard.....	125
ภาคผนวก ซ คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	136
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	144
ประวัติผู้เขียน.....	151

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงจำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	42
3.2 แสดงจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำแนกตามจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	44
3.3 แสดงผลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมิน ความคิดเห็นด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 4 ท่าน.....	46
3.4 แสดงผลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมิน ความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน.....	46
4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	47
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึก ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ.....	56
4.3 ผลความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	57
6.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	118
6.2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน.....	120
6.3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็น ด้านสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน.....	121
6.4 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 3 คน.....	122
6.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 9 คน.....	122

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
6.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	123
6.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ.....	124



# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงแผนภูมิการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ในทางการศึกษา.....	12
2.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial.....	17
2.3 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and practice.....	17
2.4 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Simulation.....	18
2.5 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Games.....	18
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	41
1. แสดงภาพอนิเมเตอร์.....	98
2. แสดงภาพคีย์บอร์ด.....	98
3. แสดงภาพเมาส์.....	99
4. แสดงภาพฮาร์ดดิสก์.....	99
5. แสดงภาพฟลอปปีไดรฟ์.....	100
6. แสดงภาพกล่องเพาเวอร์ซัพพลาย.....	100
7. แสดงภาพเครื่องอ่านซีดีรอม.....	101
8. แสดงภาพการถอดประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	104
9. แสดงภาพคีย์บอร์ด.....	105
10. แสดงภาพแสดงภาพซีพียูและพัดลมระบายความร้อน.....	105
11. แสดงภาพการนำสายเพาเวอร์ซัพพลายมาเชื่อมต่อกับเมนบอร์ด.....	106
12. แสดงภาพการต่อสายไฟที่เมนบอร์ด.....	106
13. แสดงภาพการต่ออนิเมเตอร์เข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	108
14. แสดงภาพการต่อคีย์บอร์ดเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	108
15. แสดงภาพการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.....	109

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน สังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ซึ่งมีหน้าที่หลักที่สำคัญคือการพัฒนาฝีมือให้กับประชาชนให้มีทักษะสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ตลอดจนพัฒนาทักษะฝีมือแรงงานให้แก่เยาวชนนอกระบบการศึกษาและพัฒนาฝีมือแรงงานในการรองรับกิจการที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆในระดับสูง ซึ่งสามารถแบ่งหลักสูตรการฝึกออกเป็น 2 หลักสูตรหลักๆ คือ หลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงาน เป็นการฝึกให้กับเยาวชนทั่วไป เป็นหลักสูตรระยะยาวตั้งแต่ 2-10 เดือนแล้วแต่ความยากง่ายของหลักสูตร ส่วนหลักสูตรที่สองคือ หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือเป็นการฝึกที่ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 30-60 ชั่วโมงเพื่อเป็นการพัฒนาความรู้ให้มีระดับที่สูงขึ้นเช่นการฝึกยกระดับฝีมือทางด้านคอมพิวเตอร์ หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือเป็นหลักสูตรการฝึกกระยะสั้นการฝึกใช้ระยะเวลาน้อย จึงก่อให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการคือผู้เข้ารับการฝึกบางคนยังไม่เข้าใจไม่ได้รับความรู้เต็มที่การฝึกก็จบหลักสูตร ผู้เข้ารับการฝึกมีพื้นฐานการศึกษาที่ต่างกันการรับรู้จะไม่เท่าเทียมกันบางคนสามารถที่จะรับรู้ได้รวดเร็วบางคนจะต้องใช้เวลามากกว่า และตรงปัญหาที่จุดนี้ผู้วิจัยจึงได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาเพื่อใช้ร่วมประกอบการสอนเพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ(2540:65)กล่าวว่าด้วยความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ประกอบกับศักยภาพของระบบข้อมูลซึ่งพัฒนาโลกสู่ยุคโลกาภิวัตน์ ทำให้นโยบายการพัฒนาทางการศึกษาก้าวหน้าตามไปเป็นลำดับด้วยการที่สามารถนำข้อมูลที่เป็นต่อการเรียนรู้ได้ ทุกแบบ ทุกระดับ ทั้งในลักษณะของอักษร ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพจำลอง แม้กระทั่งภาพยนตร์หรือวีดิทัศน์ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีชีวิตชีวน่าสนใจ ชวนให้ติดตามอีกทั้งได้ก้าวหน้าไปสู่หัวใจหลักของการเรียนการสอน ซึ่งไม่มีขีดจำกัดเฉพาะแต่การเรียนภายในห้องเรียน หรือแต่ในเฉพาะเนื้อหาหรือข้อมูลในตำราที่กำหนดไว้แต่เป็นการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างภูมิปัญญามากขึ้นรวมไปถึงกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาจึงจัดได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่ง ทั้งในลักษณะของการประกอบการเรียนการสอนตาม หลักสูตรและการเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยเน้นการเรียนรู้ทบทวนด้วยตนเอง

สิ่งที่ดีต้องสามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน บทเรียนที่ดีควรมีหลายรูปแบบมีความสนุกสนานและมีการกระตุ้นเร้าความสนใจของผู้เรียนสื่อที่มีทั้งภาพและเสียงจะช่วยกระตุ้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการในการจำและการเรียกความทรงจำที่ดีขึ้น การสร้างความคิดรวบยอดหรือสรุปลงค์ความรู้ทำได้ถูกต้องและรวดเร็วกว่าสื่อการเรียนการสอนในอดีตบทเรียนที่มีลักษณะโต้ตอบ ปฏิกริยาสัมพันธ์กับผู้เรียนช่วยในกระบวนการ การเรียนรู้ให้เป็นไปตามขั้นตอน และทดสอบได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction ) หรือที่นิยมเรียกกันสั้นๆว่า C.A.I. หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนทั้งในการสอนเนื้อหาวิชาต่างๆ โดยตรง การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล

ทักษิณา สวานานนท์ ( 2530 : 206 ) การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีลักษณะเช่นเดียวกับการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมเช่นกัน เพียงแต่นำบทเรียนโปรแกรมมาเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้เช่น ความเร็วในการนำเสนอเนื้อหา การซ่อนคำตอบ การเสริมแรงในการเรียนรู้ด้วยเหตุผลนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษามากขึ้น

ในปัจจุบัน ได้ทราบกันดีอยู่แล้วว่าเครื่องคอมพิวเตอร์(Computer)เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้นคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยแบ่งเบาภาระการทำงานของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเป็นเครื่องคำนวณที่สามารถคำนวณงานที่มีความสลับซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วช่วยในการบันทึกข้อมูลแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และงานต่างๆทางด้านธุรกิจและระบบงานราชการซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะคอมพิวเตอร์มีความถูกต้องและแม่นยำสูงอีกทั้งในปัจจุบันมีโปรแกรมที่เอื้ออำนวยต่อการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์อยู่เป็นจำนวนมาก จึงถือว่าคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สรรสร้างงานให้มนุษย์ได้อย่างดียิ่ง

ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนมสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงานกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ก็เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่ตระหนักถึงความสำคัญของคอมพิวเตอร์จึงมีการดำเนินการเปิดฝึกอบรมระดับฝีมือสาขาคอมพิวเตอร์ขึ้นแก่บุคคลภายนอกทั่วไปที่มีความสนใจ ตามหลักนโยบายของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน โดยมีหลักเกณฑ์คัดบุคคลภายนอกที่มีความประสงค์เข้าฝึกอบรมมีระดับการศึกษาขั้นต่ำมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) เพื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ก่อนเข้ารับการศึกษา ผู้เข้ารับการศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ความชำนาญในการใช้อุปกรณ์หรือ เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์เมื่อเข้ารับการศึกษาจึงก่อให้เกิดความล่าช้าเพราะการเรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เราไม่สามารถจะไม่เห็นลักษณะการทำงานได้โดยตรงเนื่องจากอุปกรณ์บางส่วนเป็นกลไกการทำงานของแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทำงานด้วยกระแสไฟฟ้าบางครั้งหากมีการทดลองอาจได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้าและทำให้อุปกรณ์ภายในเกิดการเสียหายได้ แต่ถ้าเราได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจมองเห็นอุปกรณ์ภายในโดยไม่ได้รับอันตรายและไม่ทำให้อุปกรณ์ภายในเกิดการ

เสียหายได้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้จึงคิดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เนื่องจากในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ยังไม่มีผู้จัดทำ โดยผู้วิจัยได้จัดขึ้นทำในรูปแบบของบทเรียนสำเร็จรูป เสนอความรู้ในเรื่องอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนการประกอบเบื้องต้น ซึ่งหากผู้เข้ารับการฝึกได้ศึกษาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้วผู้เข้ารับการฝึกจะมีความรู้ ความเข้าใจและความชำนาญในการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดีเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถทำความเข้าใจในรายละเอียดของเนื้อหาได้ง่าย เพราะมีรูปภาพประกอบคำบรรยายอย่างละเอียดและชัดเจน รวมทั้งมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนไว้ซึ่งผู้เรียนจะสามารถทราบข้อบกพร่องของการเรียนรู้ของตนได้ภายหลังจากที่ได้ศึกษาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว การฝึกก็จะดำเนินไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจะช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” ที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่มีต่อการ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ” กับวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกัน
3. ความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เข้ารับการฝึก อยู่ในระดับมากเมื่อเทียบกับเกณฑ์

## 1.2 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยศึกษาการทำวิจัยในขอบเขตต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนาขึ้นตามการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ หลักสูตร การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม เรื่องอุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ คือ

- 1.1 อุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ
- 1.2 อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์
- 1.3 ขั้นตอนการประกอบเบื้องต้น

2. โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ โปรแกรมประพันธ์ (Authoring) คือ Authorware

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมาต้องการระบบคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้

- 3.1 ไมโครคอมพิวเตอร์ (PC Computer) ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่น เพนเทียม (Pentium) 75 หรือสูงกว่า
- 3.2 หน่วยความจำแรม (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 เมกกะไบต์
- 3.3 จอภาพสี SUPER VGA แสดงสีได้ 256 สี
- 3.4 การ์ดเสียง (SOUND CARD) ขนาด 8 บิต 16 บิต หรือ 32 บิต
- 3.5 โปรแกรมไมโครซอฟต์ วินโดวส์ 95 หรือสูงกว่านี้
- 3.6 เมกาส์

4. ประชากรเป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์หลักสูตร การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม ประจำปี พ.ศ. 2544

5. กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์หลักสูตร การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม ประจำปี พ.ศ. 2544 จำนวน 40 คน

6. ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

6.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีเรียน ซึ่งประกอบด้วยวิธีเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีเรียนปกติ

6.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลของความพึงพอใจ

## 1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ประชากรที่นำมาวิจัยครั้งนี้เป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม ปี 2544
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองถือว่า เป็นตัวแทนของผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์หลักสูตร การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จำนวน 40 คน โดยไม่คำนึงถึงเพศ วุฒิการศึกษา และอายุ

## 1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้เข้ารับการฝึก ยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ หมายถึง ผู้เข้ารับการฝึกทางด้านคอมพิวเตอร์ หลักสูตรการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่ต้องการพัฒนาความรู้ให้มีความรู้ความสามารถที่สูงขึ้น
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนแบบ โปรแกรมที่บรรจุในไมโครคอมพิวเตอร์เป็นลำดับประสบการณ์ที่จัดไว้สำหรับการเรียนรู้ไปผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยยึดหลักทางจิตวิทยาระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองและผู้เรียนสามารถทราบถึงพัฒนาการของตนทันที
3. ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยที่
  - 80 ตัวหน้า หมายถึงร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดของผู้เข้ารับการฝึก จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละหน่วย
  - 80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมดได้ถูกต้องร้อยละ 80
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อที่วัดผลเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์”
5. ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิดของผู้เข้ารับการฝึกเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นความรู้สึกพึงพอใจ 5 ระดับคือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด
6. การเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การให้ผู้เข้ารับการฝึก เรียนตามบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บรรจุโปรแกรมของบทเรียนเอาไว้ในคอมพิวเตอร์
7. วิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การสอน โดยใช้ตัวบุคคลทำหน้าที่ในการสอน

## บทที่ 2

# วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยได้แบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

1. บทบาทหน้าที่ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานและหลักสูตรการฝึก
2. การใช้งานคอมพิวเตอร์ในด้านการศึกษา
3. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. หลักจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.1 บทบาทหน้าที่ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานและหลักสูตรการฝึก

ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม สังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน และสวัสดิการสังคม เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งขึ้นเพื่อฝึกอบรมให้แก่วัยรุ่นซึ่งจบการศึกษาระดับชั้นต้นที่ไม่ได้ศึกษาต่อและว่างงานให้สามารถประกอบอาชีพได้ตามความต้องการของตลาดแรงงาน และฝึกอบรมเพื่อยกระดับฝีมือของผู้มีงานทำอยู่แล้วในสาขาอาชีพต่างๆทั้งในด้านช่างฝีมือแรงงานและอาชีพที่ไม่ใช่ช่างให้มีความสามารถได้มาตรฐานสูงขึ้น ลักษณะการฝึกสามารถแบ่งออกเป็นหลักสูตรต่างๆดังนี้

#### 2.1.1 หลักสูตรการฝึก

2.1.1.1 การฝึกเตรียมเข้าทำงานในสถานที่ เป็นการฝึกอาชีพแก่วัยรุ่นและประชาชนวัยทำงานที่ไม่มีโอกาสศึกษาต่อและว่างงานให้มีพื้นฐานเพียงพอที่จะทำงาน การฝึกในศูนย์จะมีความเข้มข้นใช้เวลาตั้งแต่ 3 เดือน 4 เดือน 6 เดือน 10 เดือน ซึ่งแล้วแต่หลักสูตรและความยากง่ายของสาขาช่างเมื่อฝึกในศูนย์แล้วจะส่งผู้เข้ารับการฝึกในสถานประกอบการอีกประมาณ 2-4 เดือน

2.1.1.2 การฝึกยกระดับฝีมือเป็นการฝึกเพิ่มพูนความรู้และทักษะฝีมือให้แก่ผู้ทำงานด้านช่างอยู่แล้วในตลาดแรงงานให้ทันต่อเทคโนโลยีสมัยใหม่และเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มพูนรายได้ให้แก่ลูกจ้างในสถานประกอบการระยะเวลาฝึก 30 - 60 ชั่วโมงแล้วแต่หลักสูตร

2.1.1.3 การฝึกเตรียมเข้าทำงานนอกสถานที่เป็นการฝึกอาชีพให้แก่ประชาชนในเขตพื้นที่ชนบทนอกสถานที่ทำการของศูนย์พัฒนาฝีมือจังหวัดเพื่อให้มีฝีมือ ในสาขาต่างๆที่จะช่วยสามารถประกอบอาชีพนอกเหนือจากงานเกษตรกรรม หรือสามารถทำงานในภาคอุตสาหกรรมในท้องถิ่นโดยไม่ต้องอพยพไปต่างถิ่นและเป็นการแก้ไขปัญหาการว่างงานอีกทางหนึ่ง

2.1.1.4 การส่งเสริมการฝึกในกิจการและฝึกพิเศษ เป็นการฝึกในสถานประกอบการตามความต้องการของนายจ้างและจัดฝึกอบรมสำหรับผู้ทำงานด้านช่างเพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับหลักการปฏิบัติงานรวมทั้งสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นหลักสูตรที่อบรมได้แก่เลขานุการเจ้าหน้าที่ต้อนรับ เป็นต้น

## 2.1.2 หลักสูตรการฝึก กยศระดับฝีมือ การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

### 2.1.2.1 วัตถุประสงค์การฝึก

- 1) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถประกอบติดตั้งและทดสอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้
- 2) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถปรับแต่งเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้
- 3) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถตรวจสอบการทำงานและแก้ไขปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 4) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานหรือประกอบอาชีพได้

### 2.1.2.2 ระยะเวลาการฝึก

ผู้เข้ารับการฝึก จะได้รับการฝึกทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมระยะเวลา 40 ชั่วโมง โดยผู้เข้ารับการฝึกจะต้องมีเวลาการฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จึงจะมีสิทธิ์สอบวัดผล

### 2.1.2.3 เนื้อหาวิชาสำหรับการฝึก

	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์	2	0	2 ชั่วโมง
แผงวงจร	3	1	4 ชั่วโมง
การ์ดอินเตอร์เฟส	3	1	4 ชั่วโมง
อุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์	3	1	4 ชั่วโมง
การประกอบและติดตั้ง	2	8	10 ชั่วโมง
การปรับแต่งและทดสอบ	1	4	5 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบการทำงานและแก้ปัญหาเครื่อง	2	6	8 ชั่วโมง
การวัดผล	1	2	3 ชั่วโมง
<b>รวม</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>40 ชั่วโมง</b>

สำหรับเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอยู่ในหน่วย อุปกรณ์ประกอบ และต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นเนื้อหาด้านทฤษฎีจำนวน3ชั่วโมงซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาส่วนนี้ เพราะในหลักสูตรการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบและต่อพ่วง จะเป็นอุปกรณ์หลักในการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และยังได้อธิบายถึงขั้นตอนของการประกอบ ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริงเพื่อป้องกันการเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้สำหรับเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อดังนี้

- 1) อุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ
- 2) อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์
- 3) ขั้นตอนการประกอบเบื้องต้น

ซึ่งหลังจากศึกษาหน่วยนี้แล้ว ผู้เข้ารับการฝึกสามารถทำตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

- อธิบายความหมายของอุปกรณ์ประกอบแต่ละชนิดได้
- อธิบายความหมายของอุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดได้
- บอกถึงประโยชน์ใช้งานของอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ได้
- บอกวิธีการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้

## 2.2 การใช้งานคอมพิวเตอร์ในด้านการศึกษา

การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ในด้านการศึกษามีสามารถประยุกต์ออกเป็น 4 ประเภท

- 2.2.1 คอมพิวเตอร์บริหารและการจัดการทางการศึกษา(Computer As Administration And Management Tools)
- 2.2.2 คอมพิวเตอร์ศึกษา (Computer Use For Study Computer )
- 2.2.3 คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การศึกษา (Computer Use As Equipment )
- 2.2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (Computer Assisted Instruction: CAI )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 การใช้คอมพิวเตอร์บริหารและจัดการทางการศึกษาประกอบด้วย

- 2.2.1.1 คอมพิวเตอร์บริหารงานบุคคล
- 2.2.1.2 คอมพิวเตอร์บริหารงานการคลัง
- 2.2.1.3 คอมพิวเตอร์บริหารงานพัสดุ
- 2.2.1.4 คอมพิวเตอร์บริหารงานอาคารสถานที่
- 2.2.1.5 คอมพิวเตอร์ในงานทะเบียนนักศึกษา
- 2.2.1.6 คอมพิวเตอร์ในงานแนะแนว และทุนการศึกษา
- 2.2.1.7 คอมพิวเตอร์ในงานหลักสูตรและจัดตารางสอนคอมพิวเตอร์ในกิจกรรม

### นักศึกษา กิจกรรมเสริมหลักสูตร

- 2.2.1.8 คอมพิวเตอร์บริหารงานวิจัย
- 2.2.1.9 คอมพิวเตอร์บริหารงานห้องสมุด และศูนย์วิทยบริการ
- 2.2.1.10 คอมพิวเตอร์งานประชาสัมพันธ์ และวิเทศสัมพันธ์

## 2.2.2 คอมพิวเตอร์ศึกษา

- 2.2.2.1 เพื่อเรียนรู้ตัวคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering)
- 2.2.2.2 เพื่อเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Software)
- 2.2.2.3 เพื่อเรียนรู้วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ (Computer Appreciation)
- 2.2.2.4 การจัดการและบริการคอมพิวเตอร์ (Computer Management and

### Organization)

## 2.2.3 คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การศึกษา

- 2.2.3.1 คอมพิวเตอร์ในเครื่อง CNC (Computer Control CNC )
- 2.2.3.2 คอมพิวเตอร์ในหุ่นยนต์ (Computer Control Robot)
- 2.2.3.3 คอมพิวเตอร์ในเครื่องมือการทดลอง (Computer as part of Lab Equipment)
- 2.2.3.4 คอมพิวเตอร์ในเครื่องมือวัดต่างๆ(Computer attach to Measuring Apparatus)
- 2.2.3.5 คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สื่อการสอน (Computer as Media Equipment)

## 2.2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะต้องแยกพิจารณาเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งมีลักษณะการใช้งานต่างกันอย่างสิ้นเชิง คือ

- 2.2.4.1 ใช้ประกอบขณะผู้สอนทำการสอนเอง
- 2.2.4.2 ใช้สอนแทนผู้สอนแบบศึกษาด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.2.4.1 ใช้ประกอบขณะผู้สอนทำการสอนเอง

##### 1) ใช้เสริมขณะทำการสอนอยู่

- ก. จำลองสถานการณ์ (Simulation Technique)
- ข. แบบการเล่นเกมส์ (Play role and Games)
- ค. แบบค้นหา (Discovery)
- ง. แบบแก้ปัญหา (Problem Solving)
- จ. ภาพและกราฟฟิกเคลื่อนไหว (Active Graphic Presentation)
- ฉ. ทดสอบเพื่อย้อนผลกลับ (Test and Feedback)

##### 2) ใช้เสริมภายหลังการสอน

- ก. ทบทวน (Review Study)
- ข. ซ่อมเสริม - ทิว (Tutorial)
- ค. ฝึกปฏิบัติ (Drill - Exercises)
- ง. ทดสอบ (Test)

#### 2.2.4.2 ใช้สอนแทนผู้สอน แบบศึกษาด้วยตนเอง

##### 1) Diskette or CD Self - Study Package

- ก. การศึกษาทางไกล (Distance Learning)
- ข. การศึกษาด้วยตนเอง (Self - Study Learning)
- ค. การศึกษาตามความสามารถ (Self - past Development)

##### 2) Computer Base Education แบ่งเป็น 2 ระบบ

- ก. Computer Base Learning เป็นการศึกษาคำ Specific subject course

##### 1) On-line Instruction (Mostly Brief Course Information)

##### 2) Web based Instruction

##### 2.1) Pre - view or Brief Information plus Study Guide

##### 2.2) Pre Detail Information for Credit course Instruction

##### ข. Computer Base Training (Specific Work Knowledge)

1) Skill Oriented

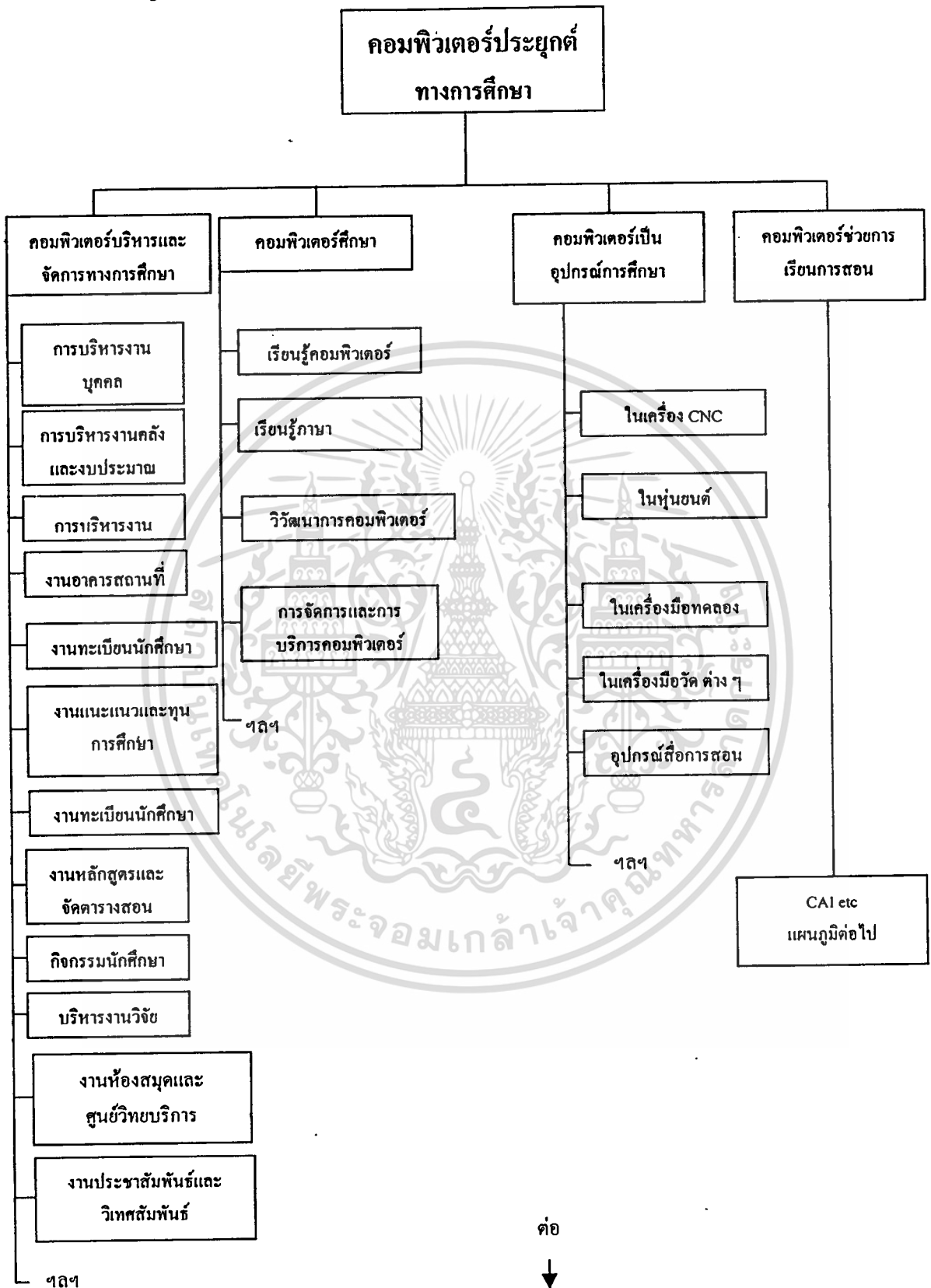
2) Cognitive Oriented

ในการแจกแจงการประยุกต์คอมพิวเตอร์ทางการศึกษานี้ จะเป็นประโยชน์มากในการพัฒนา  
คอมพิวเตอร์ทางการศึกษาและการฝึกอบรม ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจและมองเห็นทิศทางการประยุกต์  
ได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง โดยเฉพาะการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนและคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนซึ่ง สามารถพัฒนา CAI และ CBT ให้ได้ถูกต้องในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งใน  
การพัฒนา CAI และ CBT ประเภทต่าง ๆ ในช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา รวมทั้งการได้มาของหัวเรื่องที่จะ  
สร้าง ก็แตกต่างกันด้วยแนวทางการเลือกหัวเรื่องการวิเคราะห์เนื้อหา



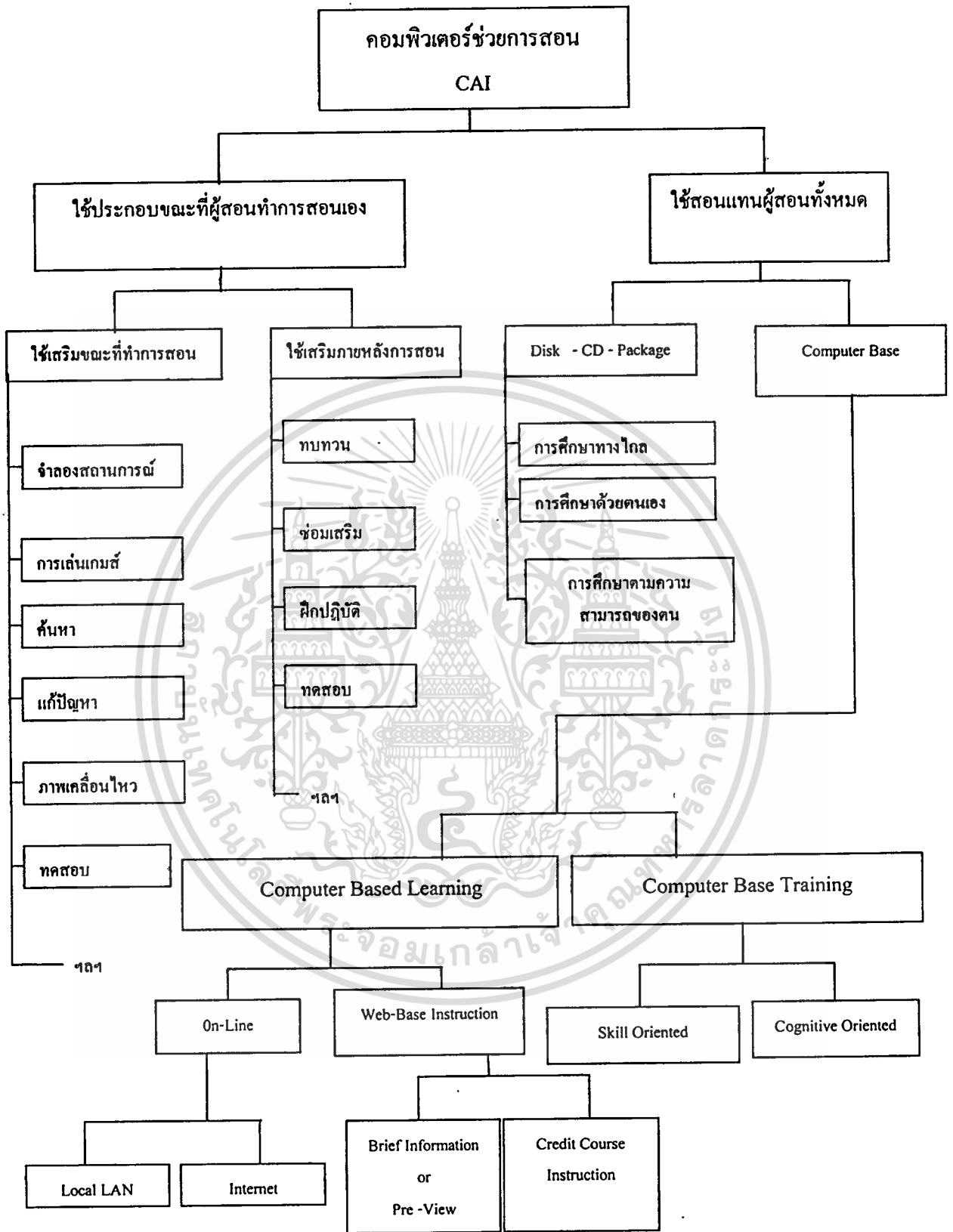
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภูมิการประยุกต์การใช้งานคอมพิวเตอร์ในทางการศึกษา



