คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON DRAWING SYMBOLS

แสงอาทาศ พิมพ์ศรี
SANGARGAS PIMSRI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 974-643-578-4

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON DRAWING SYMBOLS

T 0 4 2 5 4 5

แสงอากาศ พิมพ์ศรี

SANGARGAS PIMSRI

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 42545
วัน, เดือน, ปี 31 พ.ค. 2545

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 974 – 648 – 578 - 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON DRAWING SYMBOLS

SANGARGAS PIMSRI

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 – 578 - 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



GOPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON DRAWING SYMBOLS

ชื่อนักศึกษา นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี

รหัสประจำตัว 40064424

หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.สมพร ไชยะ

ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	
ดร.ผดุงชัย	ภู่พัฒน์	
ดร.ฉันทนา	โหมดมณี	
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 4 มกราคม 2545 เวลา 8.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ จัตุชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 23 **เดือน** มกราคม **พ.ศ.** 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ
นักศึกษา	นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี
รหัสประจำตัว	40064424
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สมพร ไชยะ
	ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบและหาประสิทธิภาพโดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบของกลุ่มที่เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ 1 เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนกลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ 3 โดยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ t-test independent ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.75/ 83.50 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียน โดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer Assisted Instruction on Drawing Symbols
Student	Mr. Sangargas Pimsri
Student ID.	40064424
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2002
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr. Somporn Chaiya
	Dr. Phadungchai Pupat

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop a computer program as an Assisted Instruction tool on Drawing Symbols and explore its effectiveness. The hypotheses of this study were 1) the Computer Assisted Instruction on Drawing Symbols will be efficient according to the criteria of high standard quality towards students' learning and 2) the learning achievement on the Drawing Symbols of the experimental groups instructed by using Computer Assisted Instruction on Drawing Symbols is higher than that of the controlled group

The samples of this study were randomly selected from 60 students of matthayom 3 Prajaksillapakom school Udornthani The samples were divided into 3 groups of 20 : Experimental group 1, Experimental group 2 and Controlled group. The study explored the effectiveness of the Computer Assisted Instruction and learning achievement among the three groups. The experimental group 1 and 2 were instructed by using Computer Assisted Instruction while the controlled group was instructed with a regular lesson. Data of the study were obtained from the learning achievement tests and then were analyzed statistically by using t-test independent The findings were as follows.

1. The Computer Assisted on Drawing Symbols created has an efficient at 86.75/83.50 which was higher than the standard criteria (80/80).

2. There was higther than the criterion referenced standard set. The devenlopment of study s knowledge were significint of .05 level between learning achievements of Control groups and Experimental group.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ รศ.ดร.สมพร ไชยะ ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณา ให้คำแนะนำ ช่วยตรวจสอบข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้กำลังใจ ช่วยตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้แนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นวิทยานิพนธ์ที่สมบูรณ์

ขอขอบคุณ อาจารย์จิรศักดิ์ สัญชาตเจนน์ อาจารย์เทิน ศรีสุข อาจารย์ธีระพงศ์ สารภัญญ์ อาจารย์เอกพงษ์ คงวรรณ, อาจารย์พันธุ์ทนง สุวรรณบุตร อาจารย์พนิต ศรีประดิษฐ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบคุณโรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี อาจารย์สมศักดิ์ คณาวราประเสริฐ ผู้อำนวยการโรงเรียน ระดับ 9 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ทั้งบุคลากรและสถานที่เพื่อใช้ในการทดลองในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณวัชรี พิมพ์ศรี คุณวิลัย ศิริภักดิ์ คุณเอลวิส โคตรชมภู คุณยงยุทธ สุทธิชาติ คุณอนุชา บุญแสนแผน คุณบัญชา เพ็งสว่าง ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งช่วยตรวจเทียบและแก้ไขทฤษฎีและอื่น ๆ ที่ผิดพลาด จนสำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และยังให้กำลังใจต่อผู้วิจัยอย่างใกล้ชิดตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่งรวมทั้ง พี่ น้อง ทุกคนที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ที่ให้การสนับสนุนตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จนงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

แสงอากาศ พิมพ์ศรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....IV

สารบัญ.....V

สารบัญตาราง.....VIII

สารบัญรูป.....IX

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....3

1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....3

1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....3

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น.....4

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....4

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....6

2.1 หลักสูตรมัธยมตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2533) วิชา งานเขียนแบบ รหัส วิชา ช 0325.....6

2.2 ความเป็นมาของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับการศึกษา.....9

2.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....23

2.4 การสร้างบทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....35

2.5 การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....38

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....43

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....43

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการสร้างเครื่องมือ..... 44

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล.....54

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....55

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....55

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....61

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....61

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ.....62

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....64

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....64

5.2 สมมุติฐานการวิจัย.....64

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....64

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....65

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....66

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....66

5.7 ผลการวิจัย.....67

5.8 การอภิปรายผล.....67

5.9 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....69

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้.....69

5.9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....70

บรรณานุกรม.....71

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก.....75

ภาคผนวก ก 76

หนังสือราชการต่าง ๆ.....77

ภาคผนวก ข 87

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....88

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....90

แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....93

ภาคผนวก ค 100

การคำนวณค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง.....101

ภาคผนวก ง 109

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน.....110

เฉลย.....115

ภาคผนวก จ 116

แผนการสอน..... 117

เนื้อหารายวิชา งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....119

ภาคผนวก ฉ 126

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....127

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....132

การสร้าง File บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....150

ประวัติผู้เขียน.....157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....24

3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....47

3.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ด้านเนื้อหา.....52

3.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....53

4.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....61

4.2 แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....62

4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ.....63

5.1 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหา เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....92

6.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน.....101

6.2 แสดงคะแนนจากการทดลองหาคุณภาพของแบบทดสอบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....102

6.3 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....103

6.4 แสดงคะแนนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....104

6.5 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 รูปแสดงกระบวนการจัดการเรียนการสอน.....37

3.1 รูปแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ.....46

3.2 รูปแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสอนที่ครูใช้วิธีสอนตามแผนการสอนตามปกติ เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ด้วยวิธีสอนที่นำเอาแผ่นสัญลักษณ์และตัวอย่างชนิดวัสดุแบบต่าง ๆ ที่เป็นของจริง มาให้นักเรียนดูแล้วสังเกตลักษณะของสัญลักษณ์และชื่อของสัญลักษณ์แต่ละชนิดแล้วสาธิตการเขียนสัญลักษณ์ให้นักเรียนดูทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ยาก การสาธิตเขียนสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานเขียนแบบ ที่จะให้ก่อเกิดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องใช้เวลานาน อีกทั้งเป็นสิ่งที่ยุ่งยากที่ผู้สอนจะต้องเตรียมอุปกรณ์ที่มีหลากหลายชนิดให้พร้อมและถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อจะนำมาเป็นสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของเนื้อหา ได้ตรงกับเวลาที่เหมาะสมในแต่ละคาบที่สอน เมื่อใช้เสร็จแล้วยังมีอุปสรรคที่ไม่สะดวกในการเก็บรักษาไว้ใช้ในคราวต่อไปด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นสื่อที่เหมาะสมกับการสอนเนื้อหาและขั้นตอนการสาธิตวิชางานเขียนแบบ เรื่องสัญลักษณ์ ในงานเขียนแบบ เพราะสามารถแสดงรูปภาพการถ่ายภาพจากของจริงจากสัญลักษณ์และวัสดุต่าง ๆ ให้เห็นเป็น 3 มิติ ที่ถูกต้อง ซึ่งผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียน ให้ดำเนินไปด้วยตนเองได้ผู้เรียนเข้าใจถึงชนิดของวัสดุกับการเขียนสัญลักษณ์ของวัสดุได้ถูกต้องในเวลาเดียวกันจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นเกิดการเรียนรู้และความทรงจำได้เป็นอย่างดีเป็นอย่างดี เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนด้วยตนเอง แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีความเร้าความสนใจดีกว่าเพราะสามารถให้สี แสง เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ ให้บทเรียนมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เน้นให้เกิดการใช้ทักษะการคิดขั้นสูง และเกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ สามารถแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ของตนบนจอได้ นอกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้แสดงบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้สอน โดยการช่วยถ่ายทอดความรู้ทางจอด้วยวิธีบรรยาย การสาธิต หรือการสร้างสถานการณ์ที่เหมาะสม ได้เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า Courseware จะเสนอเนื้อหาทั้งในรูปตัวหนังสือ ภาพ กราฟฟิค ตลอดจนคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจรับคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน (ขนิษฐา ชานนท์. 2531 : 7-13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการจัดการเรียนการสอน ครูเป็นผู้ที่คิดหาแนวทาง รูปแบบหรือเทคนิควิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ของรายวิชานั้น ๆ รูปแบบหรือกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่นำมาใช้ได้ผลดีคือ นวัตกรรมทางการศึกษา (Education Innovation) ซึ่งหมายถึงแนวคิด วิธีการ กระบวนการ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตร (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2540 : 4) ในยุคโลกาภิวัตน์นี้โลกของเราเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สภาวะต่าง ๆ ได้เปลี่ยนแปลงมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถสื่อสารข้อมูลกันได้ทั่วถึงกันอย่างรวดเร็ววิทยาการทุกสาขาเจริญเติบโตก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง จนแทบจะเหลือวิสัยที่มนุษย์คนหนึ่ง ๆ จะเรียนรู้ได้ทันในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่อยู่ในสถานศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใช้วิธีเรียนรู้ในห้องเรียนหรืออ่านหนังสือ ตำรา ดังที่กระทำกันมาแต่โบราณ จะไม่อำนวยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ทันกับการเจริญเติบโตของวิทยาการสมัยใหม่ ๆ เทคโนโลยีการเรียนรู้ ในอดีตอาศัยเทคโนโลยีจากเทปคาสเซ็ท เทปวีดีทัศน์ แผ่นใส สไลด์ หรือสื่อการสอนทางโทรทัศน์ ปัจจุบันดาวเทียมนำมาใช้ในการจัดการศึกษาระบบทางไกลผ่านดาวเทียมที่เสนอทั้งเสียงและภาพทำให้สามารถกระจายการศึกษาได้ทั้งพื้นที่กว้างขวางขึ้นอินเตอร์เน็ต(Internet)ใช้ในการค้นหาความรู้ข่าวสารข้อมูลความบันเทิง และการสื่อสารผ่านทางคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับทางคู่สายโทรศัพท์ หรือดาวเทียมเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ใช้สื่อสารจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลก สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อผสมระหว่างภาพข้อความ วีดีโอและเสียงที่บันทึกสื่อต่าง ๆ ที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีเนื้อหาด้านการศึกษาและบันเทิงให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลาโดยยึดหลักระหว่างความแตกต่างระหว่างบุคคล สรุปว่ากระบวนการเรียนรู้ใดที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่าย มีความสุข ได้แสวงหาเนื้อหาเองพร้อมทั้งได้นำเนื้อหาไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นแล้วนั้น ควรเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ควรนำไปพัฒนาในระบบการศึกษาต่อไป

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ประกอบการเรียนวิชางานเขียนแบบ(ช 0325)ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) สำหรับสอนนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นบทเรียนสอนนักเรียน ซึ่งจะเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางการพัฒนาสื่อการสอนของวิชางานเขียนแบบ ในกระบวนการเรียนรู้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ

1.4 ของเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.4.1 เนื้อหาวิชาที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1.4.1.1 ความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์

1.4.1.2 ลักษณะและสัญลักษณ์ของวัสดุ

1.4.1.3 การอ่านสัญลักษณ์วัสดุในงานเขียนแบบ

1.4.2 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรม Authorware

1.4.3 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 174 คน ปีการศึกษา 2544

1.4.4 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 2 ใช้สำหรับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน กลุ่มที่ 3 ใช้สำหรับการเรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนตามปกติ จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.5 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.5.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือวิธีการสอนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ และวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ

1.4.5.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนยังไม่เคยเรียนรู้ในเนื้อหา วิชา งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

1.5.2 นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเอาบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับคอมพิวเตอร์โดยตรง ตามความสามารถของแต่ละบุคคลโดยมีการสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ แล้วบันทึกไว้ในแผ่นดิสก์หรืออาจบรรจุในฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์

1.6.2 การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิธีการสอนที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาเสนอบทเรียนอาจเป็นเครื่องที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไปหรือ อาจเป็นเครื่องที่เพิ่มเติมอุปกรณ์ต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นในการนำเสนอนั้น ๆ เช่น อาจมีการ์ดเสียงหรือเครื่องเล่นวิดีโอดิสก์ (CD - ROM) ประกอบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งเน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ประสงค์แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของบทเรียน

บทเรียนในรายวิชาที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้บรรจุเนื้อหาสาระบทเรียน วิชางานเขียนแบบ (ช 0325) เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) สำหรับสอนนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหาใหม่ (Tutorial Instruction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 วิธีการสอนตามแผนการสอนปกติ หมายถึงวิธีการสอนที่ครูนำเอาแผ่นตัวอย่างของสัญลักษณ์วัสดุและตัวอย่างชนิดวัสดุแบบต่าง ๆ ที่เป็นของจริงมาให้นักเรียนดูแล้วสังเกตลักษณะของสัญลักษณ์พร้อมทั้งชื่อของสัญลักษณ์ในแต่ละชนิด แล้วครูสาธิตการเขียนสัญลักษณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนดู เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเขียนสัญลักษณ์ และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณมาจากคะแนนเฉลี่ยของจำนวนที่ผู้เรียนตอบถูก จากการทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียนแต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณมาจากคะแนนเฉลี่ยของจำนวนที่ผู้เรียนตอบถูก จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละ

1.6.5 แบบทดสอบ หมายถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สร้างขึ้นตามเนื้อหาวิชา งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์แล้ว ใช้ทดสอบผู้เรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนจากวิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนด้วยวิธีสอนตามแผนการสอนปกติ

1.6.6 สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ หมายถึง สื่อหรือเครื่องหมายที่นำมาใช้บ่งบอกความหมายต่าง ๆ แทนของที่เป็นจริง เป็นการแสดงของจริงให้ปรากฏและเกิดความเข้าใจในการเขียนรูปแทนการที่ไม่สามารถเขียนรูปร่างลักษณะที่เป็นของจริงได้ ในงานเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)
2. สื่อการสอนกับสภาพการเรียนรู้
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กระทรวงศึกษาธิการ

หลักการ

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นมีหลักการดังนี้

1. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง
2. เป็นการศึกษาทั่วไปเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบสัมมาอาชีพหรือการศึกษาต่อ
3. เป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ

จุดหมาย

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิตและการศึกษาต่อ ให้สามารถเลือกแนวทางที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทและหน้าที่ของตนเองในฐานะเป็นพลเมืองดี ตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนมีความรู้ทักษะเพียงพอที่จะเลือกและตัดสินใจประกอบอาชีพทำงานร่วมกับผู้อื่นได้มีนิสัยการปรับปรุงงานตนเอง และสังคม เสริมสร้างอนามัยชุมชนและครองชีวิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญและทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ

2. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาและสร้างเสริมสุขภาพอนามัยของตนเองและชุมชน

3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาของชุมชน และเลือกแนวทางแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับข้อจำกัดต่าง ๆ

4. มีความภูมิใจในความเป็นไทย สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เต็มใจช่วยเหลือผู้อื่นตามความสามารถของตนเอง

5. มีความสร้างสรรค์ สามารถปรับปรุงแนวทางการปฏิบัติ ที่จะทำให้เกิดความเจริญแก่ตนเอง

6. มีทรรศนะคติที่ดีต่อสัมมาอาชีพทุกชนิด มีนิสัยรักการทำงานและมีความสามารถในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของตนเอง

7. มีทักษะพื้นฐานในการประกอบสัมมาอาชีพมีความสามารถในการจัดการ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

8. เข้าใจสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในชุมชน สามารถเสนอแนวทางพัฒนาชุมชนภูมิใจในการปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของชุมชน ตลอดจนอนุรักษ์และเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวกับชุมชนตน

แนวดำเนินการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ประสบผลสำเร็จ ตามจุดมุ่งหมายข้างต้นจึงกำหนดแนวดำเนินการไว้ดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนอย่างหลากหลาย เพื่อสำรวจความถนัดและความสนใจ

2. จัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเอง และสามารถแสวงหาแนวทางในการพัฒนาตนเอง

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ทางวิชาการอย่างเต็มความสามารถ และได้มีโอกาสหาความรู้และทักษะแหล่งวิชาการ สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ

4. จัดให้มีการศึกษาติดตามและแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

5. ในการจัดการเรียนการสอนให้ใช้วิธีผสมผสานการให้ความรู้กับการปฏิบัติจริง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และกระบวนการกลุ่ม

6. ในท้องถิ่นให้ปรับรายละเอียดเนื้อหาวิชา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ในการจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดแทรกการเสริมสร้างค่านิยมและพัฒนาจริยธรรมอย่างสม่ำเสมอ

8. ในการสร้างค่านิยมที่ระบุในจุดมุ่งหมายต้องปลูกฝังค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน เช่น ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย รับผิดชอบ ฯลฯ ควบคู่ไปด้วย

9. ในการจัดการเรียนการสอน ให้คำนึงถึงความต่อเนื่องกับหลักสูตรประถมศึกษาด้วย

จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักของวิชาชีพพอที่จะนำไปปรับปรุงการดำรงชีวิต

2. เพื่อให้มีความสามารถและทักษะในอาชีพเพียงพอ ที่จะนำไปใช้ประกอบอาชีพตามสมควรแก่วัย

3. เพื่อให้มีเจตนาดีต่องานอาชีพ และมีคุณธรรมในการประกอบอาชีพ

4. เพื่อให้มีความสามารถในด้านการจัดการ การตลาดและการร่วมมือในการประกอบกิจการหรือธุรกิจ

คำอธิบายรายวิชา

ช 0325 งานเขียนแบบ 2 คาบ / สัปดาห์/ภาค / 1 หน่วยการเรียน

ศึกษาการใช้และบำรุงเครื่องมือเขียนแบบ หลักการใช้เส้น การจัดหน้ากระดาษ การเขียนตัวอักษร การใช้มาตราส่วนในงานเขียนแบบประเภทต่าง ๆ สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ การเขียนภาพรูปฉาย รูปตัด รูปออบลิค รูปไอโซเมตริกของรูปทรงเรขา

ปฏิบัติงานจัดหน้ากระดาษและกรอบบอกชื่อเขียนตัวอักษรและสัญลักษณ์ เขียนรูปฉาย รูปตัด รูปออบลิค รูปไอโซเมตริก ของรูปทรงเรขา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ สามารถเขียนแบบและอ่านรูปทรงทางเรขาคณิตลักษณะต่าง ๆ และนำไปประยุกต์ใช้งานช่างได้

ก่อนที่จะเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องศึกษาหลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักการและวิธีการสอน การวัดและการประเมินผล แล้ววิเคราะห์จุดประสงค์ของกลุ่มวิชา วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหา กำหนดสาระที่ให้เกิดกับผู้เรียน จึงได้จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สมบูรณ์ จากจุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ และคำอธิบายรายวิชา ช 0325 งานเขียนแบบ สามารถวิเคราะห์เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้

รายวิชา ช 0325 งานเขียนแบบ

ลำดับที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนคาบ	ทฤษฎี / ปฏิบัติ
1.	สามารถอธิบายวิธีการเก็บรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ ในการเขียนแบบได้	2	/ -
2.	สามารถอธิบายการจัดหน้ากระดาษในการเขียนแบบได้	2	/ -
3.	สามารถอธิบายวิธีใช้มาตราส่วนในงานเขียนแบบได้	2	/ -
4.	สามารถอธิบายหลักการใช้เส้นในงานเขียนแบบได้	1	/ 3
5.	สามารถเขียนตัวอักษรแบบต่าง ๆ ได้	1	/ 3
6.	สามารถอ่านสัญลักษณ์วัสดุในงานเขียนแบบได้	1	/ 3
7.	สามารถเขียนรูปออบลิคได้	2	/ 4
8.	สามารถเขียนรูปไอโซเมตริกได้	1	/ 3
9.	สามารถเขียนภาพฉายได้	1	/ 3
10.	สามารถเขียนรูปตัดได้	1	/ 3
	รวม	14	/ 22
		36	

หมายเหตุ ได้นำเอาจุดประสงค์ที่ 6 คือ สามารถอ่านวัสดุสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบได้ มาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 ความเป็นมาของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับการศึกษา

2.2.1 ความเป็นมาของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

ธวัช รัตนมนตรี (2534 : 13) กล่าวถึงประวัติและการพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา ซึ่งได้ศึกษาจาก Chamber and Sprecher กล่าวว่า ในราวปี ค.ศ. 1960 ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้กับการศึกษา ในรูปแบบของการจัดเตรียมการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติ การสอนเสริม เป็นที่รู้จักกันดีในสหรัฐอเมริกา จุดเริ่มต้นของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา คือ การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น การเรียนการสอน เริ่มเน้นถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ และในเรื่องของการเสริมแรง ซึ่งนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1958-1959 John Kenemy และคนอื่น ๆ แห่ง Dartmouth ได้เริ่มทดลองใช้ภาษา BASIC สร้างโปรแกรมการสอน และได้มีการพัฒนามาเรื่อย ๆ จนสามารถนำไปใช้ได้กับโรงเรียน 40 โรง โดยมีนักเรียนที่ใช้สื่อประเภทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึง 25,000 คน ในปี ค.ศ. 1963 Suppes and Atkinson ได้ทำการทดลองวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มหาวิทยาลัย สแตนฟอร์ด การวิจัยครั้งแรกได้เริ่มพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติ วิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ โดยได้สร้างโปรแกรมขึ้นเป็นจำนวนมาก ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 ได้เริ่มโครงการที่มีชื่อเสียงที่สุด คือโปรแกรมของโรงเรียนเมืองชิคาโก (Chicago City School Project) เป็นการสร้างโปรแกรมการสอนเสริมด้านคณิตศาสตร์และการอ่านใช้กับผู้เรียน 12,000 คน ผลของโครงการพบว่าผู้เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีทักษะดีกว่าผู้เรียนในชั้นปกติ ปี ค.ศ. 1964-1970 บิทเจอร์ และคนอื่น ๆ แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบ PLATO โดยมีภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมคือ Tutor และได้คิดค้นจอภาพแบบใหม่ ที่สามารถต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ได้ โดยการใช้ Plasmatube ทำให้มีการตอบสนอง รวดเร็วกว่าเดิม จอภาพชนิดนี้สามารถสร้างภาพ ให้มีการเคลื่อนไหวด้วยระบบสัมผัส ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกและตอบสนอง โดยการสัมผัสที่จอภาพ ณ จุดต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

ในปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ได้สร้างซอฟต์แวร์ (Software) คณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ มีส่วนประกอบเป็นมินิคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์สี และควบคู่ไปกับการใช้หลักวิทยา การออกแบบสื่อการเรียนการสอน จากผลการทดลองเปรียบเทียบกับการสอนปกติปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่าปี ค.ศ.1971 Johnson แห่งศูนย์คอมพิวเตอร์ไอโอว่า ได้เสนอโครงการ CONDUIT (Consortium of the University of Oregon, North Calorina Dartmount. lowa and Texas) โครงการนี้ได้พัฒนาซอฟต์แวร์(Software)การเรียนการสอน การวัดผล และได้ทำการเผยแพร่ สู่มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ปี ค.ศ. 1971 เรื่อยมา ไมโครคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทต่อทุกวงการ เพราะประสิทธิภาพการทำงาน เพียงพอสำหรับหน่วยงานต่าง ๆ ราคาไม่แพง รวมทั้งการใช้งานก็ไม่ยุ่งยากเหมือนเครื่องใหญ่

วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์ (2531 : 8-9) ได้กล่าวไว้ว่าในประเทศไทยมีคอมพิวเตอร์ใช้กันตั้งแต่ พ.ศ. 2506 ได้ติดตั้งที่ภาควิชาสถิติ คณะพณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นเครื่อง IBM 1620 ได้รับจาก AID และบริษัท IBM ส่วนใหญ่ใช้งานทางด้านการศึกษา แต่ปัจจุบันเครื่องดังกล่าว ได้หมดอายุการใช้งานแล้ว ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2507 คอมพิวเตอร์ IBM 1401 สำนักงานสถิตินำมาใช้งานทางด้าน การสำมะโนประชากร ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นรุ่น IBM 3031 ซึ่งใช้งานได้กว้างขวางขึ้น ในด้านการส่งเสริมการศึกษา ได้มีการบรรจุเนื้อหาในระดับมัธยม ซึ่งเป็นวิชาบังคับและวิชาเลือก และมีการนำมาใช้กับการศึกษาในระดับอนุบาล และประถมศึกษามากยิ่งขึ้น

นิคม ทาแดง (2540 : 177) ได้กล่าวว่าเราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) คอมพิวเตอร์ในฐานะเนื้อหาของการเรียนการสอนเพราะสังคมปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็นยุคสังคมข่าวสารซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ทุกคนจะต้องรู้ จะต้องใช้เป็นเรียกว่าเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันในหลักสูตรการเรียนการสอนจึงมีการสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ในทุกระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมวัยศึกษาเป็นต้นมา

2) คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน(Computer Assisted Learning:CAL)เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึกบทเรียนแบบโปรมแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปเป็นกรอบ ๆ ไว้ และทำหน้าที่แสดงกรอบการเรียนตามลำดับหรือตามกิจกรรมในการเรียนของผู้เรียนโดยสรุป

3) คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ช่วยผู้เรียนในการเปิดหน้าหนังสือหรือกรอบของบทเรียนตามโปรแกรมที่ผู้สร้างบทเรียนจัดไว้ จึงเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน(CAL) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) การออกแบบบทเรียน โปรมแกรมแบบแตกกิ่งมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น และจงใจออกแบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ นอกจากนั้นยังมีการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในการประเมินตัดสินใจและการจัดการเรียนการสอนอยู่มาก จึงนิยมเรียกชื่อใหม่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

4) คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer Manage Instruction : CMI) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เช่นการประเมินประวัตินักเรียนการให้บริการข้อมูลทางการเรียน

สมศรี ภู่โยธิน (2536 : 113) ได้กล่าวถึงแนวการจัดการศึกษาในยุคใหม่ว่า

1) การศึกษายุคใหม่เน้นการเรียนมากกว่าการสอน เน้นอุปกรณ์การเรียนมากกว่าสอนความรู้ที่สอนในบทบาทเดิมต้องเปลี่ยนและต้องอาศัยวัฒนธรรมเข้ามาช่วยสอน

2) ต้องตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

3) การเรียนการสอนต้องอาศัยเทคโนโลยี เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4) การศึกษาจะต้องช่วยให้คนรับรู้ได้ถูกต้องและสามารถให้เยาวชนและคนไทยรู้จักปรับตัวให้กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมและรู้จักประมาณตนเอง การนำ คอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนเรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรมของ B.F. Skinner ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียนโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ความสัมพันธ์ของการกระตุ้น และการตอบสนอง ตามหลักการ ดังนี้

1) ให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน เช่น เนื้อหา ข้อความ โจทย์

2) ให้การชี้แนะ หรือให้แนวทางผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น ให้ตอบคำถามหรือให้เลือกคำตอบที่กำหนดได้

3) ให้แรงเสริมทันทีที่ผู้เรียนตอบถูก เช่น ดีมาก เก่งจริง เสียงปรบมือ หรือให้คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการนำเสนอบทเรียน CAI นั้น เป็นการนำเสนอบทเรียนไปทีละกรอบเนื้อหาโดยผู้สร้างบทเรียนจะนำผู้เรียนไปสู่การตอบสนองที่ถูกต้องหรือตามที่คาดหวัง และเมื่อผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้องผู้เรียนจะทราบว่าตนเองตอบถูกต้อง จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จและส่งผลให้ผู้เรียนเพิ่มโอกาสในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วไป

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Splittgerber (1979 : 20) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ กระบวนการสอนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการเสนอบทเรียนที่มีระบบการโต้ตอบ (Interaction Mode) เพื่อก่อให้เกิดการเรียนแบบเอกัตบุคคลสำหรับผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี ซึ่งได้แก่ การฝึกทักษะ การสอนแบบตัวต่อตัว สถานการณ์จำลอง เกมส์ และการแก้ปัญหา

Stolurow (1971 : 390-400) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิธีการของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่จะจัดเนื้อหาประสบการณ์ให้มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่แตกต่างกัน ด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2536 : 136) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI หมายถึงบทเรียนที่ได้จัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์โดยนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนกับผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ (Interactive) โดยตรงตามความสามารถ

วีระ ไทยพานิช (2536 : 8) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ วิธีการเรียนซึ่งใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ในการเสนอเนื้อหาด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม เป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

วิลาวรรณ ชาแท่น (2537 : 14) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนต้องการ

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531 : 61-62) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาแบบต่าง ๆ เพื่อการเรียนการสอน การเสนอเนื้อหาเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541: 52) ได้ให้ความหมายคำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงกลวิธีที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความรู้

ยืน ภู่วรวรรณ (2531 :7-13) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้แล้วนี้ มาเสนอในรูปที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมชัย ชินะตระกูล (2535 : 63)ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยการเรียนการสอน การที่ครูหรือนักเรียนใช้โปรแกรมที่ได้เตรียมไว้แล้ว พื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนนั้นจะเน้นที่ผลลัพธ์ของโปรแกรมไม่ใช่ที่ตัวโปรแกรมโดยจะใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวสร้างกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนครูจะใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประเมินผล

ทักษิณา สวนานนท์ (2530 : 206-207) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลโดยให้ผู้เรียนแต่ละคนนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ แล้วเรียกโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือเป็นรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากันรอจนคิดว่าพร้อมแล้วจึงสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ คอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อ หรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลือกตอบหรือปรนัย เมื่อทำเสร็จคอมพิวเตอร์จะตรวจและชมเชยถ้าทำถูก หรือตำหนิเมื่อผิดและสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ จากนั้นจะแจ้งผลเพื่อให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อ ทำผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาในบทเรียนนั้นใหม่หรือจะให้ศึกษาทบทวนใหม่ต่อไปเลย

ขนิษฐา ชานนท์ (2531 : 7-13) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรมแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปของตัวอักษรและกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ฉลอง ทับศรี (2535) กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก บทเรียนอาจจะบันทึกเป็นแผ่นดีสก์แผ่นเดียวหรือหลายแผ่นหรืออาจบรรจุอยู่ในฮาร์ดดิสก์ก็ได้ เวลาเรียนจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาเสนอบทเรียนอาจเป็นเครื่องที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไปหรืออาจเป็นเครื่องที่เพิ่มเติมอุปกรณ์ต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นในการนำเสนอนั้น ๆ เช่น อาจมีการ์ดเสียง หรือเครื่องเล่นวิดีโอดีสก์ (CD - ROM) ประกอบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาบทเรียน ที่นำเสนอเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับคอมพิวเตอร์โดยตรง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยมีการสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ แล้วบันทึกไว้ในแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดิสก์หรืออาจบรรจุในฮาร์ดดิสก์ไว้ และเวลาเรียนก็ต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียนตามกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ประสงค์

ปัจจุบันได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการศึกษา จึงมีคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องที่ในภาษาอังกฤษและเรียกแตกต่างกัน ดังนี้

CAL (Computer Assisted Learning or Computer Aided Learning) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน

CBI (Computer Based Instruction) คอมพิวเตอร์ในการสอน

CBL (Computer Based Learning) คอมพิวเตอร์ในการเรียน

CBE (Computer Based Education) คอมพิวเตอร์ในการศึกษา

CBT (Computer Based Training) คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม

CAT (Computer Assisted Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกอบรม (สุรชัย สิกขาบัณฑิต และ เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2538:18)

CBT (Computer Based Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในการแปล (สุรชัย สิกขาบัณฑิต และ เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2538:18)

CDI (Computer Development Training) คอมพิวเตอร์พัฒนาการสอน (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์, 2541: 52)

IAC (Instructional Application of Computer) คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

2.2.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Caldwell (1980 : 7-8) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วไปมีลักษณะดังนี้

1) การควบคุมโปรแกรมโดยผู้เรียนได้อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับการเรียนด้วยตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งรวมถึงการให้ทบทวนในกรอบเรียนที่ผ่านมา หรือการเลือกทางเลือกที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนในเวลาที่สั้นที่สุด นั่นคือ การให้โอกาสผู้เรียนที่จะก้าวไปข้างหน้า หรือทบทวน หรือออกจากบทเรียนในเวลาใดก็ได้

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องสามารถปรับเปลี่ยน และสนองตอบต่อรายบุคคลได้สูง โดยผู้เรียนจะเรียนตามความสามารถของตนเอง (Self pacing) สามารถเลือกสาขาหรือทางเลือกในการทบทวน หรือเสริมความรู้ได้โดยอิสระตามต้องการ

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะเป็นโมดูลย่อย ๆ และมีโครงสร้างที่ต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องเป็นราว มีรูปแบบที่เป็นระบบ แต่ก็ต้องมีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ได้สูง ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทักษะต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ จะต้องตั้งเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความละเอียดของบทเรียน จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการกำหนดวัตถุประสงค์โดยเฉพาะ ที่ให้ผู้เรียนสามารถบรรลุและประเมินความก้าวหน้าได้