ต่อ  
↓

รูปที่ 2.1 แสดงแผนภูมิการประยุกต์การใช้งานคอมพิวเตอร์ในทางการศึกษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer Assisted Instruction) เป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นบทเรียนอาจออกมาหลายรูปแบบ (อุทุมพร จามรมาน และคนอื่น ๆ ,2530 :35) ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ลักษณะนี้จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมบทเรียนวิชาต่างๆที่ถูกสร้างไว้แต่ละเนื้อหาหรือแต่ละวิชาแล้วเอาโปรแกรมเหล่านี้ไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อCAI (Computer Assisted Instruction ) (อรพินทร์ ปะสิทธิรัตน์,2530)นอกจากนี้ยังมีการใช้ชื่ออื่น ๆ ที่เรียกกันหลายชื่อ แต่ก็มีความหมายอย่างเดียวกัน

CBI (Computer Based Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน

CBL (Computer Based learning ) คอมพิวเตอร์ในการสอน

CBE (Computer Based Education ) คอมพิวเตอร์ในการศึกษา

CBT (Computer Based Training ) คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม

CAT (Computer Assisted Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกอบรม

(สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ , 2541 : 52)

IAC (Instructional Application of Computer) การใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

แต่ในที่นี้จะใช้คำว่า CAI ในความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน จะมีลักษณะคล้ายกัน เช่น

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ( 2541 : 52) ได้ให้ความหมายคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงกลวิธีที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

ทักษิณา สนวนานนท์(2530:206)กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลโดยให้ผู้เรียนแต่ละคนนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องหรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่แล้วเรียกโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นขึ้นมาบนจอภาพโดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียนหรือเป็นรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดูแต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากันรองจนคิดว่าพร้อมแล้วจึงส่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อคอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อหรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบเลือกตอบหรือปรนัย เมื่อทำเสร็จคอมพิวเตอร์จะตรวจและชมเชยถ้าทำถูก หรือคำนิยามเมื่อทำผิด และสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ จากนั้นจะแจ้งผลเพื่อให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อทำผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาในบทเรียนนั้นใหม่หรือจะให้ศึกษาบทใหม่ต่อไปเลย

วสันต์ อดิษฐ์ (2530:75) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนการสอนซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ก็ได้ โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาบางบทเรียนที่ออกแบบไว้อย่างดีและเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลที่แสดงผ่านจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหานี้อาจแสดงในรูปของตัวอักษรกราฟฟิกเคลื่อนไหว เสียง หรือรวมกับสิ่งอื่น ๆ ในลักษณะของสื่อประสม เช่น สไลด์ วิดีทัศน์ ฯลฯ หลังจากแสดงเนื้อหาในหัวข้อหนึ่งๆ จะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทบทวนความเข้าใจและสนองตอบต่อสิ่งนั้นผ่านแป้นพิมพ์จากนั้นคอมพิวเตอร์จะประเมินผลการตอบสนองว่าผู้เรียนควรก้าวไปสู่หัวข้อใหม่หรือการซ่อมเสริมก่อน

ชนิษฐา ชานนท์ (2531:7) กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชาแบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นทั้งรูปของตัวอักษรและกราฟฟิก สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียนตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ขึ้น ภูววรรณ (2531:120) กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบและเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้แล้วนี้ มาเสนอในรูปที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534 :173) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นการประยุกต์โดยนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเนื้อหาในแบบต่างๆ เช่นการนำเสนอในรูปแบบของการสอนเนื้อหาโดยตรง แบบจำลองสถานการณ์หรือแบบแก้ไขปัญหา การเสนอเนื้อหาดังกล่าว เป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียน ผ่านทางจอภาพโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม โปรแกรมจะถูกเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลหรือในหน่วยความจำของเครื่องและพร้อมที่จะเรียกมาใช้ได้ตลอดเวลาการตอบสนองของผู้เรียนจะถูกประเมิน โดยคอมพิวเตอร์เพื่อการเสนอแนะขั้นตอน หรือระดับในการเรียนต่อไป

ฉลอง ทับศรี (2535:8) กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก บทเรียนอาจจะบันทึกเป็นแผ่นดิสก์แผ่นเดียวหรือหลายแผ่นหรืออาจบรรจุอยู่ในฮาร์ดดิสก์ก็ได้เวลาเรียนจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาเสนอบทเรียนอาจเป็นเครื่อง

ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปหรืออาจเป็นเครื่องที่เพิ่มเติมอุปกรณ์ต่างๆเท่าที่จำเป็นในการนำเสนอบทเรียนนั้นๆ เช่นอาจมีการ์ดเสียงหรือเครื่องเล่นวีดีโอดีสก์(CD-ROM)ประกอบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

ศักดิ์ ไซกกิจญโญ (2536:25) กล่าวว่าไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับผู้เรียนแต่ละคน

บุญชม ศรีสะอาด (2537:20) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนแบบรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ซึ่งให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละคน

วีระ ไทยพาณิชย์ (2527:15) กล่าวว่าไว้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงวิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราวเป็นการเรียน โดยตรงและเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

กล่าวโดยสรุปคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนตามจุดมุ่งหมายต่าง ๆ เช่น การสอนเสริมหรือสอนเนื้อหา สอนแก้ปัญหาโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียนให้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตน จนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนการสอนในเนื้อหาวิชานั้น โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหาซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือและกราฟฟิก ถามคำถาม รับคำตอบ ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนให้แก่ผู้เรียน ได้อย่างถูกต้อง (นมล โสมไชยยา ,2538 : 11)

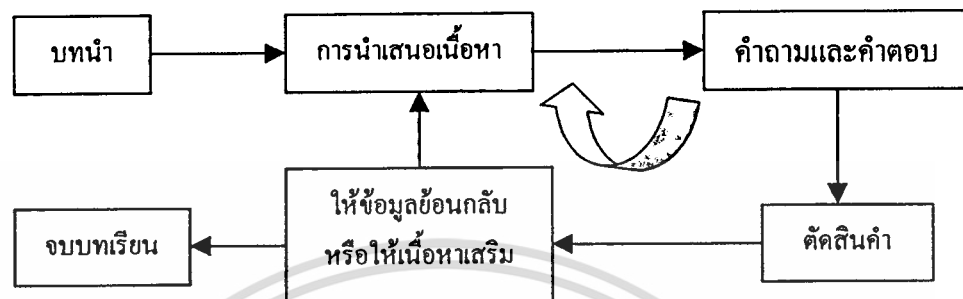
### 2.3.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประเภทสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็นประเภทต่างๆได้ดังนี้

2.3.2.1 แบบการสอนเพื่อใช้สอนความรู้ใหม่แทนครู (Instruction Programs) ซึ่งจะเป็นการพัฒนาแบบ Self-Study Package เป็นรูปแบบของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจะเป็นชุดการสอนที่จะต้องใช้เวลาความระมัดระวังและทักษะในการพัฒนาที่สูงมากเพราะยากเป็นทวีคูณกว่าการพัฒนาชุดการสอนแบบโมดูลหรือแบบโปรแกรมที่เป็นตำราซึ่งคาดว่าจะมีบทบาทมากในอนาคตอันใกล้นี้โดยเฉพาะ IMMCAI บน Internet

2.3.2.2 แบบสอนซ่อมเสริมหรือทบทวน (Tutorial Programs) เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนการเรียนรู้จากห้องเรียนหรือจากผู้สอน โดยวิธีใด ๆ จากทางไกลหรือทางใกล้ก็ตาม การเรียนมักจะไม่ใช่ความรู้ใหม่หากแต่จะเป็นความรู้ที่ได้เคยรับมาแล้วในรูปแบบอื่นๆแล้วใช้บทเรียนซ่อมเสริมเพื่อ

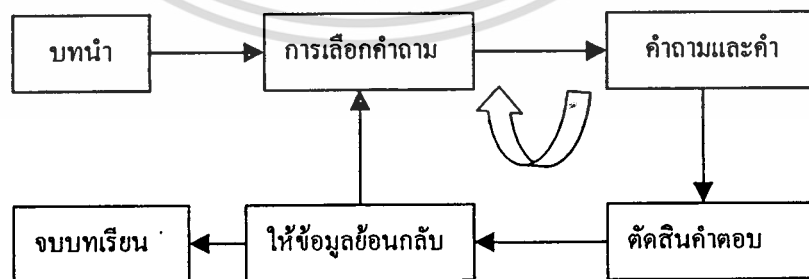
ดอกย้ำความเข้าใจที่ถูกต้องและสมบูรณ์ดีขึ้นสามารถใช้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial มีลักษณะดังนี้(Alessi and Trollip.1991)



รูปที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial

2.3.2.3 แบบฝึกหัด (Drill and Practice Programs)และควรจะมีการติดตามผล (Follow up) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาครั้งต่อไป จากขั้นตอนนี้และฝึกปฏิบัติเพื่อใช้เสริมการปฏิบัติหรือเสริมทักษะการ กระทำบางอย่างให้เข้าใจยิ่งขึ้นและเกิดทักษะที่ต้องการ ได้เป็นการเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถใช้ในห้องเรียนเสริมขณะที่สอนหรือนอกห้องเรียนณที่ใดเวลาใดก็ได้ สามารถใช้ฝึกหัดทั้งทางด้านทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์รวมทั้งทางช่างอุตสาหกรรมด้วย

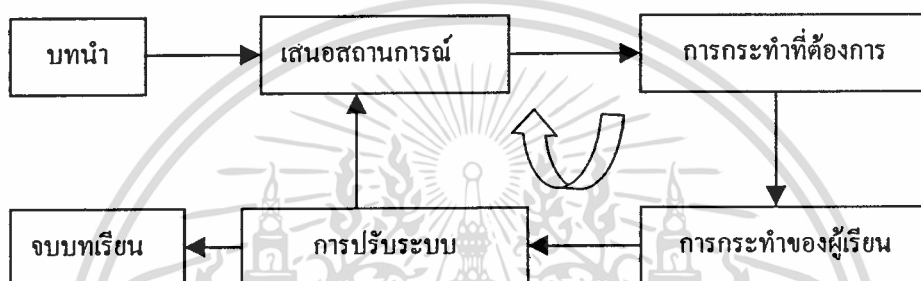
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and Practice มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip.1991)



รูปที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and Practice

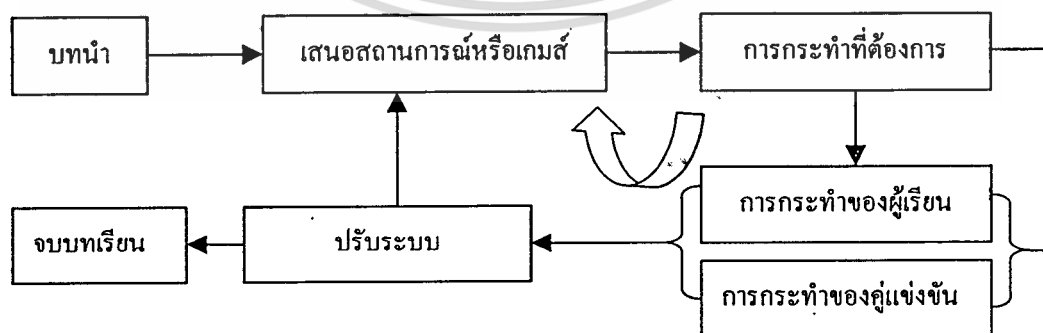
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.4 แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation Programs) เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้หรือทดลองจากสภาพการณ์จำลองจากสถานการณ์จริงซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำมาในห้องเรียนได้ หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สารถประกอบการสอนใช้เสริมการสอนในห้องเรียนหรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียนที่ใด เวลาใดก็ได้ โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Simulation มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip.1991)



รูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Simulation

2.3.2.5 แบบสร้างเป็นเกมส์ (Games Programs) การเรียนรู้บางเรื่องบางระดับบางครั้งการพัฒนาเป็นลักษณะเกมส์สามารถเสริมการเรียนรู้ได้ดีกว่าการใช้เกมส์เพื่อการเรียนสามารถใช้สำหรับเรียนรู้ความรู้ใหม่หรือเสริมการเรียนในห้องเรียนก็ได้รวมทั้งสามารถสอนทดแทนครูในบางเรื่องได้ด้วยจะเป็นการเรียนรู้จากความเพลิดเพลินเหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลาความสนใจสั้น เช่นเด็ก หรือในภาวะสภาพแวดล้อมที่ไม่อำนวยเป็นต้น โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Games มีลักษณะดังนี้(Alessi and Trollip.1991)



รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Games

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.6 แบบการแก้ปัญหา(Problem Solving Programs)เป็นการฝึกการคิดการตัดสินใจสามารถใช้กับวิชาการต่างๆที่ต้องการให้สามารถคิดแก้ปัญหา ใช้เพื่อเสริมการสอนในห้องเรียนหรือใช้ในการฝึกทั่ว ๆ ไป นอกห้องเรียนก็ได้เป็นสื่อสำหรับการฝึกผู้บริหารได้

2.3.5.7 แบบทดสอบ (Test Programs) เพื่อใช้สำหรับตรวจวัดความสามารถของผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือใช้ตามความต้องการของครู หรือของผู้เรียนเอง รวมทั้งสามารถใช้นอกห้องเรียน สามารถใช้วัดความสามารถของตนเองได้ด้วย

2.3.2.8 แบบสร้างสถานการณ์ (Discovery Programs) เพื่อให้ค้นพบเป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองโดยการลองผิดลองถูกหรือเป็นการจัดระบบนำร่องเพื่อชี้แนะการเรียนรู้ สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม และใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน หรือการเรียนนอกห้องเรียน สถานที่ใด เวลาใด ก็ได้

### 2.3.3 ประโยชน์และข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษาก็ตาม เพราะมีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถเอื้ออำนวยในการเรียนการสอนและการบริหารให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นอย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกันกับสื่อประเภทอื่น ๆ ที่มีทั้งประโยชน์และข้อจำกัดในการใช้เพื่อการเรียนรู้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 32) , (วารินทร์ รัชมิพรหม, 2531 : 75) , ดังนี้

#### 2.3.3.1 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นนั่นคือคอมพิวเตอร์เป็นตัวจูงใจนักเรียนในการเรียน
- 2) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการเตรียมตัวนักเรียนสำหรับก้าวไปสู่ยุคคอมพิวเตอร์
- 3) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความรู้กว้างขึ้น
- 4) การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการเพิ่มโอกาสในการหางานทำในอนาคต
- 5) ผู้เรียนเรียนได้ตามอัธยาศัย ตามลำพังด้วยตนเองและเป็นอิสระจากผู้อื่น
- 6) ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องคิดแก้ปัญหาอยู่บ่อยๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน(Inquiry)
- 7) สามารถเลือกเรียน ได้ตามความสะดวกของผู้เรียนทั้งเวลาและสถานที่ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียนที่ทำงานหรือที่บ้าน
- 8) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

- 9) ช่วยผู้เรียนแต่ละคนซึ่งไม่ค่อยสนใจการเรียนในห้องเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมาก
- 10) ช่วยให้การเรียนดำเนินไปโดยอิสระ โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนรู้ช้าและผู้เรียนที่ขี้อายต่อการตอบผิดต่อหน้าผู้เรียนด้วยกัน
- 11) คอมพิวเตอร์ไม่มีอคติไม่เจ็บป่วยเพราะคอมพิวเตอร์มีความเป็นภววิสัย
- 12) ในการฝึกหัดซ้ำ ๆ ซาก ๆ อาจจะเป็นที่น่าเบื่อหน่ายต่อครูผู้สอน
- 13) ผู้เรียนได้รับคำตอบทันทีแต่ถ้าเป็นครูจะมีโอกาสให้คำตอบหรือรายงานผลผิดหากให้คำตอบทันทีทันใด เพราะการที่จะให้คำตอบหรือรายงานผลให้ผู้เรียนได้อย่างถูกต้องจำเป็นต้องใช้เวลา
- 14) ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่ต้องอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น
- 15) ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้นเพราะผู้เรียนเหมือนกันและเท่ากันโดยไม่ต้องกังวลเรื่องความหุนหันหรือความเบื่อหน่ายของผู้สอนที่ตัวเองสอนวิชาเดียวซ้ำ ๆ กันหลายหนซึ่งอาจทำให้คุณภาพของการสอนลดลง
- 16) สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนมาใช้ ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้า และเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น
- 17) แก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนทำได้ง่าย โดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการไม่ต้องแก้ไขทั้งหมด
- 18) สามารถสอนหรือฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์จริงได้

### 2.3.3.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลงแต่ในการที่จะนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนจะต้องมีการพิจารณาเพื่อให้คุ้มกับประโยชน์ที่จะได้รับ ค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษา
- 2) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้
- 3) ยังขาดวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ (software) ที่ใช้คอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งไม่ได้

4) ถึงแม้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์พ่วงอื่นๆจะมีราคาถูกลงกว่าเดิมแต่ก็ยังนับว่าเป็นเครื่องมือที่มีราคาแพงต้องใช้การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนปกติแล้ว และยังคงต้องใช้เวลานาน (ในกรณีที่สร้างขึ้นมาใช้เอง)

5) ค่าใช้จ่ายในการซื้อคอมพิวเตอร์สูงและการพัฒนาโปรแกรม CAI ก็ใช้ค่าใช้จ่ายสูงเช่นกัน

6) โรงเรียนไม่อาจจะจัดงบประมาณในการใช้CAIให้โดยเฉพาะโรงเรียนในส่วนภูมิภาค

7) ขาดแคลนบุคลากรที่จะพัฒนาโปรแกรม CAI

## 2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยกันหลายทฤษฎีเช่นทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์,ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom หรือทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne' ในที่นี้ยึดหลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐาน โดยจะดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne' ตามลำดับขั้นดังนี้

### 2.4.1 ได้รับความสนใจ (gain attention)

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้นมีความจำเป็นอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นบทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือการประกอบกันหลายๆอย่างโดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียนและเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวตามลักษณะของบทเรียนCAIการเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้ก็คือการสร้างTitleของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ก็คือการสร้างTitlenั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่าTitleดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆเช่น การกด Space Bar หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียน มีดังนี้

1) ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และไม่ซับซ้อน

2) ใช้ภาพเคลื่อนไหว(Animation)หรือเทคนิคอื่นๆเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวแต่ควรสั้นและง่าย

- 3) ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียวแดง น้ำเงินหรือสีเข้มอื่นๆที่ตัดกับพื้น ชัดเจน
- 4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 5) กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ SpaceBar
- 6) ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 7) ควรให้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
- 8) กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

#### 2.4.2 บอกวัตถุประสงค์ (define objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นนอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วยการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆนี้จะช่วยให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้อามีประสิทธิภาพขึ้นและนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆจนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความและข้อเสนอแนะถ้าเป็นไปได้ควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วยดังนั้นการบอกถึงวัตถุประสงค์ในบทเรียน CAI จึงนิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียนส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้างๆหรือเชิงพฤติกรรมนั้น คงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนแต่โดยหลักการเรียนการสอนแล้วมักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดได้และสังเกตเห็นได้ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์มีดังนี้

- 1) ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจได้ง่าย
- 2) หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- 3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ
- 4) ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
- 5) หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายๆบทเรียนหลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย
- 6) อาจจะกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อๆก็ได้แต่ควรคำนึงด้านเวลา ระหว่างช่วงให้เหมาะสมหรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
- 7) เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรให้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

### 2.4.3 ทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียนซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนCAIจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ทั้งนั้นนอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้วเช่นการทดสอบก่อนการเรียนรู้(Pre-test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้ว ยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนก่อนหน้าการกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูดคำเขียน ภาพหรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหาตัวอย่างเช่นในการสอนสมการ2ชั้นหากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ในกรณีนี้การทดสอบความจำเป็นหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจก็อาจแนะนำให้กลับไปเรียนบทเรียนสมการชั้นเดียวก่อนหรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้องเรียนบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องสมการชั้นเดียวเพื่อการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

- 1) ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่ เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- 2) การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด
- 3) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากกาทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
- 4) หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิมผู้เรียน โปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้วหรือสิ่งที่มีการประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
- 5) อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

### 2.4.4 การเสนอเนื้อหา (present information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้นง่ายและได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์การให้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายได้หลักพื้นฐานที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จุกคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการหลายๆวิธีที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้แม้แต่จำนวนน้อยก็ยังยั้งดีกว่าคำเขียนทั้งหมด

ภาพที่ใช้ในบทเรียนช่วยสอนจำแนกออกได้ 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง (Still Picture) ได้แก่ ภาพถ่ายเส้นภาพ 2 มิติภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟและอื่นๆ อีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) เช่น ภาพจากสัญญาณวีดิทัศน์ (Video) ภาพจากสัญญาณดิจิทัลอื่นๆ เช่น แผ่นซีดีภาพ (photo cd) จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าควร หากภาพนั้น

- 1) มีรายละเอียดมากเกินไป
- 2) ใช้เวลามากไปในการปรากฏภาพบนจอช้า
- 3) ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเท่าที่ควร
- 4) ชับซ้อน เข้าใจยาก
- 5) ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้นในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไป เพราะนอกจากผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อบ้างที่ต้องนั่งอ่านๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลยแม้กระทั่งกด Space Bar การบรรจุข้อความมาก ๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

- 1) ใช้ภาพนิ่งประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
- 2) พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น
- 3) ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบ
- 4) ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การใช้ลูกศร การใช้สีหรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูดเช่น ดูที่ด้านล่างของภาพ
- 5) ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 6) จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่านหากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน
- 7) คำที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย
- 8) หากเครื่องแสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
- 9) ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ควรที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว เช่น ได้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือการใช้ Mouse ร่วมกับแป้นพิมพ์

#### 2.4.5 ชี้นำทางการเรียนรู้ (guide learning)

ตามหลักการเรียนรู้ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่าการเรียนที่กระจำซัด (Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้ก็คือพยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาคำความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำซัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบดังได้กล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่างและตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างอาจช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจ Concept ต่างๆ ชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียน CAI อาจใช้หลักของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เองและเช่นกันเทคนิคการใช้ตัวอย่างและให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างได้ในข้อนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้ได้สรุปแล้วในขั้นนี้ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมอยู่ไปสู่เนื้อหาใหม่จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายและเป็นไปตามลำดับขั้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในการแนะนำการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

- 1) แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งนั้นมี ความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่อย่างไร
- 2) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์ มาแล้ว
- 3) พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิดหลาย ๆ ขนาด
- 4) ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้องเช่น ให้อุ ภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน และบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น
- 5) การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหา ที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม
- 6) กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

#### 2.4.6 กระตุ้นการตอบสนอง (elicit responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูลหากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาการถามการตอบในด้านของการจำนั้นย่อมจะดีกว่าผู้เรียน โดยการอ่านหรือ การคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียวคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ อย่างเช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือ สื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นการสอนแบบ Non-interactive คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะแม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิด การคิดนำหรือติดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้นสิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน
- 2) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ เพื่อสร้างความสนใจแต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
- 3) ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา
- 4) ได้รับความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม
- 5) ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆคำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก
- 6) หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิดเมื่อผิดสักครั้งสองครั้งควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนแปลงทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป
- 7) ในการตอบสนองที่ผิดพลาดบ้าง ด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space Bar ในการพิมพ์อาจเกินไปหรือขาดหายบางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก ควรคำนึงถึงด้วย
- 8) ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนแฟรมเดียวกับคำถาม และการตรวจปรับคำตอบ จะต้องอยู่บนแฟรมเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นแฟรมซ้อนขึ้นมาในแฟรมหลักเดิมก็ได้

#### 2.4.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทาสู้เล่น โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback เป็นภาพหรือ Visual Feedback นี้เองมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้นตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้

เกมส์แขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษผู้เรียนอาจตอบด้วยวิธีการกด Space Bar ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหาทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอเป็นต้นวิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ Visual Feedback นี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น แล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขับยานสู่ดวงจันทร์ และจะไปถึงจุดหมาย ได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียน CAI ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้น การFeedback ด้วยคำเขียนหรือภาพก็เป็นการเหมาะสมดีพอแล้ว

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลตอบสนองมีดังนี้

- 1) ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ
- 2) บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถามคำตอบและFeedback

บนแฟรมเดียวกัน

- 3) ถ้าใช้ภาพFeedbackควรเป็นภาพที่ง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 4) หลีกเลี่ยงผลทางจอภาพ (Visual Effects) หรือการให้Feedbackที่ตื่นตาหากผู้เรียน

ทำผิด

- 5) อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้หากภาพที่เกี่ยวข้อง ไม่สามารถทำได้

จริงๆ

- 6) อาจจะใช้เสียงสำหรับการ Feedback เช่นคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด โดยให้

เสียงแตกต่างกัน

- 7) เฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด2-3 ครั้ง
- 8) อาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมายก็ได้
- 9) พยายามส่งเสริมการ Feedback เพื่อเร้าความสนใจ

#### 2.4.8 ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (access performance)

บทเรียน CAI จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่งการทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียนหรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนที่เรียกว่า Post Test เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองการทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่างไรก็ตามหนึ่งก็ได้การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนแล้วยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วยข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนถ้าบทเรียนมีหลายส่วนอาจจำแนกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆตามเนื้อหาโดยแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบเรียนเองว่าจะต้องการแบบใด

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

- 1) ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 2) ข้อทดสอบคำตอบและFeedbackอยู่บนแฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว
- 3) หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไปนอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์
- 4) ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้น ในหนึ่งคำถามมีคำถามอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม
- 5) บอกผู้เรียนด้วยว่าจะตอบคำถามด้วยวิธีใดเช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูกและกด F ถ้าเห็นว่าผิดเป็นต้น
- 6) คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
- 7) อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจนเช่นถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์เลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด
- 8) อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียวควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้าง
- 9) ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

#### 2.4.9 การจําและนำไปใช้งาน (promote retention and transfer)

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติตามข้อเสนอแนะของกาเย่ นั้นในขั้นสุดท้ายนี้จะ เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสทบทวนหรือ ซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียนในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำ การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมตั้งนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI จึงมีข้อพิจารณาดังนี้

- 1) สรุปกับผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียน คู้้นเคยแล้วอย่างไร
  - 2) ทบทวนแนวความคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป
  - 3) เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้
  - 4) บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป
- ขั้นการสอน 9 ขั้นของกาเย่ นี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้กว้างๆ แต่โดย วัตถุประสงค์ของเทคนิคดังกล่าวนี้ก็เพื่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติเทคนิคอย่างหนึ่ง ในการออกแบบบทเรียนCAIคือการพยายามทำให้ผู้เรียน ได้เกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนรู้จากผู้

สอนโดยตรงคัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ชั้นการสอน9ชั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง9ข้อจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใดหรือครอบคลุมชั้นการสอนอย่างไรขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นด้วยการยึดขั้นตอนทั้ง 9 ขั้นเป็นหลักและในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำๆกันจนน่าเบื่อหน่ายก็เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ผู้ออกแบบ CAI ต้องคำนึงถึง

สำหรับหลักการเรียนรู้ของสกินเนอร์แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดพบว่า การตอบสนองที่ถูกต้องการจะประสบความสำเร็จได้ด้วยทำให้รางวัลหรือให้กำลังใจจากการค้นคว้าทางจิตวิทยา สกินเนอร์ได้พัฒนาสภาวะที่ใช้ทดลองกับสัตว์มาทดลองกับคนเคยเปรียบเทียบเกี่ยวกับปัญหาในการสอนคนซึ่งเน้นเทคนิคการสอนโดยการวางเงื่อนไข (Condition) และเน้นเรื่องการตอบสนองที่สร้างขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการควบคุมสิ่งที่มากระตุ้นหรือสิ่งเร้า (Stimulus) เป็นการบังคับผู้เรียนให้สามารถเปรียบเทียบการตอบสนอง (Response) ของตนเองได้

## 2.5 หลักจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนขึ้นอยู่กับกระบวนการวางเงื่อนไขที่ถือเอาความสัมพันธ์ของสิ่งเร้า กับการตอบสนองเป็นหลักสิ่งเร้าจะเป็นอะไรก็ได้ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่ออินทรีย์ การตอบสนองย่อมหมายถึงปฏิกิริยาของอินทรีย์ต่อสิ่งเร้าอาจเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่มีผลต่อการเรียนได้ดังนี้

สิ่งเร้าในรูปคำถามของบทเรียน โปรแกรม → การตอบสนองในรูปของคำตอบ



สกินเนอร์เป็นผู้วางพื้นฐานการพัฒนาบทเรียน โปรแกรมชนิดเส้นตรง โดยเสนอในรูปของหนังสือเนื่องจากเป็นเครื่องช่วยสอนที่มีราคาถูกบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องประกอบด้วยขั้นต่างๆ ของความรู้เป็นกรอบจำนวนมาก โดยเพิ่มพูนความรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองอย่างมั่นใจ

2.5.1 John Dewey เสนอทฤษฎีประสบการณ์โดยเน้นว่า "กฎเกณฑ์สำคัญที่จะไขไปสู่ความรู้และความเจริญของบุคคลในด้านต่างๆคือการเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by Doing) และ

บุคคลจะสามารถปรับชีวิตให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ด้วยการ "ใช้ประสบการณ์เข้าเกื้อหนุน" และมีหลักการคือ กำหนดจุดมุ่งหมายการศึกษาจากเอกภาพของเอกลักษณ์บุคคลและเอกภาพของภาวะทางการศึกษาตามกาลเทศะที่จะก่อให้เกิดสภาพแห่งการศึกษาขึ้น โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาตามแบบวิทยาศาสตร์และเน้นหลักประสบการณ์สัมพันธ์กับหลักความต่อเนื่อง ดิวอี้(Dewey)มีชื่อเสียงมากในฐานะนักปฏิรูปการศึกษาปฏิบัติและผู้นำกลุ่มปรัชญาพิพัฒนากร (Progressivism) ซึ่งมีอิทธิพลต่อการศึกษาแนวใหม่

2.5.2 Edward L. Thondike เสนอ "ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)" ว่า การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้ด้วยการสร้างสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่เหมาะสมกันและการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของกฎ 3 ประการคือกฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎแห่งความพอใจ (Law of effect) และกฎแห่งการฝึกฝน (Law of Exercise) โดย

- 1) ครูควรพิจารณาความพร้อมของผู้เรียนเสียก่อน
- 2) ครูควรใช้เทคโนโลยีทางการสอนเป็นเครื่องจูงใจ
- 3) ครูควรกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังของนักเรียนให้เกิดขึ้นและกำหนดเรื่องที่จะให้เรียนลงไปเสียก่อน
- 4) การเรียนรู้ใดๆย่อมเป็นผลจากความสามารถปรับปรุงพฤติกรรมที่ได้แสดงออก และการรู้ผลการกระทำของตนในทางที่ถูกต้อง
- 5) ครูควรให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนอยู่เสมอเพื่อเน้นย้ำสิ่งที่เรียนนั้นให้เข้าใจยิ่งขึ้นจำได้นานและมีความชำนาญ

2.5.3 B.S.Skinner "ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการปฏิบัติ (Operant conditioning)" เขาเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำของผู้เรียนเองเนื่องจากพฤติกรรมของคนส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นการเรียนรู้แบบการกระทำ(Operant Learning)และการเสริมแรง (Reinforcement) สิ่งสำคัญที่ทำให้คนแสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยอาศัยสิ่งเร้าภายในเป็นตัวกระตุ้นเพื่อสนองความต้องการของตนเองทำให้มีการพัฒนาการสอนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนขึ้น โดยมีหลักการในการศึกษา คือ

- 1) การปรับปรุงการศึกษาจะต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนมากกว่า มุ่งผลการเรียนเพียงอย่างเดียว
- 2) การเรียนรู้จะเกิดจากการปฏิบัติของผู้เรียน
- 3) ควรใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการเรียนการสอนเพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจบทเรียนดีขึ้น
- 4) ควรเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและความพร้อมของผู้เรียน
- 5) ควรจะเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำดีและตัดเตือนเมื่อทำไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) ควรให้ผู้เรียนรู้ผลการเรียนทันที
- 7) ควรจะจัดประสบการณ์ให้เป็นระเบียบและต่อเนื่องมีความสอดคล้องความสามารถของผู้เรียน
- 8) ควรส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตนเอง (Self-management) และพึ่งพาตนเอง (Self-reliance)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### งานวิจัยในประเทศ

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อมวิชาการเชื่อมโลหะสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปช่วยให้การเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความก้าวหน้าและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

ชัยวุฒิ มารสินธุ์ (2540: บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ศัลยศาสตร์ช่องปาก2 เรื่องการถอนฟันนำไปทดลองกับนักศึกษาคณะทันตแพทยมหาวิทาลัยขอนแก่นแล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ81.31/80.44ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์80/80ที่ตั้งไว้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และมีความเข้าใจในเนื้อหาได้

ณรงค์ คำใหม่(2538:บทคัดย่อ)ได้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ85.33และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ81.83ซึ่งมีมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์80/80ที่ตั้งไว้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บูรณะ สมชัย (2536:54)ในสังคมยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization)ระบบข้อมูลข่าวสาร (Infomation System)ถือเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งการจัดการเรียนการสอนสมัยใหม่จำเป็นต้องอาศัยระบบข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เท่าเทียมกันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นปัจจัยหลักของการจัดการเรียนการสอนตามยุคโลกาภิวัตน์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นข้อมูลหลักของการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์(2530:46)ได้สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งในและต่างประเทศว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นหรืออย่างน้อยก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับการสอนปกติแต่จะช่วยลดเวลาเรียนลงและผู้เรียนมีความสนใจมากขึ้น

ดวงใจ ศรีธวัชชัย(2535:67)ได้วิจัยเพื่อสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่าบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่คาดไว้ คือนักเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่เชิงพาณิชย์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้พบว่านักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และช่วยลดเวลาในการเรียนการสอนจากปกติที่ประมาณว่าใช้เวลา 20-22 คาบ คาบละ 50 นาที เหลือเพียง 2-4 คาบ หรือ 100-200 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนแต่ละคนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะที่จะใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริมหรือสื่อการสอนที่จูงใจให้นักเรียนสนใจการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น

ธีรพงษ์ นรินทร์พันธุ์ (2533:42) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีการเขียนแบบภาพตัดวิชาเขียนแบบช่างกล 2 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงานวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือแล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นิภาพรรณ คงแก้ว (2540:บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพนำไปทดลองกับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพลศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ดแล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83/82.40 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ประวิทย์ สิมมาทัน (2539:47) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้าสำหรับการฝึกอาชีพ หลักสูตรการเตรียมเข้าทำงานพบว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบ 1:1 ผลการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ .48 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่องเพราะค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผลยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจากนั้นได้ดำเนินการกับกลุ่มเล็กผลการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 71.65/77.32 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ .48 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่อง และได้ดำเนินการทดลองผลการทดลองปรากฏว่าได้ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.80/84.52 และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.71 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) สูงกว่า 80/80

อนุชา บุญแสนแผน (2544 :บทคัดย่อ) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนปกติเรื่องแมคนตคคองแทคเตอร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคายโดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง แมคนตคคองแทคเตอร์ หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน80/80และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแมคนตคคองแทคเตอร์ ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีสอนแบบปกติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนแบบปกตินำไปทดลองกับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่เรียนวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่า 88.5/85.5 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เท่ากับ 34 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งได้เท่ากับ 33.1 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ไพฑูรย์ นพาศ(2535:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนาม” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนสารวิทยา กรุงเทพฯ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ75/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

อมร สุขจรัส(2533:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาเรื่องการย่อยอาหารนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรีพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P = 0.000$ ) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P = 0.000$  และ  $P = 0.001$ ) ตามลำดับนั้นคือภายหลังการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและครูเป็นผู้สอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ

อาทิศย์ จิรวัดผล(2538:บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่3วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ93.91/81.46 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตาม

เกณฑ์และสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้าบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530:57) ได้ศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 60 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่สองให้เรียนจากการซ่อมเสริมปกติที่โรงเรียน จัดสอนให้ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนเพิ่มเติมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโคร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนซ่อมเสริม

ยุทธพงศ์ เสงฆอรอด(2537:40) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นตัวอักษรด้วยการขีดเส้นใต้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นภาพด้วยการใช้ลูกศรชี้ ในวิชาเขียนแบบเบื้องต้นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีการศึกษา 2537 แผนกวิชาสถาปัตยกรรมโรงเรียนไทยปัสสิเทคนิคจำนวน 50 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 25 คนโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นตัวอักษรด้วยการขีดเส้นใต้กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นภาพด้วยการใช้ลูกศรชี้ ผลการวิจัยปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นตัวอักษรด้วยการขีดเส้นใต้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้แนะเนื้อหาสำคัญที่เป็นภาพด้วยการใช้ลูกศรชี้อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรพิไล ทองหยอด (2538 : 56) วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทนและความชอบทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและแบบให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพในการสอนวิชาอังกฤษเทคนิคกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนแผนกวิชาช่างก่อสร้างระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จากวิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 34 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 17 คน กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความมีความคงทนทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้สูงกว่าและความชอบทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยนักศึกษามีความชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพมากกว่า

ธรรมบุญ นิลวรรณ ( 2537 : 54 ) ทำการวิจัยเรื่อง “การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่มีบุคลิกภาพต่างกันในวิชาการเขียนภาพฉาย” ประกาศนียบัตรวิชาชีพกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักศึกษาคณะออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ(เจ็ดยอด) 3กลุ่มคือ กลุ่มบุคลิกภาพแบบแสดงตัว (Introvert) กลุ่มบุคลิกภาพแบบปกปิด(Ambivert)และกลุ่มบุคลิกภาพแบบเก็บตัว(Introvert)ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีบุคลิกภาพแสดงตัวมีลักษณะชอบสังคมชอบสังสรรค์ ชอบความตื่นเต้นทำอะไร ไม่ต้องเตรียมตัวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มบุคลิกภาพอื่นทั้งนี้เพราะบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นของใหม่สำหรับนักเรียน มีรูปแบบการนำเสนอตรงกับลักษณะของผู้เรียน

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

Koch ( 1973 : 28-29 ) ได้กล่าวถึงงานวิจัยของสมาคมครูใหญ่ โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งชาติและคณะกรรมการเทคโนโลยีทางการศึกษาของสหรัฐซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจโรงเรียนต่างๆที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนและส่งบุคลากรออกไปเยี่ยมชมโรงเรียนเหล่านี้ด้วยผลการวิจัยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างรูปแบบและจำลองสถานการณ์กำลังมีเพิ่มมากขึ้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาเช่น ในวิชาเศรษฐศาสตร์ชีววิทยาเคมีและฟิสิกส์ส่วนโปรแกรมสำหรับฝึกหัดทักษะนั้น ได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในวิชาภาษาต่างประเทศและวิชาชีววิทยา

Brumbaugh (1975 : 4271 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนมัธยมศึกษาตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐมิชิแกนในสหรัฐอเมริกาจำนวน 37โรงเรียนโดยแบ่งตัวแปรออกเป็น4ด้านด้วยกันคือด้านความรู้ และความรู้สึกของครูด้านข้อมูลส่วนตัวของครูด้านความสามารถของครูในเรื่องอุปกรณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และด้านประสิทธิภาพในการเรียนการสอนปัจจุบันผลการวิจัยพบว่าสิ่งที่ไม่มียทธิพลต่อการใช้คอมพิวเตอร์ในชั้นเรียน คือ ประสิทธิภาพในการสอนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ลักษณะการจัดจำแนกโรงเรียนมัธยมศึกษาความสามารถในด้านการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์นอกจากนี้พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้จะใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนด้วยถ้าหากว่าเขาได้รับการฝึกฝนให้มีประสิทธิภาพในการใช้โรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องควรมีการเชื่อมโยงต่อกันในแต่ละห้องเรียนคอมพิวเตอร์ควรมีลักษณะคล้ายกับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะในกรณีที่ทำให้ความสะดวกแก่ครูทุกคนที่ต้องการและสามารถเคลื่อนย้ายได้ในกรณีจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tauro ( 1981 : 643 - A ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษาทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี มหาวิทยาลัยคอนเนคติกัตใน สหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่านัก ศึกษากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิชา เคมีในเชิงบวกสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกตินอกจากนี้นักศึกษายังแสดงความ คิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาเคมีเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่ มีประสิทธิภาพโปรแกรมที่มีการอธิบายบทนำเกี่ยวกับสสาร จะสามารถช่วยเพิ่มความกระตือรือร้น ในการเรียนและชักจูงใจนักศึกษาในการเรียน ได้มากยิ่งขึ้นและยังให้ความเห็นว่าการฝึกทักษะกับ คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับตัวเลขต่างๆในวิชาเคมีประสบการณ์ใน การเรียนกับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนเป็นประสบการณ์ทางการศึกษาที่มี ประโยชน์และน่าพึงพอใจ

Bobbert (1983:2300-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์ จำลองแบบการทดลองวิชาเคมีกับการเรียนวิชาเคมีด้วยการฝึกฝนการทดลองด้วยตนเองตัวอย่าง ประชากรเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเคนตักกีในสหรัฐอเมริกาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี 101, 105 และ 111 จำนวน 153 คน โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนการสอนตาม ปกติกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ใช้ทั้งวิธีการเรียนการสอนตามปกติและแบบ จำลองคอมพิวเตอร์ผลการวิจัยพบว่าการทดสอบสสารประสบการณ์โดยการใช้แบบจำลอง คอมพิวเตอร์จะมีประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอนเหมือนกับการทำการทดลองตามปกติสำหรับ การทดลองเรื่องกฎแห่งก๊าซของบอยล์นักศึกษากลุ่มที่ทำการทดลองด้วยตนเอง และมีประสบการณ์ กับแบบจำลองคอมพิวเตอร์ด้วยจะได้คะแนนมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่ากลุ่มนักศึกษาที่ทำการ ทดลองด้วยตนเองเพียงอย่างเดียวหรือมีประสบการณ์กับแบบจำลองคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ทำการทดลองตามปกติกับกลุ่มที่ ใช้แบบจำลองโดยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ นักศึกษายังให้ความเห็นว่าเขาสนใจที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับ การฝึกแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการเรียนเป็นที่พึงพอใจ และนักศึกษาจำนวนมากกว่าครึ่ง ปรารถนาที่จะร่วมกิจกรรมกับคอมพิวเตอร์ในการเรียนครั้งต่อไป

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนใหญ่พบว่าการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองที่ละขั้น มีแรงจูงใจ เกิด ทัศนคติที่ดีช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหรือเท่ากับการสอนปกติจากความสำเร็จและประโยชน์ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะที่จะนำไปใช้ในการเรียน

เอกสารสอน เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ( Research and Development ) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์หลักสูตรการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ประจำปี พ.ศ.2544

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบเจาะจงจากผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์หลักสูตรการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ประจำปีพ.ศ.2544 จำนวน40 คน โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุม 20 คน ที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตและเนื้อหา

##### 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างด้วยโปรแกรมประพันธ์(Authoring)เพื่อใช้สอนเนื้อหาทฤษฎีทักษะการฝึกปฏิบัติเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” ใช้เวลาในการศึกษาประมาณ 50 นาที มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากตำราเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบการสอน(Tutorial Programe)

3.2.1.2 ศึกษารายละเอียดในหัวข้อการฝึกยกระดับฝีมือของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นซึ่งมีทั้งหมด 7 หน่วยการฝึกและผู้วิจัยได้เลือกหน่วยที่4เรื่องอุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ต่อกับระบบคอมพิวเตอร์และทำงานด้วยกระแสไฟฟ้าถ้ายังไม่เข้าใจในประโยชน์ของการทำงานและการต่ออุปกรณ์เบื้องต้นอาจทำให้เกิดอันตรายได้ และเกิดการเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอุปกรณ์ได้

3.2.1.3 รวบรวมเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับแผนการฝึกสามารถแยกเป็นหน่วยย่อย และจัดลำดับเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อดังนี้

- 1) อุปกรณ์ที่เป็นประกอบ
- 2) อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์
- 3) ขั้นตอนการประกอบเบื้องต้น

แล้วนำเนื้อหาไปให้ อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ

3.2.1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกเกิดการเรียนรู้ได้อย่างครอบคลุมเนื้อหา

3.2.1.5 สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกมาเป็นหน่วยย่อยแล้วจึงกำหนดกรอบที่ถูกรอบโดยการคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมขณะเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจ

3.2.1.6 เสนอแบบร่างให้อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

3.2.1.7 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมประพันธ์ (Authoring) Authorware และนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความถูกต้อง

ความสอดคล้อง โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 7 ท่าน ดังนี้

1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ก. นายธิตี พลฉิมพันธ์ ตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน  
จังหวัดมุกดาหาร

ข. นายสิงห์ ภาจำนงห์ ตำแหน่งหัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์สามัญศึกษา  
จังหวัดนครพนม

ค. นายสุธีร์ แสงจันทร์ ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานฝึกออาชีพ7  
หัวหน้าฝ่ายช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดอุบลราชธานี

ง. นายกฤษณะ ชินสาร ตำแหน่งอาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ก. นายเอกพงษ์ คงวรรณ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาเขต 9  
จังหวัดอุดรธานี

ข. นายพันธ์ทอง สุวรรณบุตร ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษา  
เขต 9 จังหวัดอุดรธานี

ค. นายพนิต ศรีประดิษฐ์ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาเขต 9  
จังหวัดอุดรธานี

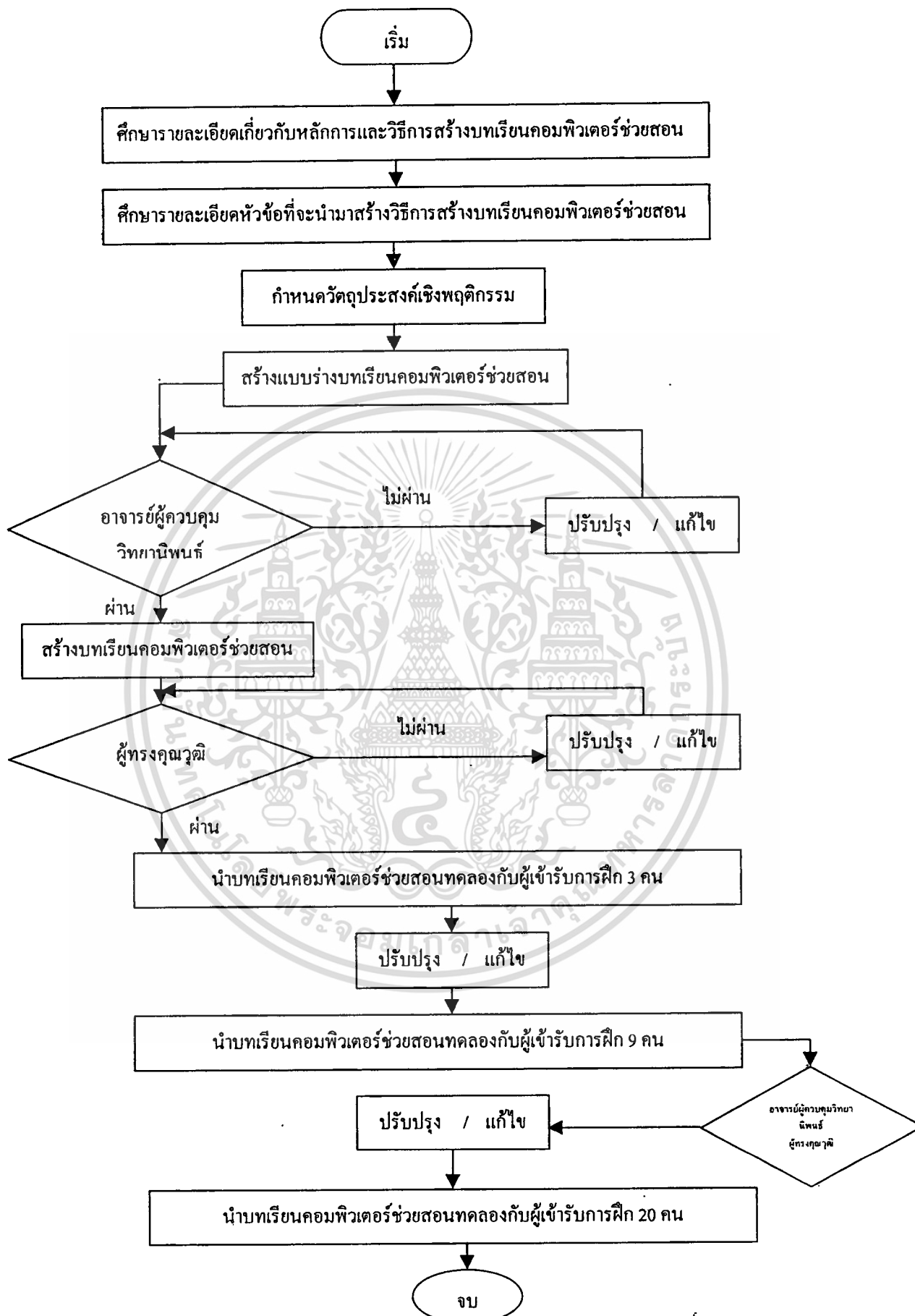
3.2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ กับ  
ผู้เข้ารับบริการฝึก 3 คน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน โดยเลือกผู้เข้ารับบริการฝึกที่ยัง  
ไม่เคยเข้ารับการเรียนรู้ในวิชานี้มาก่อน เพื่อหาข้อบกพร่อง

3.2.1.9 จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข เสนออาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์  
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตตรวจสอบเพื่อหาข้อ  
บกพร่องของบทเรียนซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป แล้วนำไปทดลองกับผู้เข้ารับการ  
ฝึกจำนวน 9 คน ที่มีระดับผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน ที่ยังไม่เคยเข้ารับการเรียนรู้ในวิชานี้  
มาก่อน เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำผลที่ได้นำมาวิเคราะห์ปรับปรุง

3.2.1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ควบคุม  
วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการ  
ผลิตตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.2.1.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงครั้งสุดท้าย ไปทดสอบจริง  
กับผู้เข้ารับบริการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนมจำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารรูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1.12 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนาขึ้นตามการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ เรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” มีลักษณะดังนี้

1) การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการเสนอชื่อ สถาบันฯ คณะฯ สาขาวิชาและชื่อบทเรียน โดยมีคนตรีประกอบจากนั้นเป็นคำแนะนำของการเรียนวัตถุประสงค์แล้วก็เข้าสู่เมนูหลักซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามที่ตัวเองมีความสนใจ

2) เนื้อหาบทเรียน เนื้อหาเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 3 หัวข้อดังนี้

2.1) อุปกรณ์ที่เป็นประกอบ

2.2) อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์

2.3) ขั้นตอนการประกอบเบื้องต้น

เมื่อเข้าสู่เมนูหลักผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อที่จะศึกษาในแต่ละหัวข้อและเมื่อเข้าสู่หัวข้อย่อยแล้วก็จะมีตัวเลือกที่ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกหัวข้อย่อยได้อีก โดยจะมีตัวอักษรและเสียงบรรยายแสดง

3) แบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียนจะเสนอไว้หลังจากจบแต่ละหัวข้อรวมทั้งหมด 30 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียนจะเสนอไว้หลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบทุกหัวข้อแล้วจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อกัน

4) จำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนกรอบเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แบ่งตาม กรอบนำ กรอบเนื้อหา แบบฝึกหัด และกรอบสำหรับแบบทดสอบ ได้จำนวนทั้งสิ้น 199 กรอบ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หัวข้อ	จำนวนกรอบ
1.นำเข้าสู่เนื้อหา	10
2.เนื้อหา	76
3.แบบทดสอบ	113
รวม	199

จากตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แบ่งตาม กรอบนำเข้าสู่เนื้อหา 10 กรอบ กรอบเนื้อหา 76 กรอบ และกรอบแบบทดสอบ 113 กรอบ รวมทั้งสิ้น 199 กรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในชุด เดียวกันแต่สลับข้อกัน โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและหลักสูตรมีขั้นตอนการ สร้างดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาหลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

3.2.2.2 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 30 ข้อ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 คะแนน ซึ่งแบบทดสอบแบ่งออกเป็น

1) แบบทดสอบย่อยประกอบบทเรียน

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง

3.2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไข

3.2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดสอบกับผู้เข้ารับการฝึกที่ผ่านการเรียนมาแล้วจำนวน 50 คน

3.2.2.6 นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50 %

3.2.2.7 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson

3.2.2.8 ได้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นจำนวน 30 ข้อ ที่ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและพร้อมที่จะนำไปทดสอบจริง นำแบบทดสอบที่ได้บรรจุลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2.9 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกทั้งหมด 30 ข้อ เมื่อนำมาทดสอบกับผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 50 คนมีความยากง่ายของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.40-0.76 ค่าอำนาจจำแนก 0.28-0.44 ค่าความเชื่อมั่น 0.75 (ดูภาคผนวก ฉ หน้า 118-119)

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำแนกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				จำนวนข้อสอบ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
1.อธิบายความหมายของอุปกรณ์ประกอบแต่ละชนิดได้	6	2	-	-	8
2.อธิบายความหมายของอุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดได้	3	2	-	-	5
3.บอกถึงประโยชน์ใช้งานของอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ได้	-	-	6	3	9
4.บอกวิธีการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้	-	2	3	3	8
รวมข้อสอบทั้งหมด	9	6	9	6	30

จากตารางที่ 3.2 เป็นผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดย 1 ข้อเท่ากับ 1 คะแนน

3.2.2.10 แบบฝึกหัดสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งหมด 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย โดยให้ผู้เรียนทดสอบหลังเรียนจบแต่ละเรื่อง

### 3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึก

แบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นดังนี้ (วิไลพร ใจวัชชิง:2539)

3.2.3.1 สร้างแบบประเมินเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแบบของลิเคิร์ต (likert scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้ มากที่สุด (5 คะแนน), มาก (4 คะแนน), ปานกลาง (3 คะแนน), น้อย (2 คะแนน), และน้อยที่สุด (1 คะแนน) จำนวน 10 ข้อ

3.2.3.2 นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

3.2.3.3 แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.3.4 นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง

3.2.3.5 แก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำ ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.6 นำไปทดสอบตามกระบวนการ

3.2.3.7 ผลการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการศึกษา

3.2.3.8 ได้แบบสอบถามความพึงพอใจมีทั้งหมด 10 หัวข้อ 5 ระดับที่จะใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ดูภาคผนวก ค หน้า 92)

### 3.2.4. แบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตและเนื้อหา

แบบประเมินประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิแบ่งออกเป็น 2 ชุดดังนี้

3.2.4.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาซึ่งประกอบด้วย

- 1) เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) รูปภาพและภาษา
- 3) เวลาเรียน
- 4) ระดับของการเรียน

โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ดีมาก (5 คะแนน), ดี (4 คะแนน), ปานกลาง (3 คะแนน), พอใช้ (2 คะแนน), และปรับปรุง (1 คะแนน)

3.2.4.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตซึ่งประกอบด้วย

- 1) เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
- 2) รูปภาพและภาษา
- 3) สีและเสียง
- 4) เวลาเรียน
- 5) ระดับของการเรียน

โดยแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้ ดีมาก (5 คะแนน), ดี (4 คะแนน), ปานกลาง (3 คะแนน), พอใช้ (2 คะแนน), และปรับปรุง (1 คะแนน)

จากนั้นนำแบบประเมินที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

3.2.4.3 ผลการประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตและด้านเนื้อหา