5) ความก้าวหน้าในการเรียนสามารถวัดได้ ในรูปแบบของการบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6) ยุทธศาสตร์สำหรับวินิจฉัยการตอบสนองของผู้เรียน การวางเงื่อนไข และการแนะนำในบทเรียนต้องนำมาใช้ให้เหมาะสม ประสิทธิภาพของบทเรียน จะนำไปสู่การตรวจสอบทักษะของผู้เรียน และข้อมูลที่ได้จะนำไปสู่ตำแหน่งที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ในที่สุด

7) บทเรียนควรจะมีรูปแบบในการตอบสนองหลาย ๆ รูปแบบ

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นไปตามรูปแบบหรือกระบวนวิธีการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งในแต่ละวิธีการสอนจะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะต้องเป็นโปรแกรมที่ดำเนินขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการสอนนั้น ๆ อย่างไรก็ตามวิธีการสอนมีลักษณะสำคัญๆ ดังนี้ (ทักษิณา สวนานนท์. 2530 : 211-213)

1) เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ(Linear Seguence) เริ่มจากเรื่องที่ผู้เรียนรู้แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปทีละกรอบตามลำดับง่ายไปสู่ยาก

2) เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ค่อนข้างง่ายและมีสาระใหม่ๆ ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3) แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4) ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วม ในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

5) การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่าหรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนรู้เรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบ หรือรู้ผลในทันที จะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับความชมเชย ทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีอาจถูกตำหนิซึ่งก็ไม่มีใคร ได้ยิน ทำให้ไม่รู้สึกอับอายหรือหมดกำลังใจ

6) การเรียนโดยวิธีนี้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดคำตอบแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยการกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) การเรียนในลักษณะนี้ เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8) ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ การทำสรุปท้ายบทเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้น หมายถึง สรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่า ผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบบ่อยเท่าใดการเรียนก็ยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดามีปัญหาเรื่องการตรวจ ยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นมีมากก็อาจเสียเวลามากความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อยๆหมดไปหากครูไม่ขยันพอ

9) การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่าการที่เลือกตอบข้อนั้น ๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิด เป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนในเรื่องอื่น ตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดี หากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะทำได้ถูกทั้งหมด บางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10) การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกลู่นอกทางโดยไม่จำเป็น

2.2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประเภท จำแนกตามลักษณะนำเสนอบทเรียน ออกเป็นประเภท ดังนี้คือ ช่วงโชติ พันธุ์เวช. (2535 : 11-31)

1) การเสนอบทเรียนแบบฝึกหัด (Drill and Practice) โปรแกรมประเภทนี้ ได้ออกแบบไว้ สำหรับการทำแบบฝึกหัด และการฝึกทักษะ เช่น หลังจากเรียนเนื้อหามาแล้วก็สามารถทำแบบฝึกหัดกับโปรแกรม แต่ก็มักจะมีข้อจำกัดทางด้านวิธีสอน รูปแบบการนำเสนอบทเรียนแบบฝึกฝนของ PLATO ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1.1) ปกและบทนำ

1.2) ส่วนของคำถามหรือแบบฝึกหัด

1.3) ส่วนสรุปผล

2) การเรียนแบบสอนและติว (Tutorial) ใช้บทเรียนนี้หลังจาก ที่เรียนเนื้อหาแล้วจะเป็นการฝึกทำแบบฝึกหัด เพื่อเป็นการฝึกทักษะ หรือความคิดรวบยอด ของเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และตอบคำถามได้ตามความสนใจและความถนัดของตนเอง ขั้นตอนการทำงานบทเรียนแบบสอนเสริม สามารถเสนอบทเรียนได้ 2 รูปแบบ คือ บทเรียนแบบเส้นตรง และบทเรียนแบบสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) บทเรียนแบบจำลอง (Simulation) เป็นโปรแกรม ช่วยจำลองสิ่งแวดล้อมการสร้างสถานการณ์ต่าง ๆซึ่งในบางครั้งการฝึกและทดลองจริงอาจจะแพง หรือมีความเสี่ยงสูงการทำโปรแกรมสถานการณ์จำลองขึ้น เพื่อเสนอเนื้อหาแบบจำลองแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ แบบกฎตายตัว และแบบความน่าจะเป็นจริง

4) บทเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นโปรแกรมการสอนที่ซับซ้อน ให้เทคนิคหลายวิธีการ เช่น แบบเกมส์ (Games) แบบจำลองสถานการณ์

5) บทเรียนการสอนแบบเกมส์ (Instructional Games) เป็นเครื่องมือที่มีอานุภาพมากอย่างหนึ่ง มีลักษณะคล้ายกับการสอนบทเรียน แบบการจำลอง ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนและเกิดทักษะต่าง ๆ โปรแกรมประเภทนี้มีลักษณะเด่นหลายประการ มีความท้าทาย มานะ เพลิดเพลิน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางด้านภาษา การคิดหาเหตุผลและด้าน การอ่าน ฯลฯ

6) บทเรียนแบบชาญฉลาด (Intelligence CAI) โปรแกรมนี้ใช้หลักการปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) และวิธีการ ฐานความรู้ มาใช้งานเพื่อจัดการเตรียมเก็บข้อมูล และข้อเท็จจริงไว้ สำหรับให้โปรแกรมหาเหตุผล หรือโต้ตอบกับผู้เรียน นอกจากนี้ อาจจะสร้างโมเดล (Model) ของการเรียนได้โดยให้ผู้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนสามารถทราบความก้าวหน้า และขอบกพร่องในการเรียนรู้ของตนเอง

2.2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.5.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

วีระ ไทยพานิช (2529 : 144-145) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนแบบเอกัตบุคคล และสามารถประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน

2) เป็นติวเตอร์ส่วนตัวของนักเรียนและเปลี่ยนบทบาทของครู ครูจะใช้เวลาส่วนมากไปในการวินิจฉัยปัญหาการเรียนของนักเรียน การสอนซ่อมเสริมและเป็นผู้นำในการอภิปราย

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยได้เป็นอย่างดีในกิจกรรมการฝึกปฏิบัติ

4) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างสถานการณ์จำลอง เร้าความสนใจ คำนวณ และสามารถแก้ปัญหาอย่างสถานการณ์จริง

5) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการวิจัยทางการศึกษา

6) ทำให้ครูมีเวลาทำงานกับนักเรียน มีความสัมพันธ์กับนักเรียนและช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคนมากขึ้น

7) โปรแกรมสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวางและใช้ซ้ำๆ ได้สามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

42545

8) นักเรียนสามารถเรียนได้เร็ว หรือ ช้า ตามความสามารถของแต่ละคน

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 192-193) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้พอสรุปได้ ดังนี้

1) ผู้เรียนเรียนได้ตามความช้าเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง

2) การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็วด้วย

3) อาจจัดทำโปรแกรมที่มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับที่เรียนช้าได้

4) สามารถเอาเสียงดนตรี สีสัน ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและยังเร้าใจในขณะฝึกปฏิบัติ หรือจำลองสถานการณ์ได้เป็นอย่างดี

5) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปอย่างง่ายดาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้นักเรียนเรียนได้ด้วยตนเอง

6) ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลไว้

7) ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น

8) คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียน

9) จะช่วยลดเวลาของครูและค่าใช้จ่ายลง และ สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้โดยง่าย

สมชัย ชินะตระกูล (2535 : 6-7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในแง่การเรียนการสอนพอสรุปได้ดังนี้

1) คอมพิวเตอร์สามารถทำให้เด็กเรียนได้เป็นรายบุคคล การที่เด็กเรียนได้เป็นรายบุคคล จะทำให้มีการสนองความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล

2) คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอน เพราะสามารถตั้งจุดมุ่งหมาย ทำการสอน ทำการทดสอบ วิเคราะห์ผล ดูความก้าวหน้าของนักเรียนตามระยะเวลา เก็บข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งสามารถเรียกมาดูได้เมื่อต้องการและทำการรายงานผลได้อย่างรวดเร็ว ช่วยแบ่งเบาภาระครูทำให้ครูมีเวลาที่จะคิด และสอนให้เกิดผลดีต่อไป

3) คอมพิวเตอร์สามารถสอนสังกัป ได้สังกัปและทักษะชั้นสูงนั้นยากต่อการสอน โดยครูหรือเรียจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วและถูกต้อง มีเวลาเหลือพอที่จะศึกษาคณิตศาสตร์แขนงอื่นๆ ได้อีกมาก

5) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจ เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียง สี รูปภาพ หรือกราฟ ตลอดจนเกมส์ จึงเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531 : 39-45) ได้เสนอข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเปรียบเทียบกับตำราไว้พอสรุปได้ดังนี้

1) ให้สีสันที่สวยงาม เมื่อคำนึงถึงต้นทุน ความยุ่งยากในการผลิต และเทคนิคการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังมีข้อได้เปรียบอยู่มาก

2) ด้านเสียง เสียงเป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่งสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี คอมพิวเตอร์สามารถสร้างเสียงระฆัง เสียงแตรรถยนต์ เสียงไซเรน ด้วยการใช้ภาษาเพียงง่าย ๆ

3) ด้านกราฟิก ผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก และผู้เรียนก็สามารถที่จะสร้างเองได้อีกด้วย

4) ด้านการศึกษารายบุคคลนักการศึกษาส่วนมากเชื่อและเห็นค่าของการศึกษารายบุคคลว่าหากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้ว จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบแง่นี้ อาจจะเสียเวลามากในช่วงของการเขียนโปรแกรมแต่โปรแกรมดังกล่าวสามารถทำ Copy ได้ตามจำนวนที่ต้องการ

5) ด้านกิจกรรมร่วม เป็นที่ยอมรับในวงการนักการศึกษา ว่า การเรียนรู้ที่ดีนั้นผู้เรียนควรได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อได้เปรียบในด้านนี้เพราะตามลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือกตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้

6) ด้านความรู้สึก ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าตนเองกำลังเรียนหรือกำลังคุยกับใครคนหนึ่งที่มีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบใจ ไม่ชอบใจ สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากจะเรียน อยากทราบว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอย่างไร ถามว่าอย่างไร จะชมหรือติอย่างไร

7) ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ ถือว่าสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพราะ นอกจากจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสิ่งที่ตนเองทำ หรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไร โดยข้อมูลย้อนกลับจะแสดงผลออกมาในลักษณะของภาพ หรือเสียง และยังช่วยเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย

8) ด้านการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นนักเรียนไม่สามารถเดาได้ว่าภาพที่จะปรากฏต่อไปคืออะไร ไม่สามารถที่จะเปิดดูคำตอบได้ล่วงหน้า มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาอย่างไร มีเสียงหรือไม่มีเสียง สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ช่วยให้นักเรียนตั้งใจที่จะศึกษาในเนื้อหาที่จะปรากฏขึ้นในจอภาพ

Hill (1994 : 362) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครู ไว้ดังนี้

1) ลดชั่วโมงสอนเพื่อปรับปรุงการสอน

2) ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน

3) มีเวลาศึกษาตำรา งานวิจัยและพัฒนาความสามารถให้มากขึ้น

4) ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้คอมพิวเตอร์แทน

5) ให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุการศึกษา

6) เพิ่มวิชาสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักศึกษา

7) ช่วยพัฒนางานทางวิชาการ

8) ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ

9) ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกฟังดนตรี

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากเป็นของใหม่ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นที่ได้ประสบการณ์ที่แปลกใหม่ เป็นการกระตุ้นและเพิ่มแรงจูงใจแก่ผู้เรียนได้อย่างดี