ตารางที่ 3.3 แสดงผลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านเนื้อหา  
ของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 4 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.25	0.44	ดี
รูปภาพและภาษา	4.67	0.53	ดีมาก
เวลาเรียน	4.25	0.63	ดี
ระดับของการเรียน	4.13	0.51	ดี
รวมเฉลี่ย	4.32	0.53	ดี

จากตารางที่ 3.3 ผลการประเมินด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 0.53 ผลการประเมินระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยแยกผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 4 ท่านดังนี้

เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดี

รูปภาพและภาษา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดีมาก

เวลาเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดี

ระดับของการเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดี (ดูภาคผนวก ก หน้า 120)

ตารางที่ 3.4 แสดงผลค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านเทคนิค  
การผลิตของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.22	0.38	ดี
รูปภาพและภาษา	4.83	0.29	ดีมาก
สีและเสียง	4.40	0.35	ดี
เวลาเรียน	4.33	0.58	ดี
ระดับของการเรียน	4.50	0.29	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.45	0.38	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.4 ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตได้ค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 0.38 ผลการประเมินระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยแยกผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านดังนี้

เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดี

รูปภาพและภาษา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดีมาก

สีและเสียง ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดี

เวลาเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ ดี

ระดับของการเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ หน้า 121)

### 3.3. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การดำเนินการทดลอง ในการดำเนินการทดลองสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

3.3.1.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึง ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนมในการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม

3.3.1.2 เลือกกลุ่มทดลองที่เป็นผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือ ที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนจำนวน 12 คน

3.3.1.3 ทดลองครั้งที่ 1 กับผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 3 คน โดยให้สอบ Pretest แล้วจึงเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นซึ่งใช้เวลา 50 นาทีและสอบ Posttest เก็บข้อมูลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 1

3.3.1.4 นำสื่อ CAI ที่แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 1 ไปทดลองครั้งที่ 2 โดยใช้กลุ่มทดลอง 9 คนนำผลไปวิเคราะห์และสรุปหาข้อบกพร่อง เพื่อที่จะนำไปแก้ไขปรับปรุง

3.3.1.5 นำสื่อ CAI ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว 2 ครั้งเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ หรือให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบนำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน

### 3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยมีวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ

#### 3.3.2.1 ช่วงที่ 1 คือช่วงปรับปรุงแก้ไขก่อนใช้งานจริง

- 1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับผู้รับการฝึก จำนวน 3 คน โดยใช้เวลา 50 นาที
- 2) นำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยสถิติ  $E_1/E_2$
- 3) ทำซ้ำขั้นตอนที่ 1-2 แต่เปลี่ยนกลุ่มทดลองเป็น 9 คนแล้วเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปทดสอบภาคสนามจริง
- 4) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

#### 3.3.2.2 ช่วงที่ 2 การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองจริง

- 1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน โดยใช้เวลา 50 นาที
- 2) นำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยสถิติ  $E1/E2$
- 3) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 20 คนด้วยการสอนแบบปกติกับกลุ่มควบคุม (Post-test)
- 4) นำผลคะแนน Post-test ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลคะแนน Posttest ของการสอนปกติ มาวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมติฐานผลสัมฤทธิ์การเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติโดยใช้สถิติ t-test
- 5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกรอก หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจ

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ส่วนคือ

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความยากง่าย(Difficulty),ค่าอำนาจจำแนก(Discrimination),และการหาความเชื่อมั่น(Reliability)ดังนี้

3.4.1.1 การหาความยากง่าย(Difficulty)(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2538:210-211)

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

เมื่อ P คือ ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R คือ จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

ค่าระดับความยากง่ายที่คำนวณได้มีความหมายดังนี้

ระดับความยากง่าย(P)	ความหมาย
0.80-1.0	ง่ายมาก
0.60-0.79	ง่าย
0.40-0.59	ปานกลาง
0.20-0.39	ยาก
0-0.19	ยากมาก

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายคือ  $P = 0.20-0.80$

3.4.1.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (discrimination) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538:210-211)

$$r = \frac{R_u - R_o}{N/2}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

$R_u$  คือ จำนวนผู้เข้ารับการฝึกที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

$R_o$  คือ จำนวนผู้เข้ารับการฝึกที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนผู้เข้ารับการฝึกในกลุ่มเก่งและอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้มีความหมายดังนี้

ระดับค่าอำนาจจำแนก

ความหมาย

0.40-ขึ้นไป	ค่าอำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30-0.39	ค่าอำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอควร
0.20-0.29	ค่าอำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้ได้
0-0.19	ค่าอำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

กำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกดังนี้  $D = 0.20-0.80$

### 3.4.1.3 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

(Kudcr-Richardson) สูตร KR-20 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538:199)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ  $R_{11}$  คือ ความเชื่อมั่น

$n$  คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$p$  คือ สัดส่วนของคนที่ทำถูกแต่ละข้อ

$q$  คือ สัดส่วนของคนที่ทำผิดแต่ละข้อ  $= 1-p$

$S^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

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

$S^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

$X$  = คะแนนของผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคน

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนนของผู้เข้ารับการฝึก

$N$  = จำนวนผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4.2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 กับกลุ่มทดลองเชิงปฏิบัติการนำผลการทดสอบหลังเลิกเรียนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมาวิเคราะห์หาคะแนนมาตรฐาน  $E_1/E_2$  โดยใช้สูตรดังนี้ (ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ 2520: 136)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  = คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$A$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$N$  = จำนวนผู้เข้ารับการฝึก

สูตรที่ 2

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

$E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

$B$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  = จำนวนผู้เข้ารับการฝึก

### 3.4.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.4.3.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนน โดยใช้  $t$ -test ชนิด  $t$ -Independent Sample ใช้สูตร(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538:104)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right\}}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ  $t =$  สถิติ t-test

$\bar{X}_1 =$  คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\bar{X}_2 =$  คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$S_1^2 =$  ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$S_2^2 =$  ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$n_1 =$  ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$n_2 =$  ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ 2

### 3.4.4 สถิติที่ใช้ในการหาความพึงพอใจ

หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

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

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

$\sum x^2 =$  ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

$(\sum X)^2 =$  ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$N =$  จำนวนคน

เกณฑ์ของความพึงพอใจหมายถึงช่วงของคะแนนที่กำหนดขึ้น โดยยึดเกณฑ์ดังนี้(ประคอง  
กรรมสูตร.2538:117)

4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

### 3.4.5 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของสื่อ

หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสื่อ ดังนี้

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

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

$\sum x^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

$(\sum x)^2$  = ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

N = จำนวนคน

เกณฑ์ของระดับคุณภาพของสื่อ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

4.50 - 5.00	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก
3.50 - 4.49	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี
2.50 - 3.49	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้
1.00 - 1.49	คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ ณ ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

4.3 ผลของความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

4.1.1 การทดลองขั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 3 คน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นการพัฒนาสื่อ

ผลการทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งแสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับ 25 คะแนน คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24 คะแนน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 82.22 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองแบบขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูภาคผนวก จ หน้า 122)

จากผลการทดลองขั้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นนั้น ซึ่งได้ทำการสอบถามหลังการทดลองผลปรากฏว่าพบปัญหาและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังรายละเอียดดังนี้

1) ขนาดของแบบอักษรมีขนาดเล็กเกินไป ยากต่อการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เสียงที่ใช้ประกอบในคำบรรยาย มีเสียงรบกวนจากภายนอกและเสียงค่อยเกินไปทำให้เสียสมาธิในการฟัง

3) เสียงดนตรี มีจังหวะเร่งเร็วเกินไป

ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายละเอียดดังนี้

- 1) ปรับเปลี่ยนขนาดของแบบอักษรให้มีขนาดที่เหมาะสม
- 2) อัปเดตเสียงบรรยายลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใหม่และตัดเสียงรบกวนออก
- 3) เปลี่ยนเสียงดนตรีใหม่ให้มีจังหวะที่ช้าลงและฟังสบาย

4.1.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย ใช้ทดลองกับผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 9 คน ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นการพัฒนาสื่อ

ผลการทดลองขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับ 25.22 คะแนน คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.33 คะแนน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_p$ ) เท่ากับ 84.07 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_r$ ) เท่ากับ 81.11 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองแบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย ได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูภาคผนวก ฉ หน้า 122)

จากผลการทดลองขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนให้มีประสิทธิภาพสมบูรณ์ โดยได้ทำการสอบถามหลังการทดลองผลปรากฏว่าพบปัญหาและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังรายละเอียดดังนี้

- 1) รูปภาพที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางส่วนไม่ชัดเจน
- 2) การตอบสนองของปุ่มแบบทดสอบบางปุ่มไม่ตอบสนองต่อการใช้งาน

ผู้วิจัยจึงได้ทำการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายละเอียดดังนี้

- 1) ปรับปรุงแก้ไขรูปภาพที่ไม่ชัดเจนให้ส่งไปใหม่
- 2) แก้ไขปุ่มแบบทดสอบของโปรแกรมใหม่ให้ตอบสนองต่อการใช้งานที่ง่ายขึ้น

#### 4.1.3 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ทดลองกับผู้เข้ารับการฝึกจำนวน 20 คน ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ในการทดลองแบบขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูภาคผนวก ฉ หน้า 123)

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เข้ารับการฝึก  
ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้เข้ารับการฝึก	จำนวน (N)	คะแนนเฉลี่ย ระหว่างเรียน ( $\bar{X}$ )	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน ( $\bar{X}$ )	$E_1/E_2$
การทดลองขั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง	3	24.67	24	82.22/80.00
การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย	9	25.22	24.33	84.07/81.11
การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ	20	25.85	24.95	86.17/83.17

จากตารางที่ 4.1 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการแสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเท่ากับ 25.85 คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.95 คะแนนค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 86.17 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 83.17 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ ดังตารางที่ 4.2 (ดูภาคผนวก ฉ หน้า 123-124)

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วย  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

ผู้เข้ารับการฝึก	จำนวน (N)	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S	t - test
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	24.95	1.64	2.26 *
2. การสอนปกติ	20	24.05	1.42	

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 เป็นการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกในการทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีค่าเท่ากับ 24.95 และคะแนนเฉลี่ยจากวิธีการสอนแบบปกติมีค่าเท่ากับ 24.05 เมื่อนำมาหาค่าสถิติ โดยใช้สูตร t-test ได้เท่ากับ 2.26. จากการทดสอบนี้แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์” กับวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกัน

#### 4.3 ผลของความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 4.3 ผลของความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่	หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับความพึงพอใจ
1	วิธีการนำเสนอ	4.55	0.51	มากที่สุด
2	การเรียนรู้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์	4.65	0.49	มากที่สุด
3	เนื้อหาที่นำมาเรียน	4.40	0.50	มาก
4	รูปภาพที่นำมาเสนอ	4.65	0.49	มากที่สุด
5	ความชัดเจนในการอธิบาย	4.45	0.51	มาก
6	ความสัมพันธ์ของรูปกับคำบรรยาย	4.70	0.47	มากที่สุด
7	สีที่เห็นบนจอ	4.65	0.49	มากที่สุด
8	การดึงดูดความสนใจ	4.50	0.61	มากที่สุด
9	ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้บรรยาย	4.50	0.55	มากที่สุด
10	ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา	4.25	0.51	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.53	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 ผลของความพึงพอใจได้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.53 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 0.51 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยแยกผลการประเมินความพึงพอใจดังนี้

วิธีการนำเสนอ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

การเรียนรู้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

เนื้อหาที่นำมาเรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มาก

รูปภาพที่นำมาเสนอ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

ความชัดเจนในการอธิบาย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

ความสัมพันธ์ของรูปกับคำบรรยาย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

สีที่เห็นบนจอ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

การดึงดูดความสนใจ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้บรรยาย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด

ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าอยู่ในระดับ มาก

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม ผู้วิจัยพอสรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการวิจัย

### 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
2. ข้อเสนอแนะในวิจัย
3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” ที่มีประสิทธิภาพ

1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติ

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 2. สมมุติฐานการวิจัย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์”กับวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกัน

2.3 ความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เข้ารับการฝึกอยู่ในระดับมากเมื่อเทียบกับเกณฑ์

## 3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### 3.1 ประชากร

ประชากรเป็นผู้เข้ารับการฝึก กยศระดับฝีมือคอมพิวเตอร์หลักสูตรการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ของศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม

### 3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เข้ารับการฝึก กยศระดับฝีมือคอมพิวเตอร์ หลักสูตรการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นจำนวน 40 คน โดยใช้ในการสุ่มแบบเจาะจงจากจำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบวิธีปกติ 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม

## 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองทั้งหมดประกอบด้วย

4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนที่ใช้สอนเนื้อหาอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ อุปกรณ์ต่อพ่วงและขั้นตอนการประกอบเบื้องต้น

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 30 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกให้ตอบได้เพียงคำตอบเดียว มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.44 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.75

4.3 แบบประเมินความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เข้ารับการฝึก แบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแบบของลิเคิร์ต (likert scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากที่สุด(5 คะแนน), มาก (4 คะแนน), ปานกลาง (3 คะแนน), น้อย (2 คะแนน), และน้อยที่สุด (1 คะแนน) จำนวน 10 ข้อ

## 5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 5.1 ศึกษาเนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อทำการออกแบบและสร้างบทเรียน
- 5.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยศึกษาเนื้อหาและสร้างแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ
- 5.3 หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- 5.4 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 ท่าน ได้ประเมินคุณภาพและนำมาปรับปรุงเพื่อให้ได้บทเรียนที่สมบูรณ์และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
- 5.5 ทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน
- 5.6 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมที่สอนแบบวิธีปกติจำนวน 20 คน กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน
- 5.7 หาความพึงพอใจกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

### 6.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.1.1 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 50 % มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.44

6.1.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร KR 20 ของ Kuder – richardson พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.75

### 6.2 ผลแบบประเมินสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิต

6.2.1 ผลการประเมินด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38

### 6.3 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6.3.1 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 จากการวิเคราะห์ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 86.17/83.17

6.3.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.95 และผู้เข้ารับการฝึกที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.05 เมื่อใช้สูตรทางสถิติ t-test ได้ค่า  $t = 2.26$  และค่า t-test ที่ได้จากการเปิดตารางมีค่า  $t = 2.021$  แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์” กับการสอนแบบปกติแตกต่างกัน

### 6.4 ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลการประเมินเฉลี่ยที่ระดับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ความหมายโดยรวมความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เข้ารับการฝึกอยู่ในระดับมากเมื่อเทียบกับเกณฑ์

## 7. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สรุปผลการวิจัยไว้ดังนี้

7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.17/83.17

7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.3 ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

## 5.2 อภิปรายผล

ผู้วิจัยขออภิปรายผลของการวิจัยดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 86.17 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 83.17 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดสอบแบบเชิงปฏิบัติการ ได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 80/80 สามารถให้ความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้วิชาเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แก่ผู้เข้ารับการฝึกเป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538:บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อมวิชาการเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และงานวิจัยของอาทิตย์ จิรวินผล (2538:บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.91/81.46 ซึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจได้ การอธิบายเนื้อหาใช้รูปที่เป็นของจริงและแสดงให้เห็นถึงการทำงานในรูปของภาพจำลองที่เคลื่อนไหวได้ และในการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการปรับเปลี่ยนระดับการนำเสนอและความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนแบบปกติพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 24.95 และผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.05 และเมื่อนำมาหาค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test ได้เท่ากับ 2.26 แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย อนุชา บุญแสนแพน (2544:บทคัดย่อ) ได้วิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแมคนาคอนแทคเตอร์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย การวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่า 88.5/85.5 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนได้เท่ากับ 34 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติซึ่งได้เท่ากับ 33.1 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .05 และงานวิจัยของ Tauro John Peter (Tauro 1981 : 643 - A ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษาทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียน วิชาเคมี มหาวิทยาลัยคอนเนคติกัตในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม เท่าๆ กัน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มที่มีการเรียนการสอน ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและมีเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ

3. ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 ความหมายโดยรวมความพึงพอใจของผู้เข้ารับการศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นผู้เรียนสามารถที่ จะเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจได้ การอธิบายเนื้อหาใช้รูปที่เป็นของจริงและแสดงให้เห็นถึง การทำงานในรูปของภาพจำลองที่เคลื่อนไหวได้ มีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน ทำให้ผู้เรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองทันที

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับบุคคลที่มีพื้นฐานการศึกษาที่ ไม่สูงควรออกแบบให้มีสีสันที่สวยงาม โดยมีให้มีการตอบสนองกับผู้ใช้ให้มากที่สุด เช่นปุ่มกด ควรชัดเจน มีขนาดใหญ่ ง่ายต่อการใช้งาน

1.2 ควรที่จะให้มีการทราบผลคะแนนทันทีหลังจากทำแบบฝึกหัดหรือทำแบบ ทดสอบจบเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียน

1.3 การออกแบบเมนูหลักควรใช้รูปภาพประกอบกับคำบรรยายเพื่อให้ง่ายต่อการใช้ งาน ดึงดูดความสนใจ

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ในการทดลองควรคำนึงถึงความพร้อมของสถานที่ อุปกรณ์ และวัสดุที่จะใช้ ในการวิจัย

2.2 ผู้วิจัยควรอธิบายการเรียน โดยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะ มีการทดลองจริง

2.3 ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ควรมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ไปทำการทดลองเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่น

3.2 ควรมีการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆเช่น แบบเกมส์ หรือแบบสถานการณ์จำลอง

3.3 ในการทดลองควรที่จะใช้หุ้ฟงแทนการใช้ลำโพงเพราะจะช่วยแก้ปัญหาเสียงดังรบกวนกัน

3.4 ในการทดลองควรติดตั้งโปรแกรมลงในฮาร์ดดิสก์ เพราะจะทำให้การอ่านข้อมูลเร็วขึ้น เนื่องจากบางครั้งเครื่องอ่านซีดีรอมและแผ่นซีดีรอมอาจมีปัญหา เช่นการอ่านข้อมูลช้า ในกรณีที่เครื่องอ่านซีดีรอมมีความเร็วต่ำหรือแผ่นซีดีรอมมีรอยขีดข่วน

3.5 ควรให้ผู้เข้ารับการฝึกสร้างความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะเรียน ถ้าในกรณีที่ผู้เรียนไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

3.6 การออกแบบโปรแกรมควรมีคำสั่งให้มีการบันทึกผลการเรียนเก็บไว้ในระบบ หรือคำสั่งแสดงผลโดยการพิมพ์ออกมา เพื่อที่จะทำให้การเก็บข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว

## บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน. 2540.หลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงานและการฝึกยกระดับฝีมือฉบับเพิ่มเติม3 กรุงเทพฯ : ฝ่ายพัฒนาอุปกรณ์ช่วยฝึก กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน
- กิดานันท์ มะลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. 2528. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อมโลหะสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คำพล คำรวงศ์. 2528. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสองวิธี . วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2531 “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน”.เทคโนโลยีทางการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์:7-13
- ดวงใจ ศรีรัชชัย. 2535.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย , มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ฉลอง ทับศรี. 2535. “ซีเอไอเป็นไปได้อย่างไรกับเมืองไทย” วารสารรามคำแหง 15(3):1-8
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
- ชัยวุฒ ฆารสินธุ์. 2540.การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศัลยศาสตร์ช่องปาก 2 เรื่องการถอนฟัน.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ธรรมบุญ นิลวรรณ. 2537. การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่มีบุคลิกภาพต่างกัน ในวิชาการเขียนภาพฉาย.วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา ภาควิชาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี ภาควิชาครุศาสตรเทคโนโลยี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- ธีรพงษ์ อินทร์พันธ์. 2534. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนแบบภาพตัด  
วิชาเขียนแบบเครื่องกล2. ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัย  
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยานิพนธ์  
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย ,สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าพระนครเหนือ
- ณรงค์ คำใหม่. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการ  
ศึกษบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นมล โสมไชยยา. 2538. ผลของการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์  
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ  
คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2521. เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์
- นุชนาฎ จิตโกศล. 2529. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยการเรียนการสอน วิชา  
วิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร.วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร  
มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- บุญศิริ สุวรรณเพชร. 2541. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น กรุงเทพฯ : เอส อาร์ พรินติ้ง
- บุรณะ สมชัย. 2533.การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพรินติเมส  
โปรดักส์
- ประคอง กรรณสูตร. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลง  
กรณ์มหาวิทยาลัย
- ประภาภรณ์ ฉันทฉัตรกนก.2538.ความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่  
เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.วิทยานิพนธ์ปริญญาครุ  
ศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประวิทย์ สิมมาทัน.2539. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความปลอดภัยจากกระแส  
ไฟฟ้า.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิต  
วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- พรชัย จิตต์พานิชย์. 2533. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. ภาควิชาสถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- พรพิไล ทองหยด. 2538. การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความ และรูปภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเทคนิค. สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยนิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ไพฑูรย์ นพภาค. 2535. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม. วิทยาลัยนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพโรจน์ ตริธรรณากุล. 2531. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น
- ไพโรจน์ ตริธรรณากุล. 2541. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรมฉบับ1 มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ไพโรจน์ ตริธรรณากุล. 2541. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรมฉบับ2 มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- เมธิ นัทรทอง. 2541. คู่มือช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์มืออาชีพ. กรุงเทพฯ : ฐานการพิมพ์
- มนัส น้อยชื่น. 2534. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มที่มีบุคลิกภาพต่างกันจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- ยุทธพงศ์ เชลจอรรด. 2537. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านพุทธพิสัย ด้วยเครื่องขึ้นแบบขีดเส้นใต้กับเครื่องขึ้นแบบลูกศรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยาลัยนิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน." ไมโครคอมพิวเตอร์ 36. (กุมภาพันธ์) : 120-129
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2537. คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์
- วสันต์ อติศัพท์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75-90.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จันทรเกษม: 69-76
- วีระ ไทยพาณิชย์. 2527. บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วีระศักดิ์ สุนทรวิภาต. 2532. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์จากการเรียนเสริมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่4ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากครูกับกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิไลพร โจ้วเชียง. 2539. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ส่วนประกอบของฟันปลอมชนิดถอดได้ สำหรับนักศึกษาคณะทันตแพทย์ศาสตร์ชั้นปีที่5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิโรจน์ อัสวรังสีและพุทธพรแสงรัตนเดช.2538. คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างไร. กรุงเทพฯ:ซีเอ็ดยูเคชั่น
- ศิริชัย สงวนแก้ว.2534. แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คอมพิวเตอร์รีวิว 8 (78):173-179
- ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. 2530. การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เรื่อง สมการวิทยานิพนธ์คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ศักดิ์คา ไชกิจภิญโญ. 2536. " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ." สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. 2540." สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา". วารสารเทคโนโลยีสื่อสารปีที่ 2ฉบับที่12
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2530. "การสร้างบทเรียนสอนซ่อมเสริมการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้คอมพิวเตอร์." รายงานวิชาการปฏิบัติงานวิจัย และพัฒนาหลักสูตรมหาวิทยาลัยศรีนครินทร์ทรวิโรฒ ประสานมิตร
- สุมนา เกษมสวัสดิ์ และคณะ. 2540. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต
- เสาวคนธ์ อุ๋นขนต์ และก่อกุล กีฬาพัฒน์. 2539. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541.รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สุพรรณ แก้วผืน.2539.การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการสอนเรื่อง สไลควเรล เกจอินตักซ์มอเตอร์ วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- อนุชา บุญแสนแผน. 2544. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องแมคนตคคอนแทคเตอร์ วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- อมร สุขจรรย์ส. 2533. ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการย่อยอาหาร วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขา การสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อรพันธุ์ ประดิษฐ์รัตน์.2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: บริษัทคราแมนเพรสจำกัด.
- อาทิตย์ จิรวัดผล.2538. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์  
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุทุมพร จามรمان และคนอื่นๆ. 2530. รายงานการวิจัยผลกระทบของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา  
ต่อสถาบันการศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาคม จันสุนทรและคณะ.2531 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน.กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภา  
ลาดพร้าว
- Aless, S.M. and Trollip, S.R. 1991. **Computer-Based Instructional: Methods and Development.** 2<sup>nd</sup> ed. Englewood cliffs New Jersey :Prentice-Hall.
- Koch, Warren J.1973 "Basic Facts about Using the Computer in Instruction." The  
Education Digest : 197 : 28-31.
- Bobbert, Larry Clyde. 1973. "The Effects of Using Interactive Computer Simulated  
Laboratory Experimentsin College Chemistry Course." Dissertation Abstracts  
International. Vol. 43, No. 7 : 2300-A.
- Brumbaugh, Kenneth Ellis. 1975 . "An Analysis of the Effect of Selected Factors upon  
the Implementation of Computer Usage in Secondary School Science  
Instruction." Dissertation Abstracts International. Vol.35, No. 7 : 4271-A.
- Tauro, John Peter. 1981 "A Study of Academically Superior Students Response to  
Particular Computer -Assisted Programs in Chemistry." Dissertation Abstracts  
International.Vol.42,No.2,643-A.

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	หนังสือราชการที่ใช้ประกอบการดำเนินการวิจัย
ภาคผนวก ข	รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
ภาคผนวก ค	แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ภาคผนวก ง	เนื้อหาบทเรียนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
ภาคผนวก จ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ฉ	การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ภาคผนวก ช	ผังงาน(Flowchart ) และ Storyboard
ภาคผนวก ซ	คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ภาคผนวก ฅ	ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

## ภาคผนวก ก

### หนังสือราชการที่ใช้ประกอบการวิจัย

- หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการและผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ที่ 113 /2542

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ  
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นายธวัช สอนโต

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายธวัช สอนโต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย  
และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์  
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
 

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
รศ.ดร.บุญมี	พันธุ์ไทย	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
 

อาจารย์โอวาท	พูลศิริ	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธ์	กรรมการประจำสาขาวิชา
อาจารย์อรรถพร	ฤทธิเกิด	กรรมการประจำสาขาวิชา
ผศ.ดร.สมพร	ไชยะ	กรรมการ
รศ.ดร.บุญมี	พันธุ์ไทย	กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ // พฤษภาคม พ.ศ. 2542

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2543

1. นายธวัช สนวนโต ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการ ประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.บุญมี พันธุ์ไทย เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 12 เมษายน พ.ศ.2543

(รศ.ดร.มนัส สัจวารศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 504/ 2222

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๖ พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม

ด้วย นายธวัช สอนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ในโอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 2258

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗๖ พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
  2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์

ด้วย นายรัช สอนโต นักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์" และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2542 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในหน่วยงานของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในหน่วยงานของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

โทรสาร.3269040

๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 2387

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕1 พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายกฤษณะ ชินสาร

ด้วย นายธวัช สอนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์"

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายธวัช สอนโต  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 ทัต  
๕๐๖๓ ๕3

1 ก.ย. ๕3

๕๕๕๕

ที่ ทม 1504/ 2387



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕๑ พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายธิตี พลฉิมพันธ์

ด้วย นายธวัช สนวนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายธวัช สนวนโต  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓๐  
๓๐



ที่ ทม 1504/ 2387

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสิงห์ ภาจำรงค์

ด้วย นายธวัช สนวนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์"

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายธวัช สนวนโต  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประสิทธิ์ชนด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึก  
30 พ.ค. 43  
1/2/2543  
30 พ.ค. 43



ที่ ทม 1504/ 2387

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายพนิต ศรีประดิษฐ์

ด้วย นายธวัช สนวนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์"

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายธวัช สนวนโต  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร )

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้

10/5/43  
30 พค 43



ที่ ทม 1504/ 2387

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายเอกพงษ์ คงวรรณ

ด้วย นายธวัช สนวนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
ทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์"

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายธวัช สนวนโต  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง 30 มิถุนายน 43



ที่ ทม 1504/ 2387

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

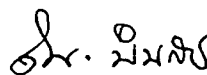
เรียน นายพันทะนง สุวรรณบุตร

ด้วย นายธวัช สอนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายธวัช สอนโต  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 2387

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

31 พฤษภาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายสุธีร์ แสงจันทร์

ด้วย นายธวัช สอนโต นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์"

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสม  
มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายธวัช สอนโต  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมาใน โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 3266052-6101 ต่อ 2663,2642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

### 1. นายธิตี พลฉิมพันธ์

ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด มุกดาหาร
สถานที่ทำงาน การศึกษา	ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดมุกดาหาร ปริญญาตรี อุตสาหกรรมศิลป์

### 2. นายสิงห์ ภาจำนงห์

ตำแหน่ง	หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ สามัญศึกษา
สถานที่ทำงาน การศึกษา	สามัญศึกษา จังหวัดนครพนม ปริญญาโท ปรัชญากการศึกษา

### 3. นายสุธีร์ แสงจันทร์

ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่บริหารงานฝึ กอาชีพ7 หัวหน้าฝ่ายช่าง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
สถานที่ทำงาน การศึกษา	สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดอุบลราชธานี ปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตร์

### 4. นายกฤษณะ ชินสาร

ตำแหน่ง	อาจารย์
สถานที่ทำงาน การศึกษา	มหาวิทยาลัยบูรพา ปริญญาโท วิทยาการคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

### 1. นายเอกพงษ์ คงวรรณ

ตำแหน่ง	ศึกษานิเทศก์
สถานที่ทำงาน	สำนักงานศึกษานิเทศก์ เขต 9 จ.อุตรธานี
การศึกษา	ปริญญาโท เทคโนโลยีการศึกษา

### 2. นายพันธ์ทอง สุวรรณบุตร

ตำแหน่ง	ศึกษานิเทศก์
สถานที่ทำงาน	สำนักงานศึกษานิเทศก์ เขต 9 จ.อุตรธานี
การศึกษา	ปริญญาโท เทคโนโลยีการศึกษา

### 3. นายพนิต ศรีประดิษฐ์

ตำแหน่ง	ศึกษานิเทศก์
สถานที่ทำงาน	สำนักงานศึกษานิเทศก์ เขต 9 จ.อุตรธานี
การศึกษา	ปริญญาโท เทคโนโลยีการศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

ประเภทสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน ช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
<p>1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์</li> <li>-ความเหมาะสมนำเข้าสู่เนื้อหา</li> <li>-ความถูกต้องของเนื้อหา</li> <li>-ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน</li> <li>-ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน</li> <li>-ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา</li> <li>-ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน</li> </ul> <p>2.รูปภาพ และภาษา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา</li> <li>-ความถูกต้องของภาษาที่ใช้</li> <li>-ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย</li> </ul> <p>3.เวลาเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาในภาพ</li> <li>-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย</li> <li>-ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง</li> </ul>						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
4.ระดับของการเรียน (ง่ายไปหามาก) -ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับการเรียน -ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับการเรียน -ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน -ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับการเรียน						

1. ความคิดเห็น ด้านเนื้อหา.....
2. ความคิดเห็น ด้านรูปภาพ และภาษา.....
3. ความคิดเห็น ด้านเวลาเรียน.....
4. ความคิดเห็น ด้านการจัดระดับการเรียนเนื้อหา.....
5. ความคิดเห็นด้านอื่น ๆ .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ประเภทสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน ช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
<p>1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์</li> <li>-ความเหมาะสม นำเข้าสู่เนื้อหา</li> <li>-เนื้อหา นี้เหมาะสมใช้ในคอมพิวเตอร์เพื่อสอน</li> </ul> <p>2.รูปภาพ และภาษา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความเหมาะสมรูปภาพในด้านสื่อความหมาย</li> <li>-ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย</li> <li>-ความถูกต้องของภาษาที่ใช้</li> <li>-ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้</li> </ul> <p>3.สี และเสียง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความเหมาะสมของสีที่ใช้</li> <li>-ความเหมาะสมของสัญญาณเสียงที่ใช้</li> <li>-ความเหมาะสมลักษณะของการชี้นำด้วยลูกศร</li> <li>-ความเหมาะสมในการเคลื่อนที่ของลูกศร</li> <li>-แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์เพื่อสอน</li> </ul> <p>4.เวลาเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหา รูปภาพ</li> <li>-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหา บรรยาย</li> <li>-ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง</li> </ul>						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1	
5.ระดับของการเรียน(ง่ายไปหามาก) -ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับ การเรียน -ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับ การเรียน -ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน -ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ในการ เปลี่ยนระดับการเรียน						

1. ความคิดเห็น ด้านเนื้อหา.....
2. ความคิดเห็น ด้านรูปภาพ และภาษา.....
3. ความคิดเห็น ด้านสี และเสียง.....
4. ความคิดเห็น ด้านเวลาเรียน.....
5. ความคิดเห็น ในการจัดระดับการเรียน.....
6. ความคิดเห็น ด้านอื่น ๆ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินความพึงพอใจ

**คำชี้แจง** หลังจากที่ท่านได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ท่านแสดงความรู้สึกพึงพอใจ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกนึกคิดของท่าน

หัวข้อประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.วิธีการนำเสนอ					
2.การเรียนรู้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์					
3.เนื้อหาที่นำมาเรียน					
4.รูปภาพที่นำมาเสนอ					
5.ความชัดเจนในการอธิบาย					
6.ความสัมพันธ์ของรูปกับคำบรรยาย					
7.สีที่เห็นบนจอ					
8.การดึงดูดความสนใจ					
9.ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้บรรยาย					
10.ความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การฝึกยกระดับฝีมือ หลักสูตร การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาใน หลักสูตรยกระดับฝีมือ การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในหัวข้อ อุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ มีความยาวของทฤษฎี 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมงมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยมีเนื้อหาดังนี้

### หัวข้อวิชาการฝึก

	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์	2	0	2 ชั่วโมง
แผงวงจรหลัก	3	1	4 ชั่วโมง
การ์ดอินเตอร์เฟส	3	1	4 ชั่วโมง
อุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์	3	1	4 ชั่วโมง
การประกอบและติดตั้ง	2	8	10 ชั่วโมง
การปรับแต่งและทดสอบ	1	4	5 ชั่วโมง
การตรวจสอบการทำงานและแก้ปัญหาเครื่อง	2	6	8 ชั่วโมง
การวัดผล	1	2	3 ชั่วโมง
รวม	17	23	40 ชั่วโมง

### 1.1 วัตถุประสงค์การฝึก

- 1) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถประกอบติดตั้งและทดสอบเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ได้
- 2) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถปรับแต่งเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้
- 3) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถตรวจสอบการทำงานและแก้ไขปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- 4) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานหรือประกอบอาชีพได้

### ระยะเวลาการฝึก

ผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับการฝึกทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมระยะเวลา 40 ชั่วโมง โดยผู้เข้ารับการฝึกจะต้องมีเวลาการฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 จึงจะมีสิทธิ์สอบวัดผล

## เนื้อหาวิชา

### การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆของคอมพิวเตอร์ ไมโครคอมพิวเตอร์ การทำงานเบื้องต้นของไมโครคอมพิวเตอร์ พัฒนาการของไมโครโปรเซสเซอร์(CPU) ระบบตัวเลขฐานในคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการดอส/วินโดวส์ การจัดเก็บข้อมูลในแผ่นดิสก์ บุตเซ็ทเตอร์ ตารางFAT และคลัสเตอร์ของดิสก์

### แผงวงจรหลัก

เรียนรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงานทำงานเบื้องต้นของแผงวงจรหลัก (MAINBOARD) รุ่นต่างๆ ชนิดของ ซีพียู โปรเซสเซอร์ร่วมทางคณิตศาสตร์(MATH COPROCESSOR) หน่วยความจำ (RAM) ชิพเบอร์ที่สำคัญ ระบบบัส รมอบไอออสรุ่นต่างๆ การดูแลรักษา วิธีการเปลี่ยนชิพอุปกรณ์ การเพิ่มหน่วยความจำ

### การ์ดอินเตอร์เฟส

เรียนรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่การทำงานของการ์ดอินเตอร์เฟสต่างๆ เช่น ดิสเพลย์การ์ด ดิสก์คอนโทรลเลอร์การ์ด แฟกซ์/โมเด็มการ์ด และการ์ดอื่นๆ ขั้วต่อสัญญาณ การตรวจสอบการทำงานเบื้องต้น การใช้ซอฟต์แวร์ควบคุม

### อุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์

เรียนรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของอุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดดิสก์ ฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ ซีดีรอมไดรฟ์ แหล่งจ่ายไฟ จอภาพ เม้าส์ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์แบบต่างๆ แฟกซ์/โมเด็ม สแกนเนอร์ เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรอง การใช้งานวิธีการประกอบและติดตั้งการตรวจสอบการทำงานเบื้องต้น

### การประกอบและติดตั้ง

ปฏิบัติเกี่ยวกับการประกอบ ติดตั้งแผงวงจรหลักและหน่วยความจำ การ์ดอินเตอร์เฟสต่างๆ อุปกรณ์ประกอบต่างๆลงบนเคส การปรับไบออส การเตรียมฮาร์ดดิสก์ การฟอร์แมตต์ระดับสูง การแบ่งพาดิชัน การติดตั้งระบบปฏิบัติการดอส วินโดวส์ การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่อพ่วงเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ การติดตั้งไดรเวอร์ให้กับอุปกรณ์ต่างๆ การติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ใช้งานประเภทต่างๆ การสร้างเมนูโปรแกรมและสัญลักษณ์ การทำสำรองข้อมูลและไฟล์ที่สำคัญของระบบ การอัปเดต ซี พี ยู

### การปรับแต่งและทดสอบ

เรียนรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียน แก้ไขไฟล์ AUTOEXEC.BAT และ CONFIG.SYS การแก้ไขค่าดีฟอลต์ของโปรแกรม การแก้ไข เพิ่มเติมไดรเวอร์ของอุปกรณ์ต่างๆ การทดสอบความเร็ว ของ ซี พี ยู การวัดประสิทธิภาพของฮาร์ดดิสก์ จอภาพ การดูรายละเอียดและ

แก้ไขตำแหน่งของอินเทอร์เน็ต การเปลี่ยนโหมดการแสดงผล สีสำหรับการแสดงผล และเคอร์เซอร์ การปรับความไวคีย์บอร์ดและเมาส์ การกำหนดคุณลักษณะของพอร์ต การตั้ง วัน เวลาของระบบ

### การตรวจสอบการทำงานและแก้ปัญหาเครื่อง

เรียนรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง ชนิดและอาการของไวรัส ซอฟต์แวร์ต่อต้านไวรัส การตรวจสอบและค้นหาและการป้องกันไวรัส การตรวจสอบหน่วยความจำ การกู้ข้อมูลที่ถูกลบหรือสูญหายไป การใช้ซอฟต์แวร์ยูทิลิตี้ตรวจสอบการทำงานและแก้ปัญหาเครื่อง วิธีการแก้ปัญหาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะอาการผิดปกติ

### การวัดผล

วัดความรู้และทักษะของผู้เข้ารับการฝึกโดยการทดสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์
1.อธิบายความหมายของอุปกรณ์ประกอบแต่ละชนิดได้	✓	✓		
2.อธิบายความหมายของอุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดได้	✓	✓		
3.บอกถึงประโยชน์ใช้งานของอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ได้		✓	✓	✓
4.บอกวิธีการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้		✓		✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

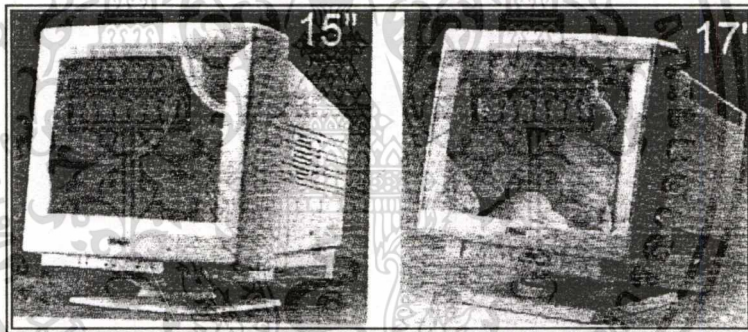
### 1. อุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์

#### 1.1 อุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ

อุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีอยู่มากโดยเฉพาะปัจจุบันนี้เทคโนโลยีทางด้านระบบมัลติมีเดีย(Multi-Media)ได้เข้ามาสู่วงการเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จึงทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีส่วนประกอบภายนอกที่มากขึ้นไปเป็นลำดับ

##### 1.1.1 มอนิเตอร์ (Monitor)

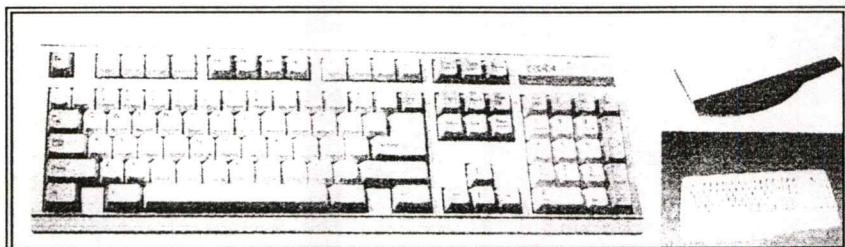
มอนิเตอร์(monitor)คือเครื่องแสดงผลภาพ(output)ที่รู้จักกันดีมากที่สุดอย่างหนึ่งมอนิเตอร์มีลักษณะคล้ายจอภาพโทรทัศน์มีไว้สำหรับแสดงข้อมูลหรือสารสนเทศ คุณภาพของมอนิเตอร์วัดกันเป็นรีโซลูชัน รีโซลูชัน(resolution)คือคุณภาพของรายละเอียดของภาพซึ่งสามารถแสดงให้เห็นได้บนจอภาพ ภาพจะมีคุณภาพดีมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนของพิกเซล (pixel)



รูปที่ 1 แสดงภาพมอนิเตอร์

##### 1.1.2 คีย์บอร์ด (Keyboard)

คีย์บอร์ดเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้มีหลายแบบ โดยมากจะยึดจำนวนคีย์ของแป้นพิมพ์เป็นเกณฑ์ โดยเฉพาะคีย์บอร์ดรุ่นใหม่ ๆ จะมีตัวอักษรภาษาไทยติดอยู่ที่แป้นพิมพ์ด้วยจึงนับว่ามีความสะดวกสบายเป็นอย่างมากนับว่าเป็นเครื่องนำข้อมูลเข้าที่สำคัญและใช้กันแพร่หลาย

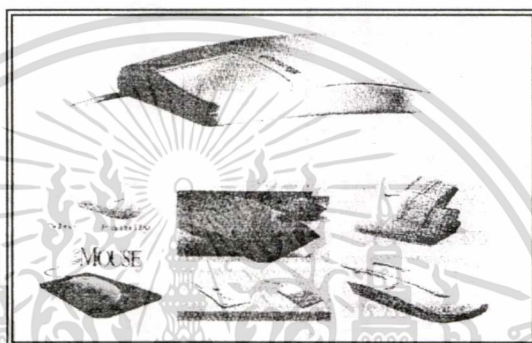


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 2 แสดงภาพคีย์บอร์ด  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1.3 เมาส์ (Mouse)

เป็นอุปกรณ์ส่วนประกอบภายนอกที่มีความสำคัญในการใช้งานโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ นอกเหนือจากคีย์บอร์ดเป็นเครื่องนำข้อมูลเข้าชนิดหนึ่ง มีขนาดเล็กรูปร่างคล้ายหนู ใช้สำหรับควบคุมเคอร์เซอร์ให้เลื่อนไปตามตำแหน่งที่ต้องการบนจอภาพ เมาส์มี 2 แบบ คือ

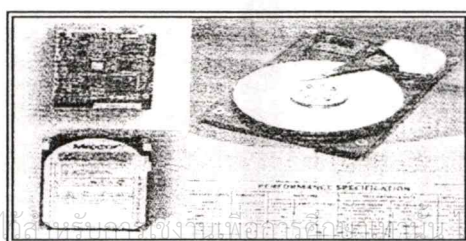
- 1) อิเล็กโทรเมคานิคอล เมาส์ (electromechanical mouse) ซึ่งมีลูกกลมอยู่ข้างใต้ เมื่อลูกกลมกลิ้งหมุนไปขณะลาก จะไปกระตุ้นสวิทช์ ซึ่งอยู่ใต้ตัวหนูนั้น
- 2) ออปติคัล เมาส์ (optical mouse) ใช้ลำแสงไปทำเครื่องหมายบนปุ่มของขดลวดเพื่อให้มันทำงาน



รูปที่ 3 แสดงภาพเมาส์

### 1.1.4 ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk)

เป็นอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบภายในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีส่วนสำคัญมาก เพราะเป็นที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เก็บโปรแกรมในการจัดการระบบคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะระบบจัดการ MS-DOS หรือระบบจัดการ WINDOWS 95 ฯลฯ ฮาร์ดดิสก์ นั้นอาจแข็งหรืออ่อนก็ได้ ฮาร์ดดิสก์ ทำจากวัสดุพวกโลหะ เช่น อลูมิเนียมแทนวัสดุจำพวกพลาสติก(เช่น Mylar)เครื่องนำข้อมูลเข้าและเครื่องแสดงผลลัพธ์ (input/output) ที่ใช้เป็นเครื่องมือถ่ายเทข้อมูลเข้าและออกจากฮาร์ดดิสก์นั้นเรียกว่า ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (hard-disk drive) หัวอ่าน / บันทึกลงของ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ติดตั้งให้ลอยอยู่เหนือผิวของแผ่นดิสก์ที่ความสูง  $1/50,000,000$  นิ้ว หรือเท่ากับ  $0.00005$  นิ้ว ในภาพที่ 2-27 นั้น เป็นการเปรียบเทียบขนาดของเส้นผมของมนุษย์ อนุภาคของควัน รอยนิ้วมือ และฝุ่นกับความกว้างของช่องระหว่างผิวของแผ่น ฮาร์ดดิสก์ กับ หัวอ่าน/บันทึก เพราะว่า ฮาร์ดดิสก์ นั้นหมุนด้วยความเร็วสูงมาก ประมาณ 3,600 รอบต่อนาที



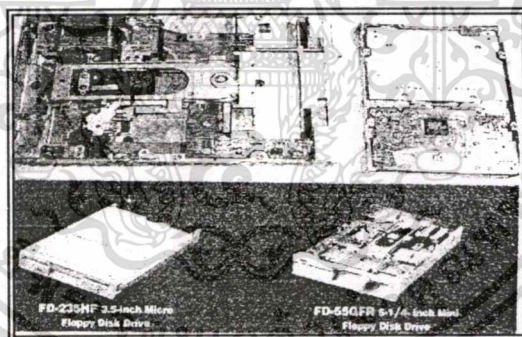
รูปที่ 4 แสดงภาพฮาร์ดดิสก์

ดังนั้นถ้า หัวอ่าน/บันทึก หมุนไปชนเอาฝุ่นผงหรืออนุภาคของควันเข้า ก็จะทำให้เกิดการ “ปะทะ” กันอย่างรุนแรง เมื่อเกิดการปะทะกันขึ้น จะทำให้สิ่งแปลกปลอมเหล่านั้นถูกผลักเข้าไปสู่แผ่นดิสก์ หัวอ่าน/บันทึก ก็จะครูดกับแผ่นและทำให้เกิดความเสียหายขึ้น เป็นการทำลายข้อมูลเก็บไว้ด้วย

ฮาร์ดดิสก์ มีข้อดีกว่า ฟลอปปีดิสก์ อยู่หลายประการ มันสามารถหมุนได้เร็วกว่า ฟลอปปีดิสก์ ถึง 10 เท่า ฟลอปปีดิสก์ นั้นสามารถหมุนได้เพียง 360 รอบต่อนาทีเท่านั้น ดังนั้นเมื่อเก็บข้อมูลใน ฮาร์ดดิสก์จึงสามารถเก็บได้เร็วกว่าและเมื่อถ่ายเอาข้อมูลออก ก็สามารถทำได้อย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน และเนื่องจากว่าการติดตั้งอย่างมั่นคงแข็งแรง จึงทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างหนาแน่น มากกว่า ในพื้นที่ ๆ เท่ากัน ฮาร์ดดิสก์ สามารถเก็บข้อมูล ได้มากกว่าฟลอปปีดิสก์ หลายเท่าตัว

#### 1.4.5 ฟลอปปีไดรฟ์ (Disk Drive)

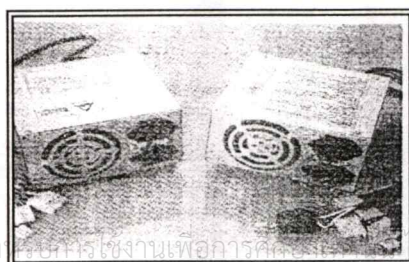
ดิสก์ไดรฟ์เป็นอุปกรณ์สำหรับอ่านข้อมูลและบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นดิสก์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นจานขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์หัวอ่านและบันทึกข้อมูลจะมีลักษณะคล้าย ๆ กับหัวอ่านและหัวบันทึกเทปในเครื่องเทปบันทึกเสียงดังนั้นเมื่อใช้ไปนาน ๆ จึงจำเป็นต้องใช้น้ำมันหล่อหัวอ่านและหัวบันทึกดิสก์ไดรฟ์ ดิสก์ไดรฟ์ในปัจจุบันมีอยู่ 2 ขนาดคือ ดิสก์ไดรฟ์ขนาด 5.25 นิ้ว ซึ่งใช้กับแผ่นดิสก์แผ่นใหญ่ที่มีความจุ 1.22 เมกะไบต์ กับดิสก์ไดรฟ์ขนาด 3.50 นิ้ว ซึ่งใช้กับแผ่นดิสก์เล็กที่มีความจุ 1.44 เมกะไบต์ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ ๆ จะมีดิสก์ไดรฟ์ขนาดเดียว คือขนาด 3.50 นิ้ว ซึ่งใช้กับแผ่นดิสก์ความจุ 1.44 เมกะไบต์เท่านั้น



รูปที่ 5 แสดงภาพฟลอปปีไดรฟ์

#### 1.1.6 เพาเวอร์ซัพพลาย (Power Supply)

เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสำคัญมากต่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพราะเป็นแหล่งจ่ายพลังงานเพื่อให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทำงานได้ ซึ่งสามารถใช้กับไฟฟ้าภายในบ้านชนิด 220 โวลต์และ 110 โวลต์โดยจะมีสวิตซ์ด้านหลังไว้สำหรับปรับโดยทั่วไปจะปรับไว้ที่ 220 โวลต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในงานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ 6 แสดงภาพกล่องเพาเวอร์ซัพพลายของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1.7. ลำโพง (Loud Speaker)

ลำโพง (Loud Speaker) เป็นอุปกรณ์สำหรับทำให้เกิดเสียงในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ทุกเครื่องจะมีลำโพงเล็กๆหนึ่งตัวเพื่อเป็นสัญญาณเตือนเวลาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ๆบางรุ่นจะมีลำโพงระบบสเตอริโออยู่ภายในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### 1.1.8. เครื่องอ่านซีดีรอม (CD-ROM DRIVE)

เครื่องอ่านซีดีรอมเป็นเครื่องมือที่ปัจจุบันถือว่าเป็นอุปกรณ์มาตรฐานชนิดหนึ่งที่จะต้องติดตั้งในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการอ่านข้อมูลคอมพิวเตอร์ ตลอดจนใช้เป็นระบบมัลติมีเดีย (Multi-Media) คาราโอเกะ (Karaoke) หรือ CD-VIDEO ภาพยนต์ต่าง ๆ ในครั้งแรก เครื่องอ่านซีดีรอมจะมีความเร็วเพียง 2 เท่า ของความเร็วปกติที่ซีดีรอมสามารถอ่านข้อมูลได้ ปัจจุบันนี้ซีดีรอมได้รับการพัฒนาจนถึงความเร็วมากกว่า 40 เท่าของความเร็วปกติ แนวโน้มความเร็วจะเพิ่มมากขึ้นตามลำดับของการพัฒนาเครื่องอ่านซีดีรอม



รูปที่ 7 แสดงภาพเครื่องอ่านซีดีรอม

## 1.2 อุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์

### 1.2.1 เครื่องพิมพ์ (Printer)

เครื่องพิมพ์ เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อทำหน้าที่ในการแปลงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปของอักขระหรือรูปภาพที่จะไปปรากฏอยู่บนกระดาษ นับเป็นอุปกรณ์แสดงผลที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุด โดยเครื่องพิมพ์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

#### 1.2.1.1 เครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์ (Dot Matrix Printer)

เครื่องพิมพ์ดอตแมทริกซ์เป็นเครื่องพิมพ์ที่นิยมใช้งานกันแพร่หลายมากที่สุด เนื่องจาก ราคาและคุณภาพการพิมพ์อยู่ในระดับที่เหมาะสม การทำงานของเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ใช้หลักการสร้างจุด ลงบนกระดาษโดยตรง หัวพิมพ์ของเครื่องพิมพ์มีลักษณะเป็นหัวเข็ม (Pin) เมื่อต้องการพิมพ์สิ่งใดลงบนกระดาษ หัวเข็มที่อยู่ในตำแหน่งที่ประกบกันเป็นข้อมูลดังกล่าวจะยื่นล้ำหน้าหัวเข็มอื่น เพื่อไปกระแทกผ่านผ้าหมึกลงบนกระดาษ ก็จะทำให้เกิดจุดขึ้น การพิมพ์แบบนี้จะมีเสียงดัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอสมควร ความคมชัดของข้อมูลบนกระดาษนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนจุด ถ้าจำนวนจุดยิ่งมากขึ้นข้อมูลที่พิมพ์ลงบนกระดาษก็ยิ่งคมชัดมากขึ้น ความเร็วของเครื่องพิมพ์ดอตเมทริกซ์อยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 ตัวอักษรต่อวินาที หรือประมาณ 1 ถึง 3 หน้าต่อนาทีเครื่องพิมพ์ดอตเมทริกซ์ เหมาะสำหรับงานที่พิมพ์แบบฟอร์มที่ต้องซ้อนแผ่นก๊อปปี้ หลาย ๆ ชั้น เครื่องพิมพ์ชนิดนี้ใช้กระดาษต่อเนื่องในการพิมพ์ ซึ่งกระดาษประเภทนี้จะมีรูปร่างกระดาษทั้งสองข้างเอาไว้ให้หนามเตยของเครื่องพิมพ์เลื่อนกระดาษ

#### 1.2.1.2 เครื่องพิมพ์พ่นหมึก (Ink-Jet Printer)

เครื่องพิมพ์พ่นหมึก เป็นเครื่องพิมพ์ที่มีคุณภาพการพิมพ์ดีกว่าเครื่องพิมพ์แบบดอตเมทริกซ์ โดยสามารถพิมพ์ตัวอักษรที่มีรูปแบบและขนาดที่แตกต่างกันมาก ๆ รวมไปถึงพิมพ์งานกราฟิกที่ให้ผลลัพธ์คมชัดกว่าเครื่องพิมพ์ดอตเมทริกซ์ เทคโนโลยีที่เครื่องพิมพ์พ่นหมึกใช้ในการพิมพ์คือ การพ่นหยดหมึกเล็ก ๆ ไปที่กระดาษ หยดหมึกจะมีขนาดเล็กมาก (เนื้อที่ 1 ตารางนิ้วสามารถสร้างจุดได้ 90,000 จุด) แต่ละจุดจะอยู่ในตำแหน่งที่เมื่อประกอบกันแล้วเป็นตัวอักษรหรือรูปภาพ ตามความต้องการของผู้ใช้ได้

เครื่องพิมพ์พ่นหมึกมีความเร็วในการพิมพ์ประมาณ 1 ถึง 4 หน้าต่อนาที จัดเป็นเครื่องพิมพ์แบบพิมพ์ทีละหน้า (Page Printer) มีหน่วยวัดความเร็วในการพิมพ์เป็น PPM (Page Per Minute) ซึ่งเร็วกว่าเครื่องพิมพ์ดอตเมทริกซ์มาก อย่างไรก็ตามถ้าเป็นการพิมพ์กราฟิกหรือตัวอักษรที่มีรูปแบบในเวลาเดียวกันเครื่องพิมพ์พ่นหมึกจะทำงานได้ช้าลง กระดาษที่ใช้กับเครื่องพิมพ์พ่นหมึกจะเป็นขนาด 8.5 x 11 นิ้ว ซึ่งสามารถพิมพ์ได้ทั้งในแนวตั้งที่เรียกว่า “พอร์ตเทรต” (portrait) และแนวนอนที่เรียกว่า “แลนด์สเคป” (Landscape) โดยกระดาษจะถูกวางเรียงซ้อนกันอยู่ในถาดและถูกป้อนเข้าไปในเครื่องพิมพ์ทีละแผ่นเหมือนเครื่องถ่ายเอกสารส่วนหมึกพิมพ์หนึ่งตลับสามารถใช้พิมพ์เอกสารที่มีข้อความบรรทัดเว้นบรรทัดได้ประมาณ 300 หน้า

เครื่องพิมพ์พ่นหมึกในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

1. เครื่องพิมพ์พ่นหมึกแบบขาวดำซึ่งจะพิมพ์งานออกมาเป็นสีขาว-ดำเหมาะสำหรับเอกสารทั่วไป

2. เครื่องพิมพ์พ่นหมึกแบบสี สามารถพิมพ์งานเอกสารหรือรูปภาพต่าง ๆ ออกมาเป็นสีที่สวยงาม เครื่องพิมพ์แบบนี้สามารถพิมพ์ได้ทั้งกระดาษธรรมดา และกระดาษพิเศษมัน ซึ่งถ้าพิมพ์ลงในกระดาษพิเศษมันจะให้คุณภาพของการพิมพ์และสีสวยงามใกล้เคียงกับความเป็นจริง