2.2.5.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับได้ว่าคอมพิวเตอร์มีประโยชน์หลายประการ ในการนำมาใช้ด้านการเรียนการสอน แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยครูในการสอนอย่างมากมาย แต่ยังมีอีกหลายคนเป็นห่วงในเรื่องการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดผลเสียได้ดังที่

พล คำปังส์ (2536 : 5-6) ได้กล่าวถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนว่า

1) เป็นการสอนรายบุคคล ซึ่งอาจทำให้นักเรียนไม่ได้รับความอบอุ่นขาดความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2) มีผู้วิตกว่าการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้จะทำให้การสอนจำกัดอยู่ในรูปแบบเดียวกันไม่ได้มาตรฐาน และจะเป็นผลต่อการพัฒนาความคิดของผู้เรียน

3) การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างเรียบง่าย เพราะแม้คอมพิวเตอร์จะมีศักยภาพสูงแต่ก็จะทำงานได้เป็นบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ความเป็นอิสระภาพทางการศึกษามีผู้เกรงว่าคนจะตกเป็นทาสของคอมพิวเตอร์ หากมีการนำมาใช้ในการเรียนการสอน สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นได้ก็คือ ผู้เรียนมุ่งแต่ท่องจำบทเรียนโดยไม่รู้จักใช้ความรู้ความเข้าใจ

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 193) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดเรื่อย ๆแต่ก็ยังค่อนข้างราคาสูงในการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนโดยเฉพาะประโยชน์ที่จะได้รับ และก็มีปัญหาในเรื่อง การบำรุงรักษาและการแก้ไขเมื่อเกิดข้อขัดข้องขึ้นด้วย

2) การออกแบบและผลิตโปรแกรมการสอนยังล้าหลังโปรแกรมด้านอื่นอยู่มาก

3) ยังขาดแคลนวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่า ในการใช้กับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์อีกยี่ห้อหนึ่งไม่ได้

4) การออกแบบโปรแกรมการสอนใช้เวลามาก และต้องมีทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดีด้วย

5) ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งอาจทำให้โปรแกรมที่ได้ขาดความคิดสร้างสรรค์ ไม่เป็นที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน

วีระ ไทยพานิช (2529 : 145) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) โปรแกรมที่ดี และตรงกับความต้องการหายาก

2) ใช้เวลาในการเขียนโปรแกรมมากกว่าสอนปกติ

3) ครูต้องมีความรู้ในเรื่องการใช้เครื่อง และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่ใช่บุคคล ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน หรือระหว่างนักเรียนด้วยกันเองลดลง นับว่าการที่จะนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็มีข้อจำกัดอยู่หลายด้าน ดังนี้คือ

3.1) การออกแบบโปรแกรม เป็นงานที่ใช้เวลาความสามารถมาก และต้องมีครูผู้รู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตัวเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

3.2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำขั้นสูง ๆ ของพุทธิพิสัย(Cognitive Domain) ได้ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงจิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

3.3) เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดกระตือรือร้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ บางครั้งให้ผลตรงข้าม ผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

3.4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเรื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

3.5) ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่ ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนไปตามขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน

3.6) ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ลดลง แต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่าง ๆ ยังมีราคาสูงและจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้วไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบทห่างไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

3.7) ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษาตลอดจนโปรแกรมเมอร์ ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษา จะสังเกตได้จากตลาดที่ว่าขายซอฟต์แวร์จะมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยเมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ทางด้านธุรกิจ

3.8) ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่น ๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมากถ้าคิดคำนวณการลงทุนเบื้องต้น ก็จะทำให้สัดส่วนการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจ ของผู้ที่จ่ายเงินกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.9) โปรแกรมที่ออกแบบใช้เพื่อเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากไม่ส่งแนวความคิดสร้างสรรค์น้อยมากที่จะมีโปรแกรมเมอร์ที่สามารถทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่สร้างโปรแกรมได้

3.10) ปัญหาทางเทคนิคของเรื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่าง ๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกันและความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลงกลไกในตลาด ทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าด้อยคุณภาพ นอกจากนี้โปรแกรมที่ออกวางขายและอุปกรณ์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลายรูปแบบซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนาโปรแกรมที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. 3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 แนวคิดการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเป็นบทเรียนที่สามารถปรับกลวิธีการสอนให้เหมาะสมกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในที่นี้ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดสำคัญของนักการศึกษา นักเทคโนโลยีการศึกษา ที่เป็นพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 แนวคิด ได้แก่ (วชิระ อินทร์อุดม, 50 : 2540)

2.3.1.1 แนวคิดของ Mizendo and Evans ; Bradley. (1983 –1984) ได้เสนอแนะแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาและภารกิจการเรียน การวิเคราะห์จะทำให้สามารถกำหนดได้ว่าเนื้อหาส่วนใดจะต้องสอนก่อนหรือหลัง เนื้อหาส่วนใดเป็นพื้นฐานของการเรียนเนื้อหาต่อไป ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2) การควบคุมบทเรียนและความเร็วในการเรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการฝึกปฏิบัติด้วยตัวเองของผู้เรียนเอง

3) ให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับความถนัดและความต้องการของผู้เรียน

4) ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้มากที่สุดซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

5) วิธีการสอนที่ใช้ในบทเรียน ต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนเก่งจะเรียนได้เร็ว ส่วนผู้เรียนอ่อนก็สามารถเรียนได้ดี โดยมีการซ่อมเสริมและแนะแนวทางที่เหมาะสม

6) มีการประเมินผลความก้าวหน้าและการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนของผู้เรียน

7) ผู้เรียนต้องได้ทราบผลการตอบสนองที่มีต่อบทเรียน ในรูปแบบของการให้ข้อมูลป้อนกลับ คำตอบที่ถูกต้องจะได้รับการยืนยัน และคำตอบที่ผิดจะได้รับการแก้ไข

8) การเสนอเนื้อหาใหม่ต้องเสนอภายหลังที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเดิมแล้วโดยการบรรจุการฝึกหัดที่ถูกต้องและเหมาะสมเสียก่อน

9) ผู้เรียนต้องสามารถย้อนกลับได้ตลอดเวลา ในระหว่างที่กำลังเรียนบทเรียนนั้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2 แนวคิดของ Gagne, Wager and Rojas (1981)

แนวคิดของ Gagne, Wager and Rojas เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เน้นที่การใช้ยุทธศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์สอน (Event of instruction) ทั้ง 9 ขั้นตอนดังในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ Gagne

เหตุหการณ์การสอน	ยุทธศาสตร์
1. เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	1. ใช้รูปภาพ สี เสียง
2. รักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่	2. แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนให้ผู้เรียนทราบ
3. ให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม	3. ใช้การทบทวนและ /หรือการทดสอบก่อนเรียน
4. แสดงสิ่งเร้า	4. เสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ
5. ให้แนวทางการเรียนรู้	5. ใช้ตัวชี้นำ การกระตุ้น การบอกใบ้และการให้คำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนผ่านมา
6. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม	6. กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
7. ให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมซ่อม และได้รับการเสริมแรง	7. ให้ข้อมูลป้อนกลับช่วยเหลือ /และหรือสอนเสริมเมื่อผู้เรียนตอบผิดให้คำยืนยันและ/หรือการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบถูก
8. ประเมินผล	8.ตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรม หรือการทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์หรือไม่ แล้วแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ
9. ถ่ายโยงการเรียนรู้	9. โดยการสรุปสาระสำคัญให้การบ้าน

2.3.1.3 แนวความคิดของ Park, Ok - Choon. (1981 - 1982)

Park ได้เสนอแนวคิด ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยการใช้ยุทธศาสตร์ RSRIS (Response Sensitive Instructional Strategies) มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1) สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการใช้รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว การใช้สี การใช้ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน การเขียนบทนำที่เน้นความสำคัญของผู้เรียนจะช่วยเพื่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เพิ่มการรับรู้ของเรียนในเนื้อหา ด้วยการใช้ยุทธศาสตร์เตรียมการก่อนสอน เช่น แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้าง

3) ให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาใหม่โดยปกติแล้วจะนำเสนอในรูปแบบการสอน (Tutorial Program) ซึ่งจะมีการเสนอเนื้อหา การถาม/การตอบ การตัดสินใจผลการตอบการให้ข้อมูลป้อนกลับ หรือเป็นการสอนซ่อมเสริม

4) เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียน โดยการให้ทำแบบฝึกหัด ให้ตอบปัญหา ให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้การเสริมแรงจัดหาแนวทางการเรียนที่เหมาะสมและการประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน เป็นต้น

5) เพิ่มความคงทนในการจำ โดยใช้การสรุปสาระสำคัญของบทเรียน หรือการถาม คำถามเพิ่มเติม

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมานี้ พอจะสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะคือ การให้สารสนเทศ แนะแนวทางการเรียน ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม และประเมินผลการปฏิบัติ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครอบคลุมการสอนทั้ง 4 ระยะ และสอดคล้องตามแนวคิดของนักศึกษาทั้งสามท่านก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยการสอนแบบ Tutorial

นอกจากระเบียบวิธีการ (Methodology) ที่ดีของบทเรียนแล้ว การใช้รูปภาพ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหวจะช่วยเพิ่มความสนใจและรักษาความสนใจของผู้เรียนให้คงอยู่ และการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา (Content Summary) ก็เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้และความคงทนในการจำทั้งในระยะสั้น (Short Term Memory) และการจำในระยะยาว (Long Term Memory)

2.3.2 จิตวิทยาการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการทางจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการออกแบบ ธรรมชาติของการเรียนการสอนทั่ว ๆ ไปมักจะประกอบด้วยกิจกรรม 5 ลักษณะด้วยกัน คือ (อ้างโดย ฉลอง ทับศรี, 2541)

2.3.2.1 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการเร้าความสนใจ

จิตวิทยาพุทธิปัญญากล่าวไว้อย่างหนักแน่นว่า ถ้าจะให้คนเราเกิดการเรียนรู้ เกิดการจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์หรือการประเมินค่าได้นั้น คนผู้นั้นจะต้องมีความสนใจก่อน มิฉะนั้นแล้วข้อมูลต่าง ๆ ที่นำเสนอก็ไม่ผ่านเข้าสู่สมองของคน ๆ นั้นเลย

การเร้าความสนใจนอกจากจะหมายถึง การทำให้เกิดการรับรู้การจดจำแล้วยังหมายถึงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะให้ผู้เรียนรู้กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วในสมองเป็นที่เชื่อกันว่าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ได้ ก็จะสามารถเรียนจดจำความรู้ใหม่ได้ดีกว่าทนนานกว่า สมบูรณ์กว่าส่วนที่เร้าความสนใจเป็นส่วนแรกที่มองเห็นทันที คือ บริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังนั้น การออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบหน้าจอจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องพิจารณา การออกแบบหน้าจอหมายถึง การออกแบบข้อความ ภาพประกอบที่จะปรากฏบนจอภาพ ซึ่งมีส่วนประกอบที่ต้องพิจารณาหลายประการ(วชิระ อินทร์อุดม, 2540) ซึ่งการออกแบบหน้าที่ดีนับเป็นองค์ประกอบที่ดีอย่างหนึ่งของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือสื่ออื่นใดก็ตาม ที่มีการใช้จอภาพในการนำเสนอ