#### 1.2.1.3 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer)

เครื่องพิมพ์เลเซอร์ เป็นเครื่องที่มีคุณสมบัติเหมือนกับเครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก แต่สามารถทำงานได้เร็วกว่าสองเท่า โดยเครื่องพิมพ์เลเซอร์สามารถพิมพ์ตัวอักษรได้ทุกรูปแบบและทุกขนาดรวมทั้งสามารถพิมพ์งานกราฟิกที่คมชัดได้ด้วย เครื่องเลเซอร์ใช้เทคโนโลยีเดียวกับเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่ายเอกสาร คือยิงแสงเลเซอร์ไปสร้างภาพบนกระดาษในการสร้างรูปภาพ หรือตัวอักษรบนกระดาษ หน่วยวัดความเร็วของเครื่องพิมพ์เลเซอร์จะเป็น PRM เช่นเดียวกับเครื่องพิมพ์ได้หลายร้อยหน้าต่อนาที ซึ่งเหมาะกับงานในองค์กรขนาดใหญ่ที่จะนำไปใช้งานในการพิมพ์เอกสารต่าง ๆ ส่วนคุณภาพงานพิมพ์ของเครื่องจะวัดด้วยความละเอียดในการสร้างจุดลงในกระดาษขนาด 1 ตารางนิ้ว เช่นความละเอียดที่ 300 dpi หรือ 600 dpi หรือ 1200 dpi เครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสี ซึ่งเครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสีจะมีราคาแพงมาก แต่งานพิมพ์ที่ได้ออกมาก็มีคุณภาพสูง เครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสีนิยมใช้ในงานประเภท Desktop Publishing เป็นต้น

### 1.2.2 สแกนเนอร์ (Scanner)

สแกนเนอร์ เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่อ่านข้อมูลที่อยู่ในรูปของรหัสแท่ง (Bar Code) แล้วแปลงเป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปที่คอมพิวเตอร์ สามารถรับรู้และนำไปประมวลผลได้ ปัจจุบันสรรพสินค้าหลายแห่งได้นำอุปกรณ์นี้เข้าไปใช้ เพื่อช่วยให้พนักงานสามารถคิดราคาสินค้าได้รวดเร็ว ยิ่งขึ้นเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการลูกค้า ทำให้ลูกค้าไม่ต้องรอเป็นเวลานานเหมือนเมื่อก่อน นอกจากนี้เวลาคิดราคาสินค้า พนักงานไม่จำเป็นต้องป้อนข้อมูลรายละเอียดสินค้าเช่น รหัสสินค้า หรือ ราคาสินค้าเข้าไปในเครื่องคำนวณอีกต่อไป เพียงแค่นำเอาป้ายรหัสแท่งที่ติดอยู่กับสินค้านั้นไปผ่านเครื่องสแกนเนอร์ สแกนเนอร์จะทำการแปลรหัสแท่งให้เป็นข้อมูลอื่น ๆ เมื่อรู้รหัสสินค้าแล้วโปรแกรมที่ใช้คิดคำนวณราคาจะนำรหัสสินค้านี้ไปค้นหารายละเอียดของสินค้านั้นในแฟ้มข้อมูลว่าสินค้านี้ชื่ออะไร ราคาต่อหน่วยเป็นเท่าไร เพื่อจะได้ทำการพิมพ์ใบเสร็จรับเงินให้กับลูกค้า พร้อมกับทำการตัดยอดสินค้านั้นลงในคลังสินค้าไปในตัว สแกนเนอร์ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

1.2.2.1 สแกนเนอร์มือถือ ซึ่งมีขนาดเล็กและมีราคาไม่แพงนัก ส่วนใหญ่จะใช้ในการสแกนหรือเก็บภาพเล็กๆเช่น โลโก้ หรือลายเส้น วิธีใช้ก็เพียงแต่เอาสแกนเนอร์ไปทาบบนภาพแล้วเลื่อนสแกนเนอร์ลงมา

1.2.2.2 สแกนเนอร์แท่นเรียบ สแกนเนอร์แบบนี้จะมีหน้ากระจกเอาไว้สแกนภาพ เช่นเดียวกับเครื่องถ่ายเอกสารภาพที่ได้จากสแกนเนอร์ประเภทนี้จะมีคุณภาพที่ดีกว่าสแกนเนอร์มือถือ แต่มีข้อเสียคือราคาแพง

### 1.2.3 โมเด็ม (Modem)

1.2.3.1 โมเด็ม เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์รับหรือส่งข้อมูล ผ่านสายโทรศัพท์ได้โดยตรงปัจจุบัน โมเด็มมีความสามารถในการรับและส่งแฟกซ์ได้เรียกว่า “แฟกซ์โมเด็ม” (Fax Modem) โมเด็มมี 2 ประเภทคือ โมเด็มภายในจะเป็นการ์ดเสียบเข้ากับสล็อตบนเมนบอร์ดและโมเด็มภายนอก ซึ่งสามารถพกพาติดตัวไปใช้กับเครื่องอื่น ๆ ได้อย่างสะดวก

## อุปกรณ์ที่สำคัญในการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1. จัดเตรียมเครื่องมือที่จะช่วยในการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยมีไขควงไฟฟ้า 1 ชุด

2. จัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ คือ

2.1 กล่องบรรจุอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Case)

2.2 Mainboard หรือบอร์ดแม่ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะใช้เป็นฐานในการติดตั้งอุปกรณ์และการ์ดต่าง ๆ

2.3 Card (การ์ด) ต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น การ์ด Controller Disk Drive เมนบอร์ด (Mainboard) รุ่นใหม่ ๆ จะติดตั้งการ์ดชนิดนี้ลงในเมนบอร์ด (Mainboard) การ์ด VGA หรือการ์ด Super VGA การ์ดเสียง การ์ดป้องกันไวรัส

2.4 ดิสก์ไครฟ์ขนาด 3.50 นิ้ว

2.5 ซีดีรอมไครฟ์ (CD-ROM)

2.6 จอภาพสี (Monitor) ชนิดที่ใช้กับการ์ด VGA หรือ Super VGA ได้ ความกว้างของจอภาพ 14 นิ้ว

2.7 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ควรจะเป็น CPU ที่เป็นรุ่นล่าสุดที่ผลิตออกมาใช้ในท้องตลาด เพื่อที่จะไม่ทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของท่านดกรุ่นเร็วเกินไป

2.8 เครื่องพิมพ์ (Printer)

2.9 คีย์บอร์ด (Keyboard)

2.10 เมาส์ (Mouse)

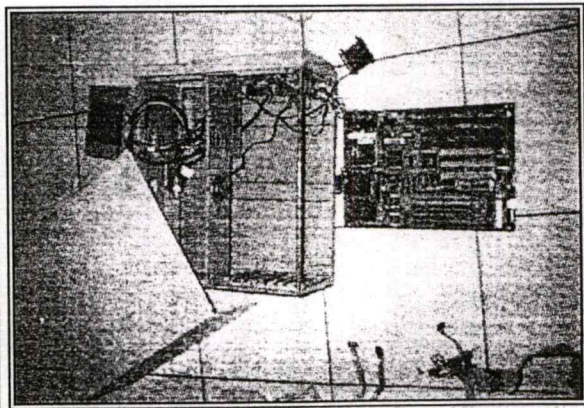
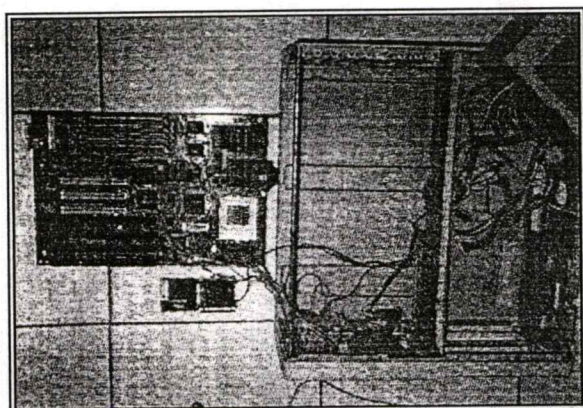
2.11 ฮาร์ดดิสก์

2.12 ปลั๊กสายไฟ และสายไฟซึ่งใช้ต่อไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ

ขั้นตอนการปฏิบัติในการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

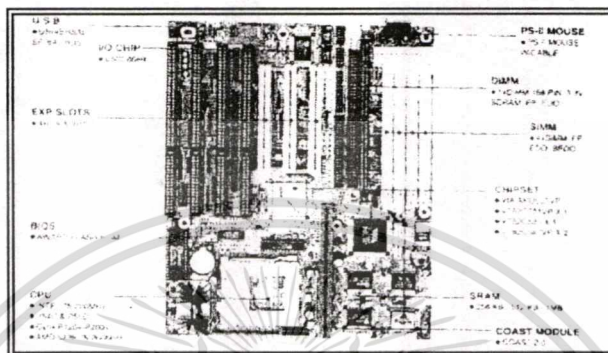
ขั้นตอนที่ 1

1.1 นำกล่องเหล็กสำหรับบรรจุอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาแกะออก



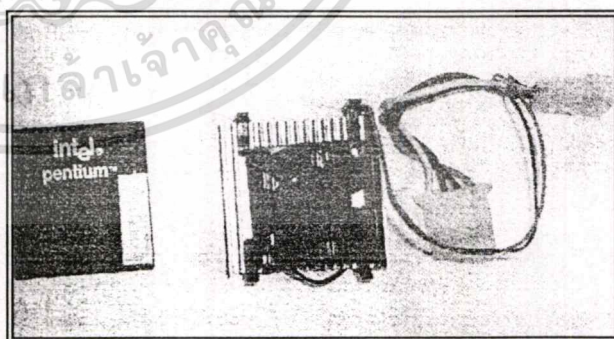
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งรูปที่ 8 แสดงภาพการถอดประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีการนำไปใช้

1.2 นำเมนบอร์ด (Mainboard) มาดำเนินการ บอร์ดแม่ที่ซื้อมาซึ่งจะมีคู่มือสำหรับการประกอบ ติดมาด้วย ให้นำคู่มือมาเปิดดูซึ่งจะมีรูป Diagram แสดงการติดตั้งและการต่อสายไฟฟ้าอย่างละเอียดให้นำเมนบอร์ด (Mainboard) มาติดตั้งกับแผ่นเหล็กของตัวกล่อง (Case) โดยมากจะมีสลักพลาสติกสำหรับการติดตั้งติดมากับตัวกล่อง(Case)และจะมีน็อต1หรือ2 ตัวเท่านั้น ที่จะใช้ขันติดกับแผ่นเหล็ก



รูปที่ 9 แสดงภาพรายละเอียดของเมนบอร์ด

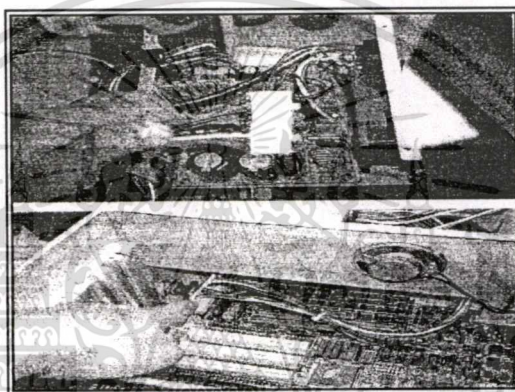
1.3 นำหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) พร้อมติดตั้งพัดลมระบายอากาศติดกับตัว CPU ใส่งลงในซ็อกเก็ตบนเมนบอร์ด (Mainboard) บอร์ดแม่ โดยดูจากคีย์ที่ตัว CPU และ ซ็อกเก็ตเพื่อที่จะไม่ทำให้ CPU ใส่งคางลงในเมนบอร์ด (Mainboard) บอร์ดแม่ ท่านจะต้องศึกษาจากคู่มือของเมนบอร์ด (Mainboard) บอร์ดแม่ที่ติดมากับเมนบอร์ด (Mainboard) ว่าจะเซต Jumper บนเมนบอร์ด (Mainboard) อย่างไรจึงจะตรงกับ CPU ที่ท่านเลือกใช้ ซึ่งจะเซตง่ายมากโดยจะมีการเซต Jumper เพียง 4-5 ตัวเท่านั้น



รูปที่ 10 แสดงภาพ CPU และพัดลมระบายความร้อน

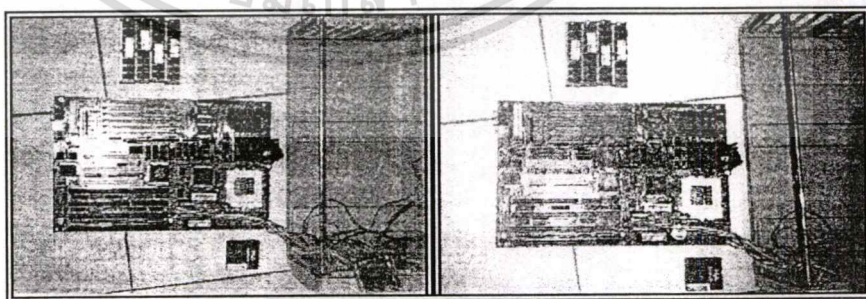
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 นำสายไฟ DCจากกล่องเพาเวอร์ซัพพลายมาต่อที่จุดบนเมนบอร์ด (Mainboard) ที่ตัวกล่องสำหรับใส่อุปกรณ์ (Case) จะมีชุด Power Supply สำหรับปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสสลับ220โวลต์เปลี่ยนมาเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้กับเมนบอร์ด(Mainboard) และอุปกรณ์ต่าง ๆ ทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะมีแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงออกมา 2 ชุด คือแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์และแรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ ท่านสามารถจับต้องได้โดยไม่ช็อตเพราะแรงดันไฟฟ้าถูกเปลี่ยนและปรับลดแรงดันไฟฟ้าลงแล้วท่านนำสายไฟมาเสียบลงที่เมนบอร์ด (Mainboard) โดยศึกษาจากคู่มือที่ติดมากับเมนบอร์ด (Mainboard) ข้อสังเกตซึ่งช่างมือใหม่มักจะทำผิดคือ เวลาเสียบลงช่องเมนบอร์ด (Mainboard) สายสีดำซึ่งเป็นขั้วลบจะต้องติดกันเสมอ (จะมีสายไฟอยู่ 2 ชุด เป็นช็อกเก็ตสำหรับเสียบลงเมนบอร์ด)



รูปที่ 11 แสดงภาพการนำสายเพาเวอร์ซัพพลายมาเชื่อมต่อกับเมนบอร์ด

1.5 นำสายไฟซึ่งเป็นเส้นเล็กๆจากกล่องอุปกรณ์(Case)มาเสียบยังช็อกเก็ตเล็กๆในเมนบอร์ด (Mainboard) โดยดูได้จากรหัสบนเมนบอร์ด(Mainboard)เช่น LED,Reset,Switch,TurboLED ฯลฯ โดยเสียบให้ถูกจะสังเกตได้จากคู่มือที่ติดมากับเมนบอร์ด (Mainboard) หรือคู่มือที่ตัวหนังสือที่พิมพ์บนเมนบอร์ด (Mainboard)



รูปที่ 12 แสดงภาพการต่อสายไฟที่เมนบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.6 ทำการติดตั้งเมนบอร์ด(Mainboard) ลงบนแผ่นเหล็กแล้วนำแผ่นเหล็กชั้นน๊อตยึดลงในกล่องสำหรับอุปกรณ์ให้แน่น ปกติจะมีเดือยเป็นพลาสติกประมาณ4-6 ตัว ช่วยในการติดตั้งเพื่อยึดเมนบอร์ด (Mainboard) ให้ติดกับแผ่นเหล็กซึ่งจะสะดวกมากเวลาติดตั้ง**

## ขั้นตอนที่ 2

**2.1 นำการ์ด (Card) ต่าง ๆ มาติดตั้งลงบนเมนบอร์ด (Mainboard) เช่น การ์ดจอภาพ VGA หรือ Super VGA การ์ดเสียง การ์ด Controller Disk Drive หรือถ้าการ์ด Controller Disk Drive ถูกติดตั้งอยู่บนเมนบอร์ด (Mainboard) แล้วก็เพียงแต่นำสาย สายแพสำหรับจะติดตั้งดิสก์ไดรฟ์ มาเสียบลงไปทีเมนบอร์ด(Mainboard)จะต้องเสียบให้ถูกต้องขาในเมนบอร์ด (Mainboard) จะต้องตรงกับหัวลูกศรของสายแพเสมอ ซึ่งถ้าเสียบผิดจะใช้ไม่ได้**

**2.2 นำดิสก์ไดรฟ์ ขนาด 3.50 นิ้ว และขนาด 5.25 นิ้ว มาติดตั้งลงไปที่ตัวกล่องสำหรับใส่อุปกรณ์ (Case) โดยชั้นน๊อตให้แน่นโดยคำนึงถึงสายแพที่ต่อกับController Disk Drive ให้พอดีไม่ตึงเกินไป ข้อสังเกตสายแพสำหรับดิสก์ไดรฟ์ขนาด5.25 นิ้วไม่ค่อยมีปัญหาเพราะจะมีรอยบากสำหรับเสียบเข้ากับตัวดิสก์ไดรฟ์อยู่แล้ว แต่ดิสก์ไดรฟ์ขนาด 3.50 นิ้ว มักจะมีปัญหา หากเสียบไม่ถูก เวลาเสียบท่านจะต้องสังเกตว่าลูกศรที่สายแพจะต้องอยู่ติดกับตัวMoter เล็กๆ ของดิสก์ไดรฟ์เสมอ สายแพหากต้องการติดตั้งดิสก์ไดรฟ์ให้เป็น Drive A ข้อสังเกตจะต้องติดตั้งที่ต้นขั้วของสายแพเสมอสำหรับ Drive B ก็ติดตั้งตามลำดับต่อมา หากท่านเสียบสายแพ ผิด ข้อสังเกตเวลาเปิดเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไฟ LED หน้าตัวดิสก์ไดรฟ์จะสว่างค้างตลอดเวลา ถ้าท่านเห็นดังนั้นก็ให้สลับสายแพติดตั้งใหม่ก็จะใช้ได้**

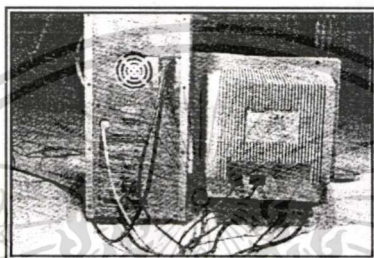
**2.3 นำฮาร์ดดิสก์ที่ติดตั้ง(Install)โปรแกรมต่างๆไว้แล้วมาติดตั้งบนกล่องอุปกรณ์ (Case) แล้วต่อสายแพจาก Controller มายังฮาร์ดดิสก์โดยสังเกตลูกศรที่สายแพจะต้องอยู่ติดกับช่องสำหรับเสียบแรงดันไฟฟ้าสำหรับฮาร์ดดิสก์จะต้องเช็ดJumperด้านหลังของฮาร์ดดิสก์ให้ถูกต้องก่อน โดยต้องการให้ฮาร์ดดิสก์เป็นตัวมาสเตอร์ตัวแรก (Primary Master) ก็จะต้องเช็ดให้ถูก หากต้องการให้ฮาร์ดดิสก์เป็นตัวที่สอง(Secondary) ก็ต้องเช็ดอีกแบบหนึ่งโดยปกติฮาร์ดดิสก์รุ่นใหม่ๆจะพิมพ์เป็นDiagramติดที่ฝาหลังฮาร์ดดิสก์ไว้จึงจะสะดวกมาก สำหรับท่านที่จะติดตั้งฮาร์ดดิสก์**

**2.4 นำซีดีรอม(CD-ROM)มาติดตั้งบนกล่องอุปกรณ์ (Case)แล้วต่อสายแพจาก Controller มายังCD-ROMโดยสังเกตลูกศรที่สายแพจะต้องอยู่ติดกับช่องสำหรับเสียบแรงดันไฟฟ้า หรือคู่มือด้านหลังจะมี Diagram พิมพ์ติดไว้โดยบอกว่าคุณ 1 ขา 2 อยู่ด้านไหน ท่านก็นำสายแพที่มีลูกศรเสียบให้ตรงขา CD-ROM**

โดยปกติถ้าท่านมีฮาร์ดดิสก์ 1 ตัวหากต้องการติดตั้งCD-ROMท่านก็เพียงแต่นำสายแพขั้วต่อที่ว่างมาเสียบที่CD-ROM แล้วเช็ด Jumper CD-ROM ให้ถูกต้องก็ใช้ได้

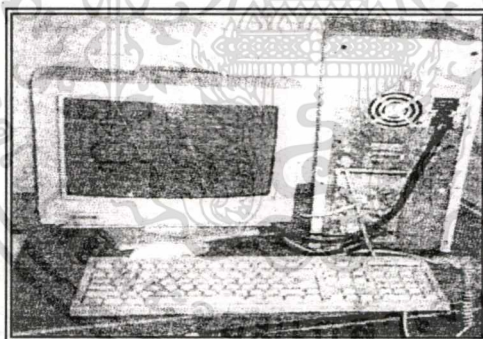
ปัจจุบันการติดตั้งCD-ROMสะดวกมากเพราะในเมนบอร์ด (Mainboard) บอร์ดแม่รุ่นใหม่ ๆ จะมี Controller ติดตั้งอยู่บนเมนบอร์ด(Mainboard)บอร์ดแม่ 2 ชุดคือชุด Primary และชุด Secondary ชุด Primary ท่านก็ติดตั้งฮาร์ดดิสก์ชุด Secondary ท่านก็ติดตั้งCD-ROM

**2.5 นำจอภาพมาต่อเข้ากับการ์ด VGA หรือ Supper VGA จุด ๆนี้เป็นจุดที่สำคัญมาก** เพราะหากท่านนำจุดต่อมาต่อไม่ดีจอภาพท่านจะมีคและมองไม่เห็นอะไรสังเกตุว่าจุดต่อระหว่างจอมอนิเตอร์(Monitor)กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จะมีลักษณะเป็นเคือยตัวผู้ตัวเมียที่เป็นรูปลี่เหลี่ยมค้านไม่เท่ากันหากไม่ค่อยๆต่อ เคือยข้างในจุดต่อจะงอทำให้จุดต่อไม่สมบูรณ์ผลที่ตามมาท่านอาจเข้าใจผิด ว่าจอภาพขัดข้อง



รูปที่ 13 แสดงภาพการต่อจอมอนิเตอร์เข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

## 2.6 นำคีย์บอร์ดและเมาส์มาต่อเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



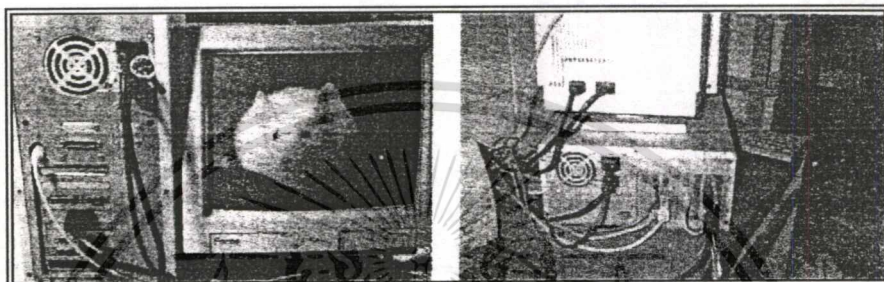
รูปที่ 14 แสดงภาพการต่อคีย์บอร์ดเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**2.7 นำเครื่องพิมพ์ (Printer) มาต่อเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์** เครื่องพิมพ์ที่การต่อเครื่องพิมพ์ก็ง่ายมากเพียงแต่นำสายต่อมาต่อเข้าเครื่องพิมพ์และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แล้วท่าน Setup โปรแกรมของเครื่องพิมพ์รุ่นนั้นลงในฮาร์ดดิสก์เมื่อโปรแกรมรับรู้ว่าเป็นเครื่องพิมพ์ยี่ห้ออะไรรุ่นไหนแล้วก็ป็นอันว่าใช้เครื่องพิมพ์ได้ใน โปรแกรมนั้นๆหากพิมพ์แล้วขัดข้องก็ต้องเช็คที่ตัวโปรแกรมก่อนแล้วจึงมาเช็คที่ตัวเครื่องพิมพ์ว่ามีเศษกระดาษหรือคิลบหนีบกระดาษติดค้างอยู่หรือเปล่าถ้ามีก็เอาออกแล้วทำความสะอาดก็จะใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.8** นำลำโพงภายนอกมาต่อกับการ์ดเสียงที่ช่องสำหรับเสียบแจ๊ค Loud Speaker สำหรับลำโพงภายนอก (Loud Speaker) ที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนมากจะเป็นลำโพงที่มีภาคขยายเสียงขนาดความดัง 10-20 Watt

**2.9** นำสายไฟฟ้าเสียบเข้าหลังเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และจอมอนิเตอร์ (Monitor) โดยปกติผู้ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มักจะซื้อเต้าเสียบไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเสียบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้เพราะเต้าเสียบเฉพาะจะมีอุปกรณ์ชนิดหนึ่งสำหรับป้องกันคลื่นไฟฟ้ารบกวนโทรทัศน์ของท่านเวลาท่านเปิดใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



รูปที่ 15 แสดงภาพการต่อสายไฟฟ้าเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

### ขั้นตอนที่ 3

**3.1** ทำการ Setup BIOS ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ให้รู้จักกับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดย Setup ให้รู้จักกับฮาร์ดดิสก์ก่อน โดยใช้ Menu Auto Detect หาหัวอ่านของฮาร์ดดิสก์ก่อนแล้วมา Setup ให้รู้จักดิสก์ไดรฟ์ขนาด 3.50 นิ้ว ให้เป็นไดรฟ์ A ดิสก์ไดรฟ์ ขนาด 5.25 นิ้วให้เป็นไดรฟ์ B และ ฮาร์ดดิสก์เป็นไดรฟ์ C แล้ว Save Setup BIOS ก่อนออกจากโปรแกรม Setup BIOS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เฉลยคำตอบ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| <b>คำชี้แจง</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพื่อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน</li> <li>2. แบบทดสอบนี้มีเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกมีจำนวน 30 ข้อ</li> <li>3. การเลือกตอบให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว กำหนดการให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน</li> <li>4. ถ้าต้องการเปลี่ยนกระดาษคำตอบใหม่ให้ขีดฆ่าคำตอบเดิมที่ไม่ต้องการออกแล้วจึงทำเครื่องหมาย X ใหม่ลงในช่องว่างที่ต้องการ</li> <li>5. กำหนดการให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน</li> </ol> |
|-----------------|--|

1. อุปกรณ์ชนิดใดที่มีการทำงานคล้ายกับเมาส์จะแตกต่างกันตรงที่ลักษณะการทำงาน โดยการหมุนลูกทรงกลมแทนการเลื่อนเมาส์ไปมาบนโต๊ะ
 

ก. แทร์กบอล	ข. จอยสติ๊ก
ค. ปากกาแสง	ง. คีย์บอร์ด
2. ฮาร์ดดิสก์มีข้อดีกว่าดิสก์เกตอย่างไร
 

ก. เก็บข้อมูลได้มากกว่า	ข. จำนวนแทร์ก แผ่นดิสก์เกตต์
ค. อ่านและเขียนข้อมูลได้ภายในตัวเอง	ง. ถูกทุกข้อ
3. เครื่องพิมพ์ชนิดใดสามารถพิมพ์งานออกมาได้คมชัดที่สุด
 

ก. เลเซอร์เจท	ข. พ่นหมึก
ค. ดอทเมตริก	ง. เดสเจท
4. อุปกรณ์ที่ “มองเห็น” สิ่งใดแล้วแปลงผลออกมาอยู่ในรูปของดิจิทัลเพื่อใช้ในการประมวลผลคืออะไร
 

ก. สแกนเนอร์	ข. เครื่องพิมพ์
ค. จอภาพ	ง. โมเด็ม
5. หม้อแปลงไฟฟ้า (Power Supply) ทำหน้าที่อะไร
 

ก. ผลิตแรงดันให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์
ข. จ่ายพลังงานให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์
ค. ผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์
ง. แปลงไฟกระแสสลับให้เป็นกระแสตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.ทำไมต้องมีการคิดพัฒนาระบายอากาศให้กับ หม้อแปลงไฟฟ้า (Power Supply)

- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| ก. ลดอุณหภูมิของ ซีพียู         | ข. ระบายอากาศให้กับอุปกรณ์    |
| ค. กำจัดฝุ่นให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ | ง. ระบายความร้อนให้กับอุปกรณ์ |

7.เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรองมีประโยชน์อย่างไร

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| ก. ป้องกันฟ้าผ่าคอมพิวเตอร์     | ข. ป้องกันไฟฟ้าเกิน |
| ค. ป้องกันไฟฟ้ากระชากและสำรองไฟ | ง. ป้องกันไฟฟ้าดับ  |

8. Super VGA Card เป็นการ์ดที่ทำหน้าที่อะไร

- |   |
|---|
| ก. ควบคุมการทำงานของจอภาพ                 |
| ข. ควบคุมการทำงานของเครื่องอ่าน ซี ดี รอม |
| ค. ควบคุมการทำงานของฮาร์ดดิสก์            |
| ง. ควบคุมการทำงานของเมนบอร์ด              |

9.อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่บันทึกข้อมูล และอ่านข้อมูลได้ด้วยตัวของมันเอง เรียกว่า

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| ก. ฟลอปปีดิสก์  | ข. ฮาร์ดดิสก์ |
| ค. ซีดีรอมไดรฟ์ | ง. เทปไดรฟ์   |

10. พรินเตอร์ชนิดใดใช้หลักการพิมพ์โดยใช้หัวพิมพ์กระแทกผ้าหมึกลงบนกระดาษ

- |                |                |
|----------------|----------------|
| ก. เลเซอร์เจต  | ข. อิงเจกต์เจต |
| ค. ดอตเมทริกซ์ | ง. เดสเจต      |

11.อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านข้อมูลและเขียนข้อมูลบนแผ่นดิสก์ คือ

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ก. เทปไดรฟ์     | ข. ฮาร์ดไดรฟ์  |
| ค. ซีดีรอมไดรฟ์ | ง. ฟลอปปีไดรฟ์ |

12.อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนกลไกจากการกดปุ่มให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าเพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลคือ

- |             |              |
|-------------|--------------|
| ก. แทร็คบอล | ข. จอยสติ๊ก  |
| ค. ปากกาแสง | ง. คีย์บอร์ด |

13.อุปกรณ์ที่รับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ คืออะไร

- |           |              |
|-----------|--------------|
| ก. แมตซ์  | ข. ปากกาแสง  |
| ค. โมเด็ม | ง. สแกนเนอร์ |

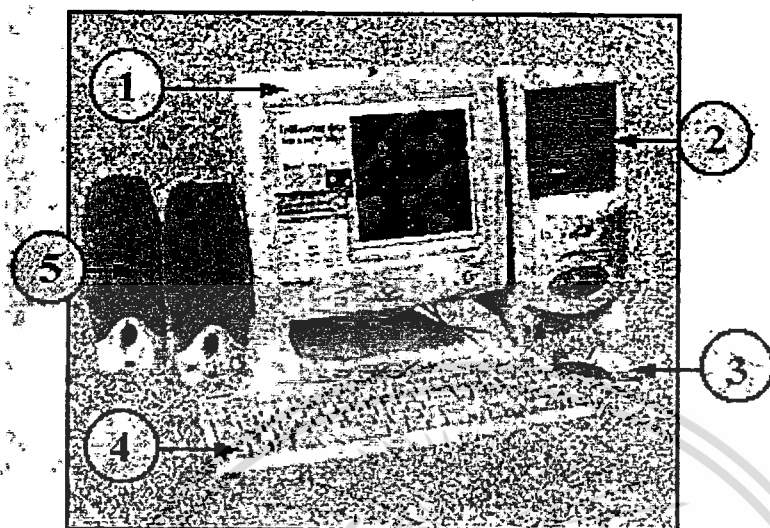
14.อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านข้อมูลบนแผ่นซีดีรอม คืออะไร

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| ก. ซีดีรอมไดรฟ์ | ข. ฮาร์ดไดรฟ์ |
| ค. ฟลอปปีไดรฟ์  | ง. เทปไดรฟ์   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. อุปกรณ์อินพุทใดที่เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการสั่งงานในระบบคอมพิวเตอร์
- ก. เมาส์  
ข. คีย์บอร์ด  
ค. จอยสติ๊ก  
ง. ปากกาแสง
16. อุปกรณ์ที่ใช้ต่อกับชาวด์การ์ด เพื่อทำให้เกิดเสียงออกมาหมายถึง
- ก. ลำโพง  
ข. ไมโครโฟน  
ค. บัสเตอร์  
ง. ซีดีรอม
17. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์
- ก.จอภาพ เมาส์ ฮาร์ดดิสก์  
ข. โมเด็ม คีย์บอร์ด เมาส์  
ค.ฟลอปปีดิสก์ โมเด็ม แรม  
ง. สแกนเนอร์ โมเด็ม เครื่องพิมพ์
18. ในการเก็บภาพเล็กๆ เช่น โลโก้ หรือลายเส้นเพื่อเก็บไว้เป็นไฟล์ ๆ หนึ่ง ในคอมพิวเตอร์ ท่านควรใช้อุปกรณ์ใด
- ก. สแกนเนอร์มือถือ  
ข. สแกนเนอร์ตั้งโต๊ะ  
ค. สแกนเนอร์แท่นเรียบ  
ง. เครื่องพิมพ์เลเซอร์
19. ข้อใดคือหลักการทำงานของสแกนเนอร์
- ก. อ่านภาพหรือรูปภาพพิกเซลเข้ามาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์  
ข. แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาล็อก  
ค. ต้องเลื่อนให้หัวอ่านผ่านภาพที่ต้องการ  
ง. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการอ่านอักษรจากภาพที่สแกนเข้ามา
20. จอภาพแบบ LCD (แอล ซี ดี) นิยมใช้กับคอมพิวเตอร์ประเภทใด
- ก. ไมโครคอมพิวเตอร์  
ข. คอมพิวเตอร์แบบพกพา  
ค. มินิคอมพิวเตอร์  
ง. ซูเปอร์คอมพิวเตอร์
21. ในการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ เราจะติดตั้งอุปกรณ์ใดลงบนเคสเป็นอันดับแรก
- ก. เมนบอร์ด  
ข. หม้อแปลงไฟฟ้า  
ค. ซีพียู  
ง. ฮาร์ดดิสก์
22. ขั้นตอนสุดท้ายของการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์
- ก. การเชื่อมต่อฮาร์ดดิสก์  
ข. ติดตั้งซีดีรอม  
ค. ติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า  
ง. ติดตั้งฮาร์ดดิสก์
23. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่ไม่เป็นส่วนประกอบหลักของคอมพิวเตอร์
- ก. ฮาร์ดดิสก์  
ข. ดิสก์เกตต์  
ค. มอนิเตอร์  
ง. หม้อแปลงไฟฟ้า

จากรูป A แสดงส่วนประกอบภายนอกของคอมพิวเตอร์ จงตอบคำถามข้อ 24-25



24.จากรูป A อุปกรณ์เลขใดที่ทำหน้าที่นำข้อมูลเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์

ก. 2และ3

ข. 3และ4

ค. 1และ2

ง. 4และ5

25.จากรูป A อุปกรณ์หมายเลขใดที่แสดงผลพีชแบบชั่วคราว

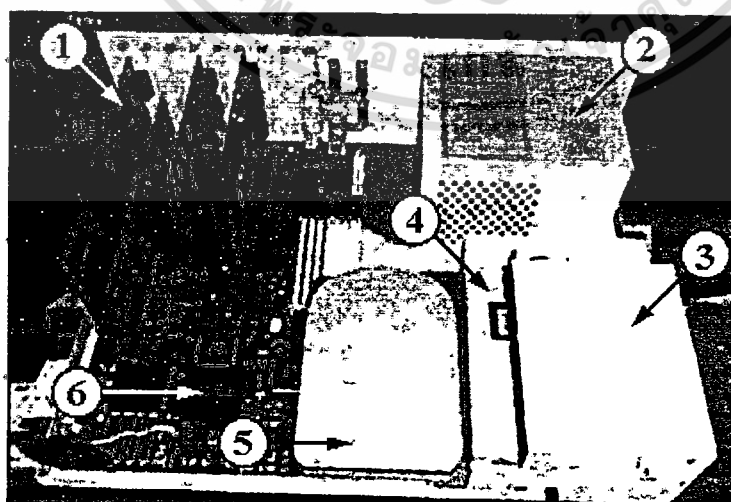
ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จากรูป B แสดงส่วนประกอบภายในของคอมพิวเตอร์ จงตอบคำถามข้อ 26-27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

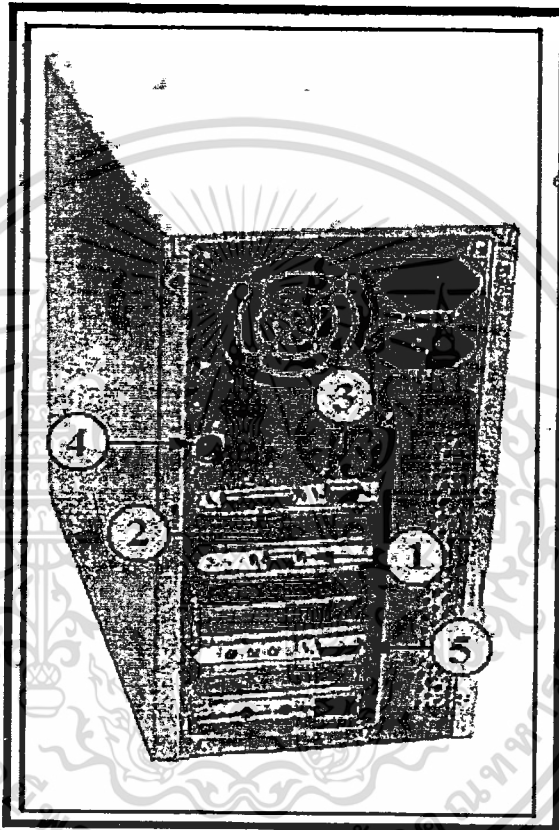
26. จากรูป B อุปกรณ์หมายเลขใดคือฮาร์ดดิสก์

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 3 |
| ค. 4 | ง. 5 |

27. จากรูป B อุปกรณ์หมายเลขใดที่ทำหน้าที่อ่านและเขียนข้อมูลลงแผ่นดิสก์

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 4 |

จากรูป C แสดง พอร์ตที่ใช้ต่อกับอุปกรณ์ประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ จงตอบคำถามข้อ 28-30



28. จากรูป D พอร์ตหมายเลขใดที่ใช้ต่อกับเมาส์

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 5 |
| ค. 3 | ง. 4 |

29. จากรูป D พอร์ตหมายเลขใดที่ใช้ต่อกับเครื่องพิมพ์

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 5 | ง. 4 |

30. จากรูป D พอร์ตหมายเลขใดที่ใช้ต่อกับจอภาพ

- |      |      |
|------|------|
| ก. 1 | ข. 2 |
| ค. 3 | ง. 4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ข้อที่	การวิเคราะห์ข้อสอบ			
	p	r	q	p.q
1	0.54	0.28	0.46	0.25
2	0.48	0.32	0.52	0.25
3	0.60	0.4	0.40	0.24
4	0.58	0.28	0.42	0.24
5	0.44	0.40	0.56	0.25
6	0.62	0.44	0.38	0.24
7	0.58	0.36	0.42	0.24
8	0.44	0.32	0.56	0.25
9	0.62	0.28	0.38	0.24
10	0.52	0.40	0.48	0.25
11	0.64	0.32	0.36	0.24
12	0.62	0.28	0.38	0.23
13	0.68	0.32	0.32	0.22
14	0.40	0.32	0.60	0.24
15	0.58	0.28	0.42	0.24
16	0.44	0.32	0.56	0.25
17	0.48	0.32	0.52	0.25
18	0.76	0.32	0.24	0.18
19	0.56	0.32	0.44	0.25
20	0.58	0.36	0.42	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ต่อ

ข้อที่	การวิเคราะห์ข้อสอบ			
	P	r	q	p.q
21	0.48	0.32	0.52	0.25
22	0.74	0.28	0.26	0.19
23	0.46	0.36	0.54	0.25
24	0.58	0.28	0.42	0.24
25	0.54	0.28	0.46	0.38
26	0.62	0.28	0.38	0.25
27	0.42	0.36	0.58	0.24
28	0.54	0.36	0.46	0.25
29	0.58	0.28	0.42	0.24
30	0.42	0.28	0.58	0.24
				$\sum pq = 7.32$
				$S^2 = 27.72$
				$r_{tt} = 0.75$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
-เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์.....	4.25	0.58	ดี
-ความเหมาะสมนำเข้าสู่เนื้อหา.....	4.25	0.50	ดี
-ความถูกต้องของเนื้อหา.....	4.25	0.50	ดี
-ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน.....	4.25	0.50	ดี
-ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน.....	4.25	0.50	ดี
-ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา.....	4.5	0.58	ดีมาก
-ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน.....	4	0.00	ดี
รวม	4.25	0.44	ดี
2.รูปภาพ และภาษา			
-ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา.....	4.75	0.50	ดีมาก
-ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....	4.5	0.58	ดีมาก
-ความสอดคล้องระหว่างระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย.....	4.75	0.50	ดีมาก
รวม	4.67	0.53	ดีมาก
3.เวลาเรียน			
-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาในภาพ.....	4.5	0.580	ดีมาก
-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย.....	4.25	0.58	ดี
-ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง.....	4.0	0.96	ดี
รวม	4.25	0.70	ดี
4.ระดับของการเรียน(ง่ายไปหายาก)			
-ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับการเรียน.....	4.25	0.50	ดี
-ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับการเรียน.....	3.75	0.96	ดี
-ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน.....	4.5	0.58	ดีมาก
-ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับการเรียน.....	4.0	0.00	ดี
รวม	4.13	0.51	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.32	0.53	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบประเมินความคิดเห็นด้านสื่อ  
ของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>			
-เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์.....	4.43	0.58	ดี
-ความเหมาะสมนำเข้าสู่เนื้อหา.....	4.00	0.00	ดี
-เนื้อหานี้เหมาะสมใช้ในคอมพิวเตอร์เพื่อสอน.....	4.33	0.58	ดี
รวม	4.22	0.38	ดี
<b>2.รูปภาพ และภาษา</b>			
-ความเหมาะสมรูปภาพในด้านสื่อความหมาย.....	4.67	0.58	ดีมาก
-ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย.....	4.67	0.58	ดีมาก
-ความถูกต้องของภาษาที่ใช้.....	5.00	0.00	ดีมาก
-ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้.....	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.83	0.29	ดีมาก
<b>3.สี และเสียง</b>			
-ความเหมาะสมของสีที่ใช้.....	5.00	0.00	ดีมาก
-ความเหมาะสมของสัญญาณเสียงที่ใช้.....	4.33	0.58	ดี
-ความเหมาะสมลักษณะของการชี้หน้าด้วยลูกศร.....	4.33	0.58	ดี
-ความเหมาะสมในการเคลื่อนที่ของลูกศร.....	4.00	0.00	ดี
-แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์เพื่อสอน.....	4.33	0.58	ดี
รวม	4.40	0.35	ดี
<b>4.เวลาเรียน</b>			
-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหารูปภาพ.....	4.33	0.58	ดี
-ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย.....	4.33	0.58	ดี
-ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง.....	4.33	0.58	ดี
รวม	4.33	0.58	ดี
<b>5.ระดับของการเรียน(ง่ายไปหายาก)</b>			
-ความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละระดับการเรียน.....	5.00	0.00	ดีมาก
-ความเหมาะสมของเวลาเรียนในแต่ละระดับการเรียน.....	4.33	0.58	ดี
-ความเหมาะสมในการจัดระดับการเรียน.....	4.00	0.00	ดี
-ความเหมาะสมในการกำหนดเกณฑ์ในการเปลี่ยนระดับการเรียน...	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.50	0.29	ดีมาก
<b>เฉลี่ยรวมทั้งหมด</b>	<b>4.45</b>	<b>0.38</b>	<b>ดี</b>

ตารางที่ 6.4 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 3 คน

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
(เก่ง)		
1	25	25
(ปานกลาง)		
1	25	24
(อ่อน)		
1	24	23
คะแนนรวม	74	72
คะแนนเฉลี่ย	24.67	24
	E1=82.22	E2=80

ตารางที่ 6.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบ 9 คน

คนที่	แบบฝึกหัด 30 คะแนน	คะแนนทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน
(เก่ง)		
1	26	25
2	26	26
3	28	25
(ปานกลาง)		
4	26	24
5	26	25
6	24	24
(อ่อน)		
7	24	24
8	24	23
9	23	23
คะแนนรวม	227	219
คะแนนเฉลี่ย	25.22	24.33
	E1=84.07	E=81.11

ตารางที่ 6.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหา ประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	แบบฝึกหัด	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	30 คะแนน	30 คะแนน
1	27	27
2	26	25
3	25	24
4	25	24
5	27	26
6	26	25
7	28	26
8	27	27
9	26	25
10	26	24
11	24	23
12	25	24
13	24	23
14	25	24
15	26	26
16	28	26
17	27	26
18	25	24
19	25	25
20	25	25
คะแนนรวม	517	499
คะแนนเฉลี่ย	25.85	24.95
คิดเป็นร้อยละ	86.17	83.17
	E1=86.17	E2=83.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทดสอบหลังเรียน ในการทดลองชั้นเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

คนที่	แบบฝึกหัด	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	30 คะแนน	30 คะแนน
1	25	24
2	25	25
3	26	26
4	25	23
5	24	22
6	25	24
7	27	26
8	26	25
9	25	24
10	24	22
11	23	22
12	23	23
13	26	24
14	24	24
15	25	23
16	28	26
17	26	24
18	25	24
19	25	24
20	27	26
คะแนนรวม	504	481
คะแนนเฉลี่ย	25.2	24.05
คิดเป็นร้อยละ	84.00	80.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

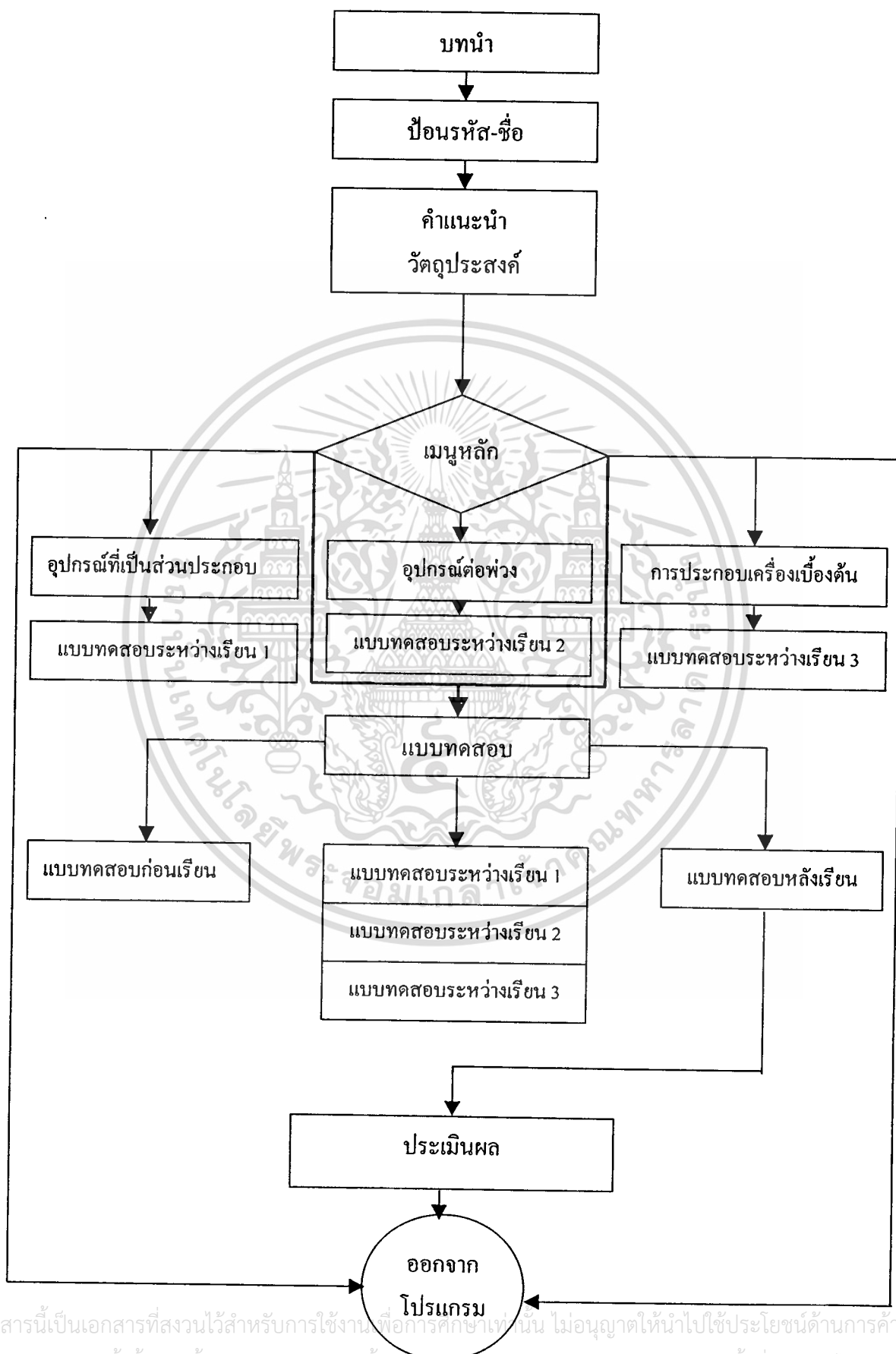


ภาคผนวก ข

ผังงาน(Flowchart)และStoryboard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผังงาน (Flowchart)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่าง Storyboard

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

ดนตรีประกอบ

เสนอ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง

เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

(Computer Assisted Instruction Personal computer assembling techniques)

ดนตรีประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุยอนุญาตให้ประโชนด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กรุณาป้อนรหัส

รหัส

กดENTER

ชื่อ

กดENTER

เสียงบรรยาย

## ยินดีต้อนรับ

คุณ.....

เข้าสู่บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขอให้สนุกกับการเรียน

เสียงบรรยาย

## คำแนะนำก่อนเรียน

คำแนะนำในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ท่านจะต้องศึกษาเนื้อหาตามลำดับต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

แบบทดสอบก่อนเรียน

เนื้อหา

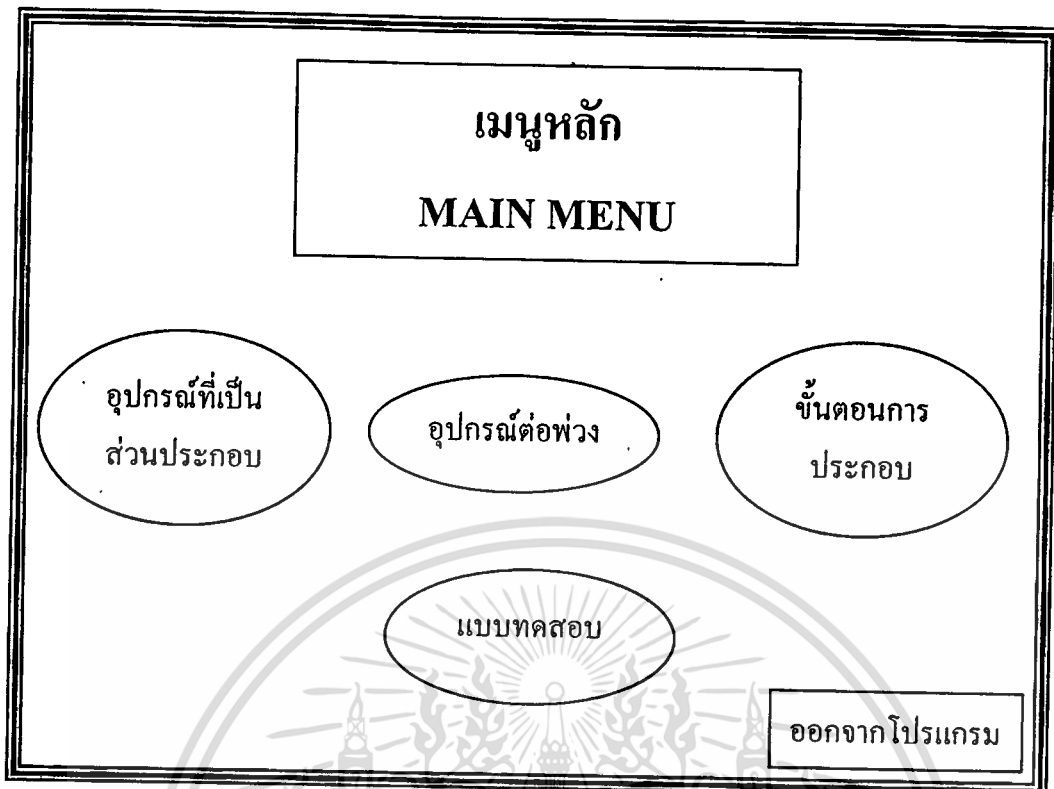
แบบทดสอบหลังเรียน

เสียงบรรยาย

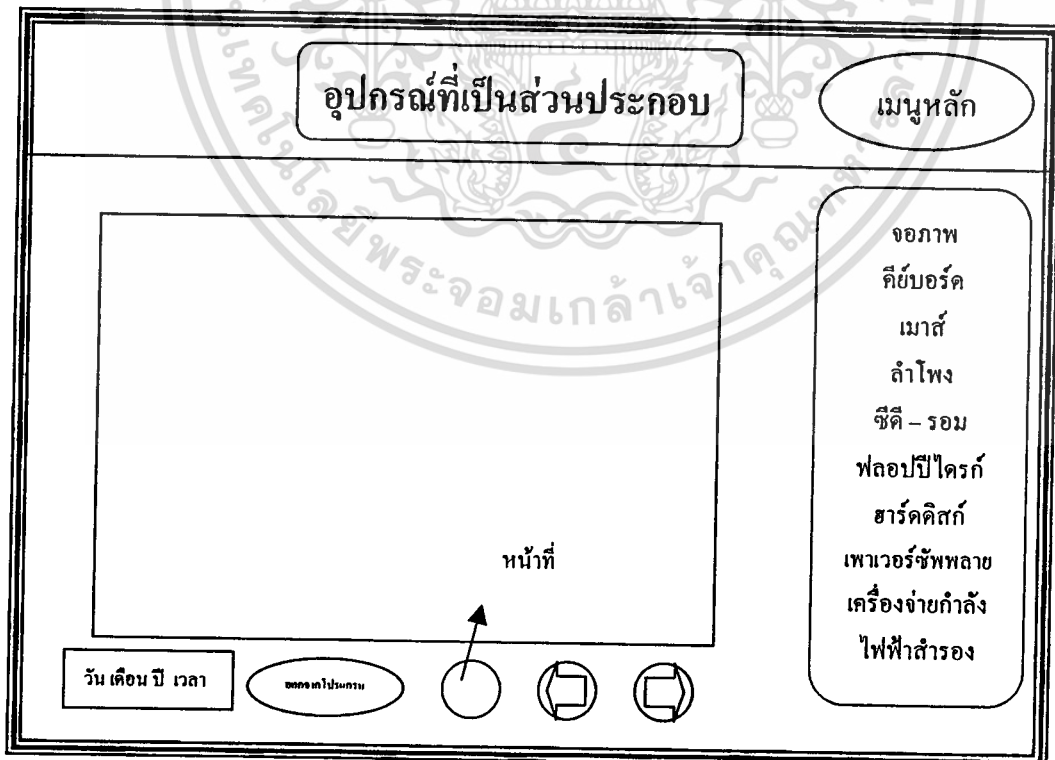
## วัตถุประสงค์

1. อธิบายความหมายของอุปกรณ์ประกอบแต่ละชนิดได้
2. อธิบายความหมายของอุปกรณ์ต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ แต่ละชนิด ได้
3. บอกถึงหน้าที่การใช้งานของอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบและต่อพ่วงระบบคอมพิวเตอร์ แต่ละชนิด ได้
4. บอกวิธีการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้

เสียงบรรยาย



เสียงบรรยาย



เสียงบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ

เมนูหลัก

รูปภาพ

รูปภาพเป็นอุปกรณ์แสดงผลลัพท์ แบบ  
ชั่วคราว ทำหน้าที่แสดงอักษร ข้อความ และ  
กราฟิก การทำงานของจอภาพจะต้องทำงานร่วม  
กับการ์ดแสดงผลจึงจะสามารถแสดงผลลัพท์ออก  
มาได้ตัวอย่างการ์ดแสดงผลเช่น การ์ด วี จี เอ  
(VGA)หรือ การ์ดซูเปอร์วีจีเอ (SUPER  
VGA) ที่สามารถแแดงผลได้ถึง 16 ล้านสี

จอภาพ  
คีย์บอร์ด  
เมาส์  
ลำโพง  
ซีดี - รอม  
ฟลอปปีไดรค์  
ฮาร์ดดิสก์  
เพาเวอร์ซัพพลาย  
เครื่องจ่ายกำลัง  
ไฟฟ้าสำรอง

วัน เดือน ปี เวลา

ออกจอไปนุกรน

○

◻

◻

เสียงบรรยาย

แบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ

ข้อสอบมีทั้งหมด  
14 ข้อเลือกคำตอบ  
ที่ถูกต้องเพียงข้อ  
เดียว

เมนูหลัก

ออกจอ  
ไปนุกรน

1.....