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่ดี จะต้องประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี การออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงภาษาที่ใช้ควรเป็นคำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดีด้วยดังนั้นบทเรียนส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟฟิก สี ภาพเคลื่อนไหวการเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ดีขึ้น และเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้หลักการดังต่อไปนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531)

1) ใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่ายไม่ซับซ้อน และในกราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย

2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวแต่ควรสั้นและง่าย

3) ควรใช้เสียงเข้าช่วย

4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิก

5) กราฟฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกว่าผู้เรียนกดแป้นใด ๆ การออกแบบที่เป็นแนวทางเพื่อเร้าความสนใจผู้เรียน ดังนี้

1)ใช้สีช่วยกระตุ้นให้สนใจให้เตะตาก่อน กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2539) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดคู่สีให้ทั้งหมด 36 คู่ จากการศึกษาพบว่าจำนวนสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สีเพื่อลดการสับสนจำนวนสีที่พอดีคือ 2 สีบนหนึ่งจอ และถ้าจะใช้สีเป็นเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่าง ๆ (Highlighting) ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่า เพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมาการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้น ๆ จากผลการวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอีกษรและฉากหลัง หรือสีพื้นจอคอมพิวเตอร์10 อันดับแรก ได้แก่

อันดับ 1 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
อันดับ 2 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นดำ
อันดับ 3 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นดำ
อันดับ 4 ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ
อันดับ 5 ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับ 6 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว

อันดับ 7 ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ

อันดับ 8 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน

อันดับ 9 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง

อันดับ 10 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว

2) ใช้ขนาดของตัวอักษรที่ใหญ่กว่าปกติเป็นตัวกระตุ้น

3) ใช้รูปภาพเป็นตัวกระตุ้น (ควรเป็นรูปภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหา)

4) ใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวกระตุ้น

5) ใช้เทคนิคพิเศษต่าง ๆ เกี่ยวกับการมองเห็น เช่น ใช้การกระพริบ การกลับภาพพื้น (Reverse) การซูมภาพเข้า - ออก การวาดภาพ (Panning) การซ้อนภาพ การใช้ภาพ 3 มิติ

6) ใช้เสียงประกอบในลักษณะต่าง ๆ

7) ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นตัวช่วยชี้นำต่าง ๆ (Prompts) เช่น ใช้หัวลูกศรการใช้เส้นนำสายตาการใช้สัญลักษณ์แทนตัวอักษร เป็นต้น

8) การเร้าความสนใจควรเป็นขั้นตอนสั้น ๆ เรียบง่าย อย่าให้เยิ่นเย้อ

2.3.2.2 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนเนื้อหาหรือการสอน

เมื่อสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้แล้วก็จะทำให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับรู้เนื้อหาต่าง ๆ พร้อมที่จะจดจำทำความเข้าใจเนื้อหาข้อมูลใหม่ที่จะให้แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการเสนอเนื้อหา

1) เสนอเนื้อหาในแต่ละครั้งทีละน้อย ๆ

2)ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนเนื้อหาเอง แทนที่จะบังคับตามความรู้พื้นฐานของแต่ละคนที่มีอยู่ซึ่งไม่เหมือนกัน

3) เนื้อหาประเภทข้อความจริง ควรจะให้ได้ผ่านไปประสามสัมผัสหลาย ๆ ทาง เช่น ได้เห็น ได้ยิน ได้ทำตาม เพื่อให้เกิดการรับรู้ การเข้าใจและการจดจำในที่สุด

4) เนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดหรือเรียนอีกอย่างว่า “สังกัป” (Concept) นั้นควรจะให้ตัวอย่างมาก ๆ ทั้งที่เป็นตัวอย่าง (Example) และตัวเทียบเคียง (Nonexample)

5) ควรจะจัดเนื้อหาให้เข้าใจง่าย เช่น เรียงตามลำดับก่อน - หลัง มีเหตุ - มีผลซึ่งกันและกัน

6) เนื้อหาที่จะให้เรียนควรปรับจัดให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน ทำให้มีความหมายแก่ผู้เรียนทำให้มีความหมายแก่ผู้เรียนจะทำให้จำได้นาน

7) ใช้การชี้นำ การบอกนำ (Hint) ในการเสนอเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ยากแก่การเข้าใจซึ่งอาจทำได้โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.1) การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ

7.2) แนะนำให้อ่านข้อความส่วนที่สำคัญ

7.3) บอกว่าส่วนไหนของเนื้อหามีความสำคัญเป็นพิเศษ

7.4) ใช้เครื่องหมายคำพูด

8) ในการสอนเนื้อหาประเภททัศนคติ อาจจะทำได้ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

8.1) การให้รับรู้สิ่งนั้นบ่อย ๆ จนชินกลายเป็นการคุ้นเคย แล้วนานก็จะกลายเป็นค่านิยมไปเอง วิธีนี้ต้องใช้เวลา ต้องให้ผู้เรียนค่อย ๆ รับรู้สิ่งนั้นไปเรื่อย ๆ

8.2) การสร้างทัศนคติ สร้างความรู้สึก โดยการทำให้เกิดการ "ช็อค" ในเกิดอารมณ์ เกิดความคล้อยตาม การต่อต้านอย่างรวดเร็ว วิธีการนี้ต้องสร้างอารมณ์ร่วมในสิ่งนั้น ๆ โดยใช้ภาพใช้เสียงและอย่าให้ผู้เรียนถูกรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ติดตามได้เอาตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้น ๆให้ได้มีอารมณ์ร่วมอย่างจริงจัง วิธีนี้จะได้ผลรวดเร็วกว่ามากและจะไม่ลืมง่าย ๆ

9) การเสนอเนื้อหาประเภททักษะจะต้องเสนอเนื้อหาเป็นตอน ๆ อย่างชัดเจน บอกวิธีการฝึกปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนอย่างถูกต้องชัดเจน แล้วให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีการบอกถึงข้อบกพร่องในการฝึกปฏิบัติ

2.3.2.3 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือแนะนำ

ในการที่คนเราจะเรียนรู้โดยปกติแล้วจะต้องมีการทำความเข้าใจ มีการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงไปสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วในสมองให้ได้ถ้าผู้เรียนทำไม่ได้ คอมพิวเตอร์ต้องสามารถให้ความช่วยเหลือได้

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ

1) ควรมีปุ่ม แถบ ข้อความหน้าต่าง เพื่อให้ผู้เรียนขอความช่วยเหลือได้ตลอดเวลา

2) ควรจัดตำแหน่งให้ความช่วยเหลือนั้นอยู่ในตำแหน่งที่ใช้ง่ายสะดวก

3) ข้อมูลที่ให้ควรเป็นข้อความและอาจมีภาพเสียงอื่น ๆ ประกอบกับตามความจำเป็น

4) การช่วยเหลือควรแบ่งเป็นระดับ ๆ เช่น ให้ข้อมูลเบื้องต้นก่อนและมีข้อความประเด็นที่เกี่ยวข้องให้เลือกสอบถามลึกลงไป โดยการใช้เมาส์คลิกที่ข้อความ หรือรูปสัญลักษณ์ หรือรูปภาพ ในลักษณะของไฮเปอร์เทคซ์ (Hypertext)

5) การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้เข้าใจโครงสร้างของเนื้อหา(Structure of Content) เป็นสิ่งที่น่าจะทำเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับให้ได้ฝึกปฏิบัติ

1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากเรียนเนื้อหานั้น ๆ ไปแล้วอย่าเสนอ เนื้อหามากเกินไป แล้วจึงให้ฝึกปฏิบัติรวมพร้อมกันในภายหลัง

2) บอกผลของการฝึกปฏิบัติทันทีทันใดพร้อม ๆ กับการบอกผลการปฏิบัติควรจะบอกว่าผลการปฏิบัตินั้นผิดเพราะอะไร

3) หลังจากการบอกผลการปฏิบัติ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาซ่อมเสริมถ้าจำเป็น

4) ควรจะให้มีจำนวนการฝึกปฏิบัติในเนื้อหาที่เรียนให้มาก และบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้

5) การฝึกปฏิบัติควรจะกระจายอยู่ในเนื้อหาทุก ๆ ส่วนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่มี

6) การฝึกปฏิบัติควรเริ่มจากง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มความยากขึ้น

7) เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติจะต้องมีความหมายและสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน

2.3.2.4 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ได้ฝึกปฏิบัติ

โดยปกติแล้วนั้นเรามักจะต้องรับรู้สิ่งใหม่ เนื้อหาใหม่ ข้อมูลใหม่ มากกว่าหนึ่งครั้งเพื่อให้สามารถจำได้การได้ฝึกปฏิบัติทำให้ผู้เรียนได้จดจำได้ดีขึ้นทำให้สามารถเรียนใช้ข้อมูลได้อย่างทันทีทันใด

แนวทางการออกแบบเกี่ยวกับให้ได้ฝึกปฏิบัติ

1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากเรียนเนื้อหานั้น ๆไปแล้วอย่าเสนอเนื้อหามากเกินไป แล้วจึงให้ฝึกปฏิบัติรวมพร้อมกันในภายหลัง

2) บอกผลของการฝึกปฏิบัติทันทีทันใดพร้อม ๆ กับการบอกผลการปฏิบัติควรจะบอกว่าผลการปฏิบัตินั้นผิดเพราะอะไร

3) หลังจากการบอกผลการปฏิบัติ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาซ่อมเสริมถ้าจำเป็น

4) ควรจะให้มีจำนวนการฝึกปฏิบัติในเนื้อหาที่เรียนให้มาก และบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้

5) การฝึกปฏิบัติควรจะกระจายอยู่ในเนื้อหาทุกๆส่วนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่มี

6) การฝึกปฏิบัติควรเริ่มจากง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มความยากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติถ่ายโยงการเรียนรู้จะต้องมีความหมายและสัมพันธ์กับประสบการณ์ของ ผู้เรียน

2.3.2.5 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

1) จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลสำหรับการพัฒนา CAI นั้น มีจุดมุ่งหมายหลักอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1.1) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ตรวจสอบความก้าวหน้า ความแม่นยำ ในเรื่องนั้น ๆ ของผู้เรียนกล่าวคือ ถ้าผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแล้วไม่ผ่าน ไม่จำเป็นที่ผู้ออกแบบบทเรียน CAI ต้องให้เนื้อหาเพิ่มเติมหรือปรับปรุงแก้ไขความเข้าใจผิดต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถูกต้อง

1.2) เพื่อวัดผลครั้งสุดท้ายว่าที่เรียนมา ผู้เรียนรู้เพิ่มมากขึ้นเท่าใดควรจะผ่านไปเรียนส่วนอื่น ๆ ได้หรือไม่อย่างไร

2) หลักการออกแบบเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผล

2.1) คำถามในตอนแรก ๆ ของเนื้อหา ควรเป็นคำถามที่ไม่ยากจนเกินไปเพื่อสอบถามความเข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียน เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขในการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในเนื้อหานั้น ๆ

2.2) คำถามประเภทเลือกตอบ ผู้เรียนใช้ง่ายกว่าการให้พิมพ์ตอบ โดยใช้แป้นพิมพ์

2.3) การบอกผลของการตอบคำถามที่ใช้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embed Test) นี้ ปกติจะไม่มีการเก็บคะแนน นอกจากจะนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพ

2.4) คำถามประเภทที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded Test) นี้ จะถามบ่อยและการกระจายอยู่ในเนื้อหาอย่างทั่วถึง

2.5) ในการใช้คำถามต้องคำนึงอย่างยิ่งเกี่ยวกับระดับความสามารถ ในการอ่านของผู้เรียน กล่าวคือคำถามต้องสั้นและเข้าใจง่าย

2.6) คำถามบางคำถามใช้เพื่อชี้แนวหรือบอกแนวคำตอบในข้ออื่น ๆ

2.7) ในการถามอาจใช้รูปภาพประกอบ

2.8) อย่าถามละเอียดเกินไป จะทำให้น่าเบื่อ

2.9) ตำแหน่งของคำถามอาจจะมาก่อนหรือหลังเนื้อหาที่นำมาเสนอได้คำถามที่ดี คือ คำถามที่ใช้วิธีการตอบง่าย ๆ

2.3.3 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอน ได้ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้อยู่ด้วยกันหลายทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ ทฤษฎีการเสริมแรงและแรงขับของฮัลล์ และทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดท์

Clark L.Hull (อ้างใน อารี พันธ์มณี. 2534 : 134-136) "ทฤษฎีการเสริมแรงและแรงขับไปใช้ในการเรียนการสอน"

1) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ก็ต่อเมื่อจุดมุ่งหมายนั้น สนองความต้องการของผู้เรียน ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูจะต้องคำนึงถึงความต้องการของเด็กแล้วหาวิธีการให้ความต้องการของเด็กได้รับการตอบสนอง โดยให้มีความสัมพันธ์กับบทเรียน และกิจกรรมที่ครูได้กำหนดขึ้น

2) ช่วงเวลาของการสอน ในเรื่องการเรียนการสอนนั้น ครูควรคำนึงถึงช่วงเวลาในการสอนหรือการฝึกหัดให้ได้ผลดีนั้น มีช่วงเวลาจำกัด ดังนั้น การสอนหรือการฝึกที่นานหรือล่วงเลยเวลาที่กำหนดจะทำให้การเรียนหรือการฝึกนั้นไม่ได้ผลเสียเวลาและเด็กเบื่อหน่ายเมื่อยล้า หมดความสนใจ ก็ทำให้การเรียนรู้การฝึกไม่ได้รับผลดี และฮัลล์ได้เสนอแนะว่า อย่าสอนผู้เรียนเหนื่อยเพลียง่วงนอนไม่สบายใจหรือตื่นเต้นกับสิ่งอื่น เพราะมิฉะนั้น ผู้เรียนก็จะพยายามหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่มีการเรียน

3) กระบวนในการฝึกในการเรียนการสอนครูควรจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม และต้องใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนนานเพียงใดและสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนเกิดผลดี ก็ต้องมีการเสริมแรงในแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม

4) การถ่ายโยงการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้เน้นความเชื่อมโยงของบทเรียนหนึ่งกับบทเรียนหนึ่ง หรือระหว่างกิจกรรมซึ่งเป็นไปตามหลักการเรียนรู้ของฮัลล์ที่ว่า เมื่อมีสิ่งเร้าใหม่ ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกับสิ่งเร้าเก่า ที่เคยตอบสนองมาแล้ว ร่างกายย่อมมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่เหมือนกับสิ่งเร้าเดิม

5) การเรียนรู้ทักษะ ครูควรสอนจากง่ายไปหายาก และคำนึงถึงความสัมพันธ์ของทักษะแต่ละทักษะด้วย ก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และมองเห็นความสัมพันธ์ของกิจกรรมนั้น ๆ ด้วย

B. F. Skinner (อ้างใน อารี พันธ์มณี. 2534 : 112-113) "ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการปฏิบัติ (Operant Conditioning)" เขาเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำของผู้เรียนเองเนื่องจากพฤติกรรมของคนส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นการเรียนรู้แบบการกระทำ (Operant Learning) และการเสริมแรง (Reinforcement) สิ่งสำคัญที่ทำให้คนแสดงพฤติกรรมตอบสนอง โดยอาศัยสิ่งเร้าภายในเป็นตัวกระตุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อสนองความต้องการของตนเองทำให้มีการพัฒนาการสอนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนขึ้น โดยมีหลักการในการศึกษา คือ

1) การปรับปรุงการศึกษาจะต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนมากกว่า มุ่งผลการเรียนเพียงอย่างเดียว

2) การเรียนรู้จะเกิดจากการปฏิบัติของผู้เรียน

3) ควรใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการเรียนการสอน เพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ และเข้าใจบทเรียนดีขึ้น

4) ควรเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและความพร้อมของผู้เรียน

5) ควรจะเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำดี และตักเตือนเมื่อทำไม่ดี

6) ควรให้ผู้เรียนรู้ผลการเรียนทันที

7) ควรจะจัดประสบการณ์ให้เป็นระเบียบและต่อเนื่อง มีความสอดคล้องความสามารถของผู้เรียน

8) ควรส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตนเอง (Self-management) และพึ่งตนเอง (Self-reliance)

Edward L. Thorndike (อ้างในอารี พันธ์มณี. 2534 : 121-123) "ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)" ว่าการเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้ด้วยการสร้างสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่เหมาะสมกันและการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอยู่บนพื้นฐานของกฎ 3 ประการ คือ กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎแห่งความพอใจ (Law of Effect) และกฎแห่งการฝึกฝน (Law of Exercise) โดย

1) ครูควรพิจารณาความพร้อมของผู้เรียนเสียก่อน

2) ครูควรใช้เทคโนโลยีทางการสอนเป็นเครื่องจูงใจ

3) ครูควรกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังของนักเรียน ให้เกิดขึ้นและกำหนดเรื่องที่จะให้เรียนลงไปเสียก่อน

4) การเรียนรู้ใด ๆ ย่อมเป็นผลจากความสามารถปรับปรุงพฤติกรรมที่ได้แสดงออก และการรู้ผลการกระทำของตนในทางที่ถูกต้อง

5) ครูควรให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนอยู่เสมอ เพื่อเน้นย้ำสิ่งที่เรียนนั้นให้เข้าใจยิ่งขึ้นจำได้นานและมีความชำนาญ

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) โดยเน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของกาเย่ ดังนี้

1) การเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention)ทำได้โดยการใช้ภาพ สี และ/หรือเสียงประกอบ ในการสร้างไตเติล (Title) ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ง่าย ไม่ซับซ้อนมีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่ายใช้สีและเสียงเข้าช่วย ให้สอดคล้องกับกราฟิกภาพควรค้างอยู่บนจอจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพ ในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงบนจอได้เร็วและควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objectives) ในขั้นนี้นอกจากจะทำให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาเพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งจะต้องคำนึงถึงด้วยว่า ควรใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็นบทเรียนใหญ่ควรมีวัตถุประสงค์กว้าง ๆ ต่อด้วยเมนู (Menu) แล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อยปรากฏบนจอทีละข้อโดยใช้กราฟิกง่าย ๆ และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

3) ทบทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge)เป็นการประเมินความรู้เดิมเตรียมผู้เรียน การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป ในขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

4) ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กระทัดรัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไปใช้เวลานานไป เข้าใจยาก หรือออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะส่วนเนื้อหาที่สำคัญอาจใช้กราฟิกในลักษณะต่าง ๆ เช่น แผ่นภาพ แผนภูมิ ภาพเปรียบเทียบช่วย เนื้อหาที่ยากและซับซ้อนควรใช้ตัวชี้นำ (Cue) เช่น การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น ฯลฯ แต่ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก ควรจัดรูปแบบให้น่าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนอกราฟิกเท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้สีเกิน 3 สี ใช้คำที่คุ้นเคยการโต้ตอบควรมีหลาย ๆ แบบ

5) แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา(Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีถ้าบทเรียนที่ระบบการนำเสนอเนื้อหาดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและควรแสดงให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียนบางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้างถ้าเนื้อหายากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

6) กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมซึ่งยิ่งทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ และไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถาม และผลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มากถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เล่น โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ผลย้อนกลับเพื่อบอกว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด และควรคำนึงถึงด้วยว่าผลย้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนองบบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถามคำตอบ และผลย้อนกลับควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน ควรใช้ภาพง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการให้ภาพ ที่ตื่นตาเพื่อหลีกเลี่ยงผลทางภาพจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากกว่าเนื้อหาไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาควรเฉลยเมื่อผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง อาจใช้เสียงสูงเมื่อทำถูก เสียงต่ำเมื่อทำผิดใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ ไกล จากจุดหมายและควรเปลี่ยนรูปแบบของผลย้อนกลับบ้างเพื่อเร้าความสนใจ

8) ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่บนเฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรให้ผลย้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถามและควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจนบอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบและต้องคำนึงถึงความแม่นตรงและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจนควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถาม ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าพิมพ์ผิดควรรค ใช้แบบตัวอักษรผิด เช่น ตอบเป็นตัวพิมพ์แทนที่จะเป็นตัวเขียนในภาษาอังกฤษ เป็นต้น

9) การนำความรู้ไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรเพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญเสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ต่อเนื่อง

2.3.4 โปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกเป็น 2 ประเภทคือ

2.3.4.1 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน คือระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) โปรแกรมระบบนี้เขียน และพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการ และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้างและนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้ที่ไม่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างบทเรียนก่อนหน้านี้เป็นเรื่องที่สร้างปัญหาในการใช้ภาษาไทยมาก เนื่องจากได้มีการประยุกต์ใช้ภาษาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ว่าจะยังไม่มีมาตรฐานรองรับแต่ก็เป็นที่ยอมรับได้โดยทั่วไปตัวอย่างโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนได้แก่ ระบบ PLATO, Authorware, Multimedia Toolbook, Icon Author, PINE,TenCORE, Quest เป็นต้น ข้อดีของระบบนิพนธ์บทเรียนเหล่านี้ก็คือ ใช้งานง่ายและสะดวก ส่วนข้อจำกัดก็คือ ราคาค่อนข้างสูง และต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบที่มีขีดความสามารถค่อนข้างสูง

2.3.4.2 ระบบการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทั่วๆ ไป ได้แก่ PC Story Board, Show Partner, Paint Brush, Fatavision เป็นต้น เพื่อใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียน ซึ่งมีข้อจำกัด และความสมบูรณ์ในหลาย ๆ ด้านเนื่องจากเป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพทั่ว ๆ ไป เหมาะสำหรับการสร้างภาพเพื่อการนำเสนอมากกว่าที่จะเป็นการโต้ตอบบทเรียน แม้ว่าบางโปรแกรมจะสามารถโต้ตอบได้แต่ก็ยากเกินกว่าบุคคลทั่วไปที่จะทำได้เนื่องจากการสร้างบทเรียนต้องใช้หลักการโปรแกรมจึงไม่เป็นที่นิยมใช้กัน

2.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ลำดับขั้นตอน ดังนี้

ไพโรจน์ ตีรณธรากุล (2528 : 77-78) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.4.1 ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียนเป้าหมาย เพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตรและพื้นฐานด้านต่างๆ ของผู้เรียน และควรศึกษาประสบการณ์การสอนของตนเอง และผู้สอนคนอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการจัดการวางแผนต่อไป

2.4.2 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชาที่กำหนดเป็นสิ่งที่สำคัญ และจะต้องจัดเขียนขึ้นเอง ทั้งนี้ตามหลักสูตรส่วนมากจะไม่กำหนดไว้หรืออาจมีเฉพาะวัตถุประสงค์ทั่วไป การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะต้องเขียนให้ถี่ถ้วนทุก ๆ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือที่จะได้จากการเรียนวิชานี้

2.4.3 เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นทั้งหมดนี้ แต่ละวัตถุประสงค์จะต้องมีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน การจัดเรียบเรียงวัตถุประสงค์เหล่านี้ให้อยู่ในระบบที่ดี และกำหนดคำถามไว้ให้เหมาะสมจะเป็นการนำร่องในการสร้างบทเรียนได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4.4 วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำแผนภูมิข่ายงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่ได้จัดทำไว้ นำมาประกอบในการวิเคราะห์จัดเรียบเรียงเนื้อหาวิชาให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อเนื่องกัน และเสริมซึ่งกันและกัน โดยจัดเขียนหัวเรื่องเหล่านี้ ในรูปแบบแผนภูมิข่ายงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่าง ๆ พร้อมทั้งลำดับทางตรรกะของเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย

2.4.5 จัดซอยเนื้อหาเป็นส่วนย่อย เนื่องจากการสอนทางไมโครคอมพิวเตอร์เป็นการสอนที่ปราศจากครู-อาจารย์ การเสนอเนื้อหาครั้งละมาก ๆ อาจมีปัญหาในการเรียนได้ ดังนั้นจำเป็นจะต้องซอยเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วยย่อยพอสมควร และผู้เรียนสามารถจะติดตามเนื้อเรื่องต่อไปได้โดยไม่สับสน หรือขาดตอน

2.4.6 การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนดข้อความเหล่านี้จะต้องกระทัดรัดเป็นประโยคง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบต่างๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่แต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาจะประกอบด้วย กรอบข้อความต่าง ๆ 4 ชนิดคือ

2.4.6.1 กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูล โดยผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน

2.4.6.2 กรอบฝึกหัด(Practice Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

2.4.6.3 กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบโดยผู้เรียนจะต้องนำความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

2.4.6.4 กรอบรองส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อจากกรอบส่งท้าย แต่เป็นข้อมูลที่จะแก้ไขความเข้าใจผิด หรือตอบผิดจากกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่ก็อาจจะเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

2.4.7 เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด การเข้ารหัสในที่นี้หมายความว่า โครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้น จำเป็นที่ต้องแปลงข้อมูลเป็นรหัสเสียก่อน

2.4.8 ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเข้าไปนี้จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะเป็นไปตามที่ตนคิด เพราะการจัดลำดับการแสดงบทเรียนจะถูกควบคุมโดยโปรแกรมในส่วนอื่น ๆ ต่อไป

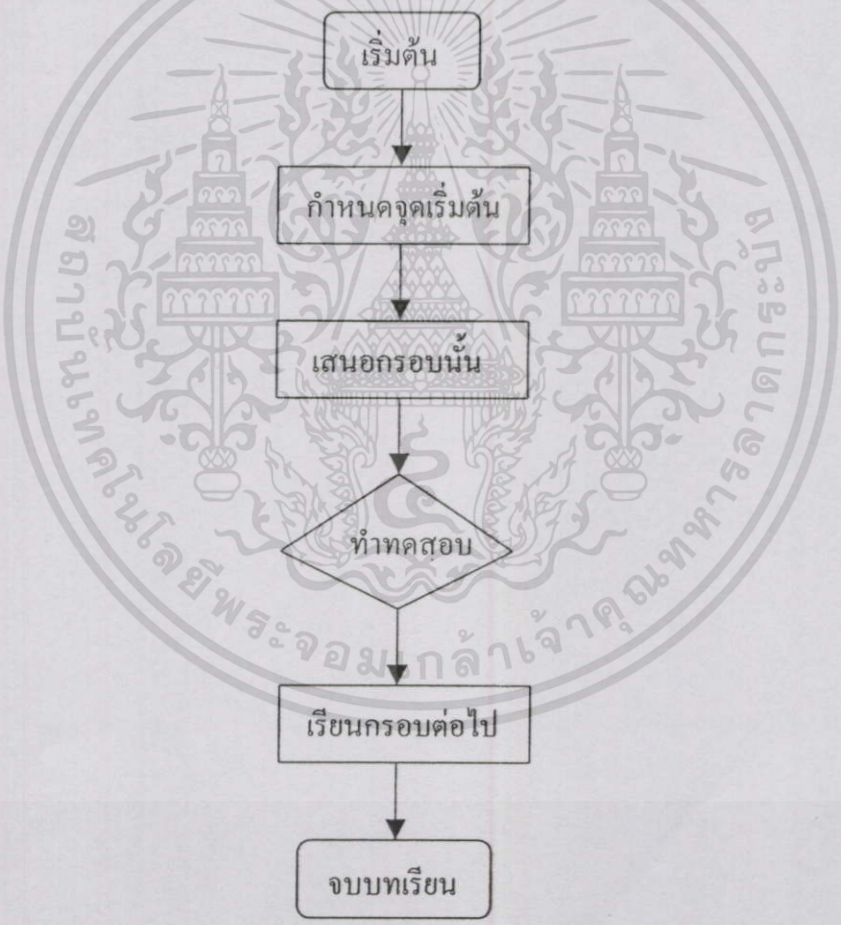
2.5.9 ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อป้อนบทเรียนเข้าไปหมดแล้ว ทดลองเรียกบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ทำการตรวจเช็คความเรียบร้อยแก้ไขปรับปรุงถ้าจำเป็น

2.4.10 ทดสอบบทเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย กล่าวคือ การสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ เท่าที่กระทำมาจนถึงขั้นนี้ได้กระทำไปตามหลักทฤษฎี และความคาดหวังของผู้สร้างเท่านั้น เมื่อสร้างเสร็จแล้วจำเป็นจะต้องทำการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ หรือตรวจดูผลว่าจะได้ตามที่คาดหมายไว้หรือไม่เพียงใด หากจำเป็นจะต้องแก้ไขปรับปรุงก็ควรจะจัดการแก้ไขเสียก่อนนำออกไปใช้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.11 เมื่อผ่านการทดสอบแล้ว นำไปใช้กับผู้เรียนเป้าหมายต่อไป

2.4.12 การติดตามผลการเรียนของผู้เรียนเป้าหมาย เป็นปัจจัยที่จำเป็นมากเมื่อการเรียนโดยบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ ให้ผลของการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ เป็นไปตามที่คาดหวังไว้อย่างไรมีจุดอ่อนข้อบกพร่อง หรือประเด็นที่ควรจะแก้ไขอย่างไร ควรจะติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์นี้ให้ดียิ่งขึ้นต่อไปรวมทั้งใช้เป็นข้อมูลประกอบการสร้างบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับวิชาอื่น ๆ ต่อไปด้วย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้ (ทักษิณา สวนานนท์. 2530 : 206)



รูปที่ 2.1 แสดงลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน ควรนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out)ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง(สุโขทัยธรรมาธิราช. 2527 ; เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528)

2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ถึงกระนั้นแล้วแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากกการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E1/E2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80,85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70, 75/75 (สุโขทัยธรรมธิราช. 2527)

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน +2.5 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ในการยอมรับ 80/80 และมีระดับความผิดพลาดไว้ ร้อยละ +2.5 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

2.5.1.1 สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ 82.5/82.5

2.5.1.2 เท่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 80/80

2.5.1.3 ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 77.5/77.5

เกณฑ์ประสิทธิภาพคิดจาก

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้ทำแบบฝึกหัดที่ทำให้ถูกต้องร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้ทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ทำถูกในแต่ละข้อของแบบทดสอบหลังเรียนจะต้องมีผู้ตอบถูกอย่างน้อยร้อยละ 80

2.5.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E1 / E2 ซึ่ง E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.5.3 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

2.5.3.1 ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยเลือกผู้เรียนที่กล้าแสดงความคิดเห็น และระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับ 1 คน เพื่อจะดูว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียนอย่างไร และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อบกพร่องอย่างไรที่จะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2.5.3.2 ทดสอบภาคสนามครั้งใหญ่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งไปทดลองใช้กับนักเรียน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูงปานกลางและต่ำ ระดับละ 2 คน รวมเป็น 5 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.3 ทดสอบเชิงปฏิบัติการ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทดสอบกับกลุ่มเล็กและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่สุ่มมาแบบมีระบบจำนวน 30 คน นำผลที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของผู้วิจัยอื่น ๆ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาคือ

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาการเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปช่วยให้การเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความก้าวหน้าและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

ธีระโสภณจิตต์ (2531)สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีการเขียนภาพตัดวิชาการเขียนแบบเครื่องกล 2 แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พรพิไล ทองหยด (2538 : 55) ได้ทำการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพ ในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและให้ผลป้อนกลับรูปภาพ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธวัช รัตนมนตรี (2534 : 53-54) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคนตรีสากล 1ของนักศึกษาวิชาเอกดนตรี ระหว่างการสอนเสริมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาที่ได้รับการสอนเสริมจากชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษาส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นในทางที่ดีต่อบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

อาคม อึ่งพวง (2534 :76) ได้ทำการวิจัยผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนจาก บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ ไม่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงให้เห็นว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถใช้แทนครูได้ และเป็นการเรียนแบบรายบุคคล ไม่จำกัดเวลาเรียน ไม่จำกัดสถานที่เรียนไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ผู้สอนจึงถือได้ว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาเป็นสื่อการสอน ได้เป็นอย่างดี จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดย บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเรียนร้อยละ 100 ตอบว่า ชอบการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มากกว่าที่จะเรียนจากการเรียนการสอนตามปกติ และจากการสังเกตขณะที่ผู้เรียนกำลังใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ นักเรียนทุกคนมีความตื่นเต้นในการเรียนตลอดเวลาแสดงให้เห็นว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถดึงดูดความใจของนักเรียนได้ดี

ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2535 : 67) ได้วิจัยเพื่อการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่คาดไว้ คือนักเรียนมีระดับระปนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.7 และจากการวิเคราะห์สถิติ เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนก่อน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนนี้พบว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และช่วยลดเวลาในการเรียนการสอนจากปกติที่ประมาณใช้เวลา 20 - 22 คาบ คาบละ 50 นาที เหลือเพียง 2 - 4 คาบ หรือ100 - 200 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนัดเรียนแต่ละคน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะที่จะใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริมหรือสื่อการสอนที่จูงใจให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมาขึ้น

ลาวรรณ์ ชาแท่น (2535 : 87) ได้ศึกษา ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน เรื่องกลไกลมนุษย์ พบว่า หลังการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วนสอนนักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น และต้องการจะเรียนด้วยวิธีนี้อีกโอกาสต่อไป

Sickler