ก.....

ข.....

ค.....

ง.....

14.....

วัน เดือน ปี เวลา

ก
ข
ค
ง

ดนตรีประกอบ

## แสดงผลคะแนน

คะแนนที่ได้รับ ..... คะแนน

คิดเป็น ..... เปอร์เซนต์

ท่านกำลังเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน.....

เสียงบรรยาย

**อุปกรณ์ต่อพ่วง**

เมนูหลัก

เครื่องพิมพ์

เครื่องพิมพ์เป็นอุปกรณ์ที่  
เชื่อมต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อทำหน้าที่ในการแปลงผล  
ลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ใน  
รูปของอักขระหรือรูปภาพที่จะไปปรากฏที่หน้ากระดาษ

เครื่องพิมพ์

สแกนเนอร์

โมเด็ม

วัน เดือน ปี เวลา

แสดงไปบน

เสียงบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขได้ง่ไปใช้เพื่อการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องอุปกรณ์ต่อพ่วง**

ข้อสอบมีทั้งหมด  
7 ข้อเลือกคำตอบ  
ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อ  
เดียว

เมนูหลัก

ออกนอก  
โปรแกรม

1.....

↓

7.....

ก.....

ข.....

ค.....

ง.....

วัน เดือน ปี เวลา

ก      ข      ค      ง

ดนตรีประกอบ

**ขั้นตอนการประกอบ**

**เมนูหลัก**

ขั้นตอนการประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์

เครื่องมือ

1.จัดเตรียมเครื่องมือที่จะช่วยในการประกอบเครื่องมือโครคอมพิวเตอร์

เช่น

1.ไขควงชุด

2. มัลติมิเตอร์

เครื่องมืออุปกรณ์

การติดตั้ง ซีพียู

การติดตั้งแรม

การติดตั้งเพาเวอร์ฯ

การติดตั้งเมนบอร์ด

การติดตั้งการ์ดจอ

การติดตั้งฟลอปปีไดรฟ์

การติดตั้งซีดีรอมไดรฟ์

การติดตั้งฮาร์ดดิสก์

การติดตั้งอุปกรณ์ภายนอก

วัน เดือน ปี เวลา

ออกนอกโปรแกรม

เสียงบรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องขั้นตอนการประกอบ**

ข้อสอบมีทั้งหมด  
9 ข้อเลือกคำตอบ  
ที่ถูกที่สุดเพียงข้อ  
เดียว

( )  
สมบูรณ์

( )  
ออกนอก  
โปรแกรม

1.....

↓

ก.....

ข.....

ค.....

ง.....

9.....

วัน เดือน ปี เวลา

ก   ข   ค   ง

ดนตรีประกอบ

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

ข้อสอบมีทั้งหมด  
30 ข้อเลือกคำตอบ  
ที่ถูกที่สุดเพียงข้อ  
เดียว

( )  
สมบูรณ์

( )  
ออกนอก  
โปรแกรม

1.....

↓

ก.....

ข.....

ค.....

ง.....

30.....

วัน เดือน ปี เวลา

ก   ข   ค   ง

ดนตรีประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบหลังเรียน	
<p>ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อเกือกว่าข้อ ที่ถูกต้องคือข้อ เดียว</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">คะแนน ที่ได้</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 5px 0; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">เมฆพัด</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; margin: 5px 0; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">ออกชด ไปนอน</div>	<p>1.....</p> <p>↓</p> <p>ก.....</p> <p>ข.....</p> <p>ค.....</p> <p>ง.....</p> <p>30.....</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"> <span>วัน</span> <span>เดือน</span> <span>ปี</span> <span>เวลา</span> </div>	<p>ก      ข      ค      ง</p>

ดนตรีประกอบ

### ขอแสดงความยินดีในความสำเร็จ

แบบทดสอบก่อนเรียนมี 30 ข้อทำได้ ..... ข้อ คิดเป็น.... เปอร์เซนต์

แบบทดสอบย่อย 1 มี 14 ข้อทำได้ ..... ข้อ คิดเป็น.... เปอร์เซนต์

แบบทดสอบย่อย 2 มี 7 ข้อทำได้ ..... ข้อ คิดเป็น.... เปอร์เซนต์

แบบทดสอบย่อย 3 มี 9 ข้อทำได้ ..... ข้อ คิดเป็น.... เปอร์เซนต์

แบบทดสอบหลังเรียนมี 30 ข้อทำได้ ..... ข้อ คิดเป็น.... เปอร์เซนต์

พิมพ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับครูผู้สอน

### 1.รายละเอียดทั่วไป

- 1.บทเรียนชุดนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เข้ารับการฝึกยกระดับฝีมือคอมพิวเตอร์หลักสูตรการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 2.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ประกอบด้วยเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
- 3.เวลาที่ผู้เรียนใช้ศึกษา ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสามารถของตน
- 4.ในบทเรียนเมื่อเรียนจบผู้เรียนสามารถพิมพ์ผลการเรียนออกทางเครื่องพิมพ์ให้ผู้สอนตรวจสอบได้



คลิก พิมพ์

### 2.การเตรียมคอมพิวเตอร์

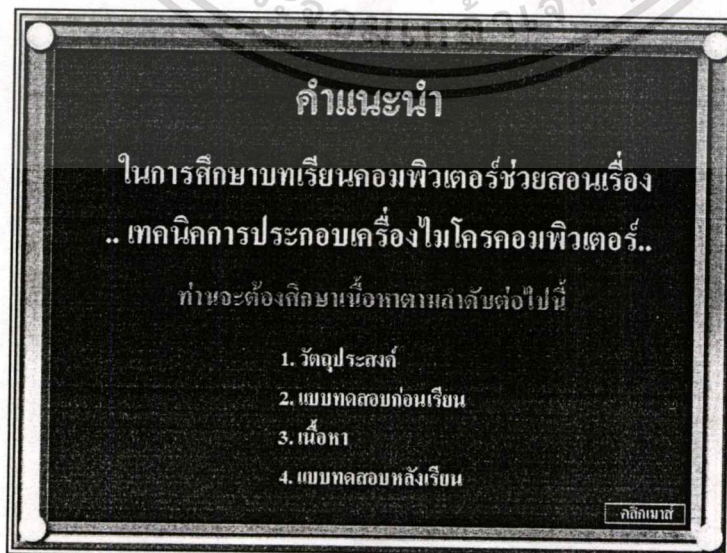
- 2.1 ไมโครคอมพิวเตอร์ (PC Computer) ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่นเพนเทียม (Pentium) 75 หรือสูงกว่า
- 2.2 หน่วยความจำแรม (RAM) ไม่ต่ำกว่า 16 เมกกะไบต์
- 2.3 จอภาพสี SUPER VGA แสดงสีได้ 256 สี ขึ้นไป
- 2.4 การ์ดเสียง (SOUND CARD) ขนาด 16 บิต หรือ 32 บิต
- 2.5 โปรแกรมไมโครซอฟต์ วินโดวส์ 95 หรือสูงกว่านี้
- 2.6 มีเครื่องอ่านแผ่นซีดีรอมความเร็วไม่ต่ำกว่า 16 X
- 2.7 ลำโพงหรือหูฟัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

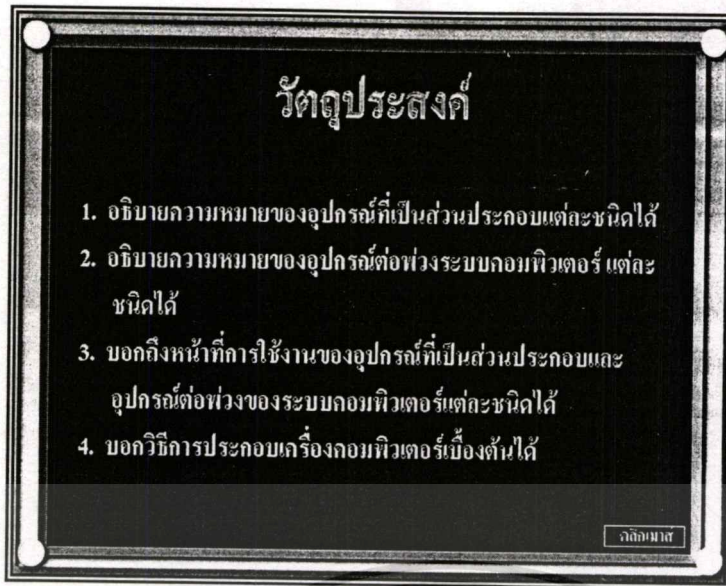
**คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์  
สำหรับผู้เรียน**

บทเรียนชุดนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีภาพและเสียงประกอบ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามใจชอบ โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

1. การป้อนข้อมูล รหัส ผู้เรียนสามารถพิมพ์ชื่อ และรหัสส่งไปได้โดยการกดปุ่ม Enter ตามขั้นตอน
2. ศึกษาคำแนะนำ ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนและคำแนะนำก่อนการใช้งานจริง และศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้

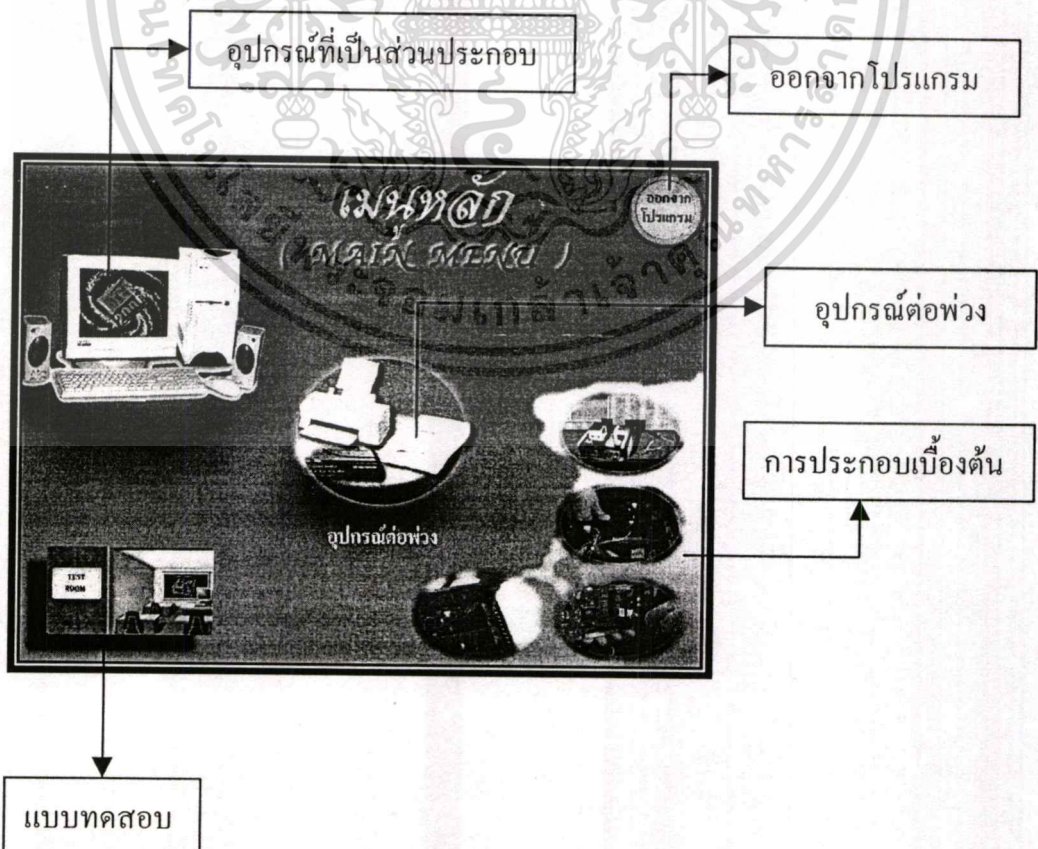


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

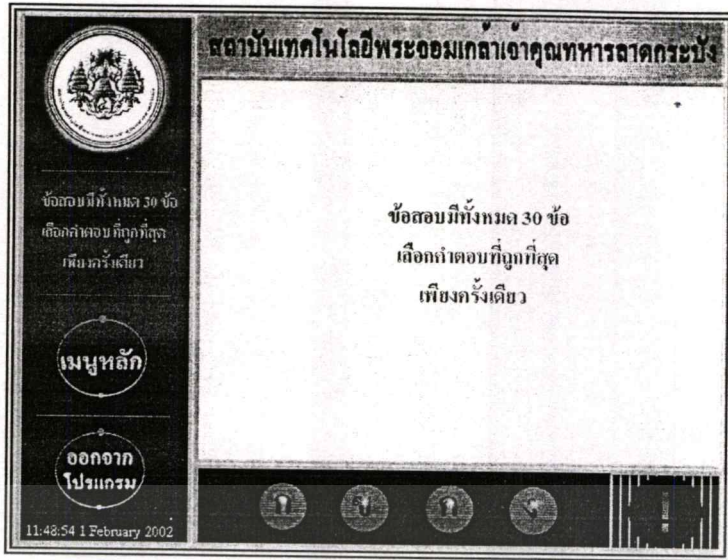


### 3. การเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

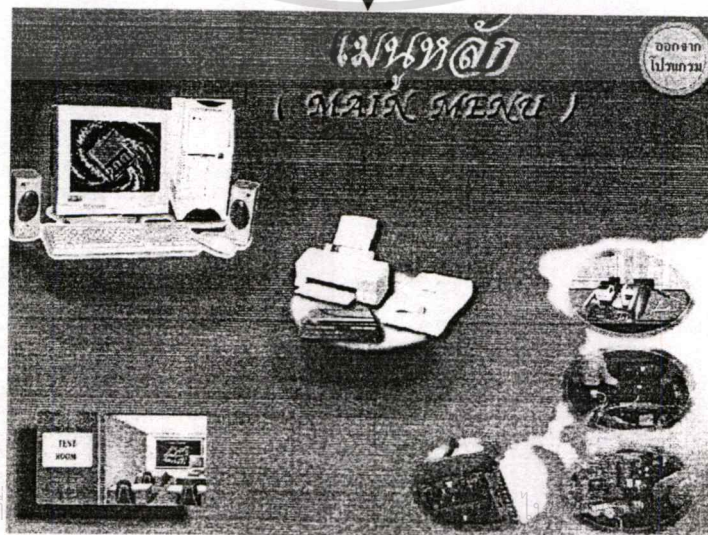
1. โปรแกรมจะเข้าสู่เมนูหลักเป็นอันดับแรก ภายในแบบทดสอบจะมีปุ่มเมนูต่างๆ ให้เลือกเช่นแบบทดสอบ ถ้าต้องการไปก็คลิกเมาส์ที่ “แบบทดสอบ” หรือถ้าต้องการออกจากโปรแกรมก็คลิกเลือกคำว่า “ออกจากโปรแกรม” ลำดับแรกของการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนให้จบก่อนโดยแบบทดสอบจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ โดยตอบได้เพียงครั้งเดียว และจะสรุปคะแนนหลังจากทำเสร็จ 30 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนจบแล้ว โปรแกรมจะเข้าสู่หัวข้อที่ 1 เรื่องอุปกรณ์ที่เป็นส่วนประกอบ แต่ถ้าไม่ต้องการที่จะศึกษาเรื่องนี้ให้คลิกคำว่า “เมนูหลัก” เพื่อที่จะเลือกเนื้อหาที่จะเรียนตามความชอบ ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 เรื่อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

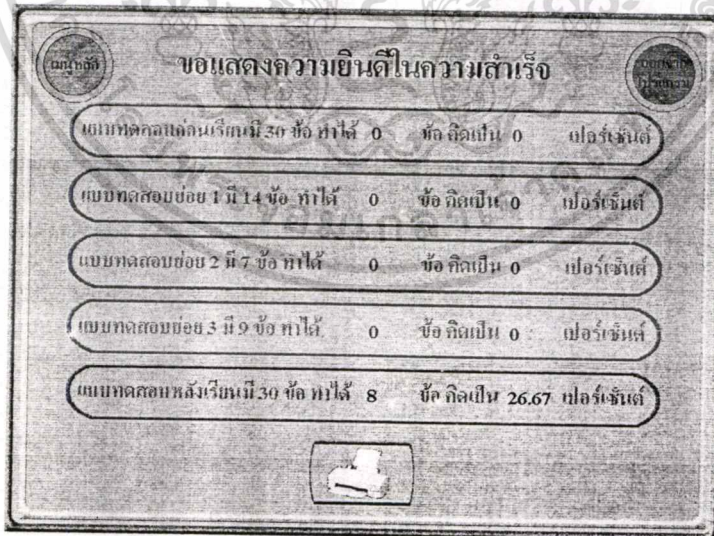


## 5.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาครบทั้ง3เรื่องแล้วให้ผู้เรียนไปที่เมนูหลักแล้วเลือกทำแบบทดสอบหลังเรียน หรือถ้าเรียนในหัวข้อการประกอบเบื้องต้นและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจบ โปรแกรมจะเข้าสู่แบบทดสอบหลังเรียนทันที โดยแบบทดสอบจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยตอบได้เพียงครั้งเดียว และจะสรุปคะแนนหลังจากทำเสร็จ 30 ข้อ



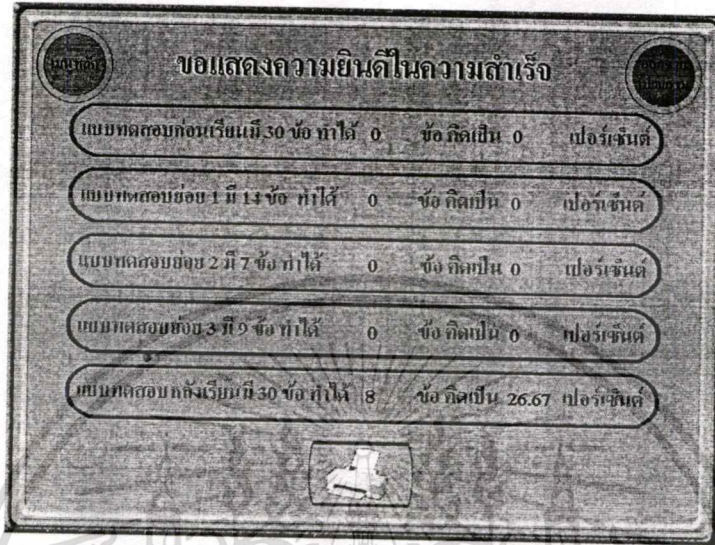
หลังจากทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จ โปรแกรมจะสรุปผลการเรียนให้ทราบ และถ้าต้องการพิมพ์ออกมาให้กดที่รูปพรินเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.การออกจากโปรแกรม

การออกจากโปรแกรมผู้เรียนสามารถทำได้โดยกดที่ปุ่ม ” ออกจากโปรแกรม ” หรือ ใช้ปุ่มที่คีย์บอร์ดคือ **CTRL + Q**

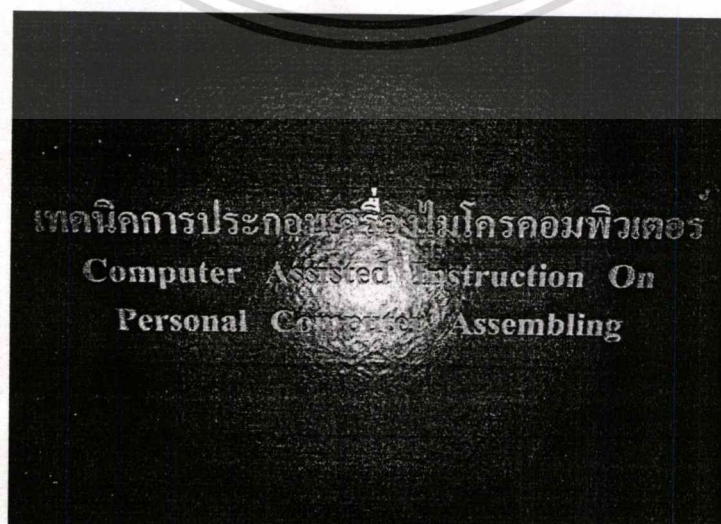
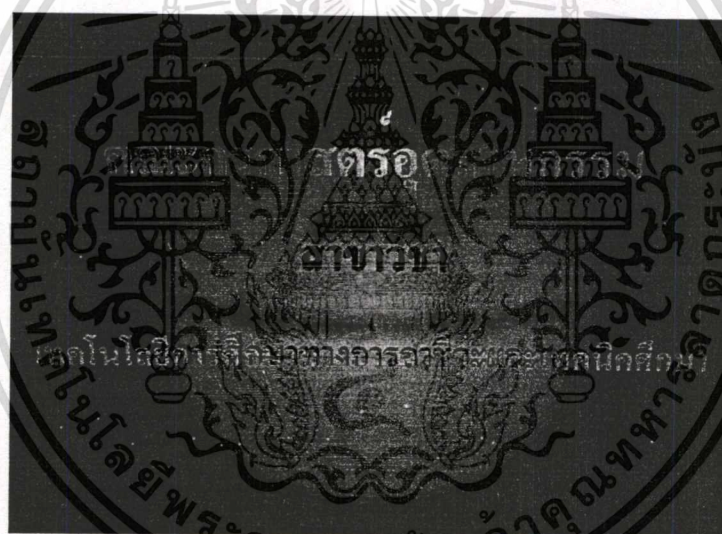
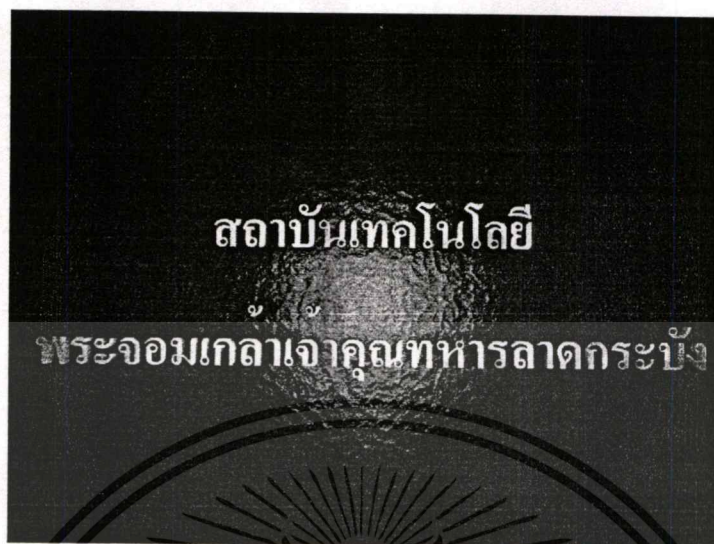


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



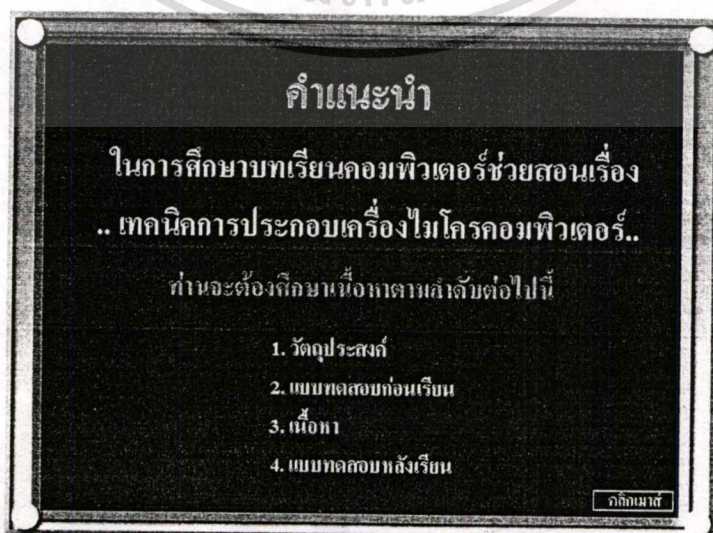
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

**เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์** **เมนูหลัก**

**ขั้นตอนการประกอบ**

1. เตรียมเครื่องประกอบ
2. การติดตั้งซีพียู
3. การติดตั้งแรม
4. การติดตั้งพาวเวอร์ซัพพลาย
5. การติดตั้งเมนบอร์ด
6. การติดตั้งฮาร์ดดิสก์
7. การติดตั้งฮาร์ดไดรฟ์
8. การติดตั้งฟลอปปีไดรฟ์
9. การติดตั้งซีอาร์ที
10. การติดตั้งออร์แกนัล
11. การติดตั้งอุปกรณ์ภายนอก

เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบ

15:54:271 February 2002

**สรุปการทบทวนความรู้ประกอบ** **เมนูหลัก**

พร้อมที่จะทำแบบทดสอบแล้วใช่หรือไม่

- พร้อม
- ไม่พร้อม

กลับสู่เนื้อหา

ดูโปรแกรมที่เป็นส่วนประกอบ

14:30:401 February 2002

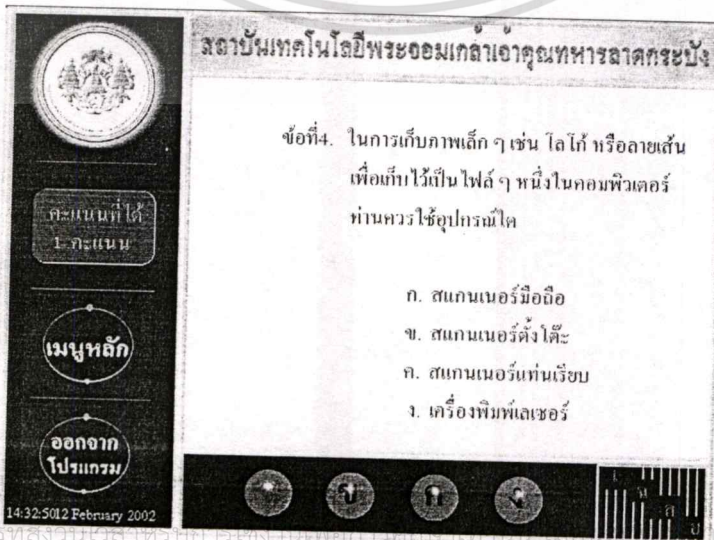
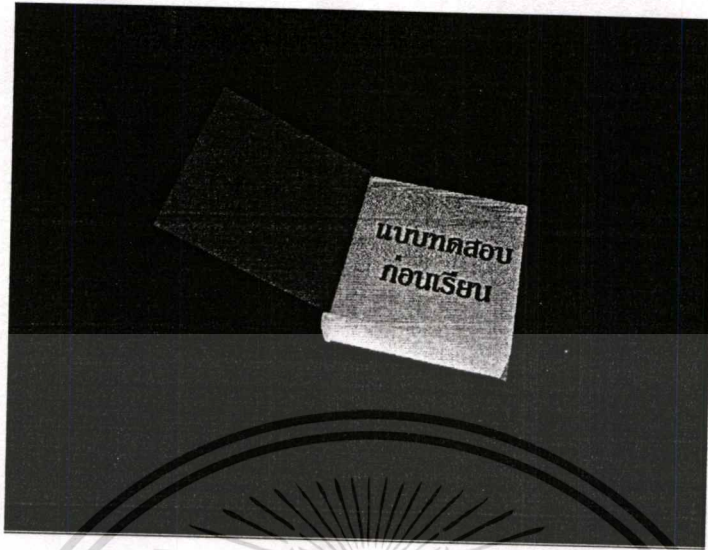
- คอมพิวเตอร์
- คอมพิวเตอร์
- เน็ต
- อินเทอร์เน็ต
- WWW
- อินเทอร์เน็ต
- อินเทอร์เน็ต
- อินเทอร์เน็ต
- อินเทอร์เน็ต
- อินเทอร์เน็ต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

- แบบทดสอบก่อนเรียน
- แบบทดสอบย่อย 1
- แบบทดสอบย่อย 2
- แบบทดสอบย่อย 3
- แบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แสดงผลคะแนน**


คะแนนที่ได้รับ 0 คะแนน

คิดเป็น 0 เปอร์เซนต์

ท่านกำลังเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน...

**ขอแสดงความยินดีในความสำเร็จ**

แบบทดสอบก่อนเรียนมี 30 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบข้อ 1 มี 14 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบข้อ 2 มี 7 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบข้อ 3 มี 9 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบหลังเรียนมี 30 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1 February 2002 เวลา 15:50:32 น.

ผลการเรียน			
แบบทดสอบก่อนเรียน	มี 30 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบข้อ 1	มี 14 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบข้อ 2	มี 7 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบข้อ 3	มี 9 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์
แบบทดสอบหลังเรียน	มี 30 ข้อ ทำได้ 0	ข้อ คิดเป็น 0	เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อสกุล	นายรัช สนวนโต
วัน เดือน ปี เกิด	7 กรกฎาคม 2516
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	19/14 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม
สถานที่ทำงาน	ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครพนม
ตำแหน่ง	นักวิชาการฝึกอาชีพ 5
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ เทคนิคศึกษาจาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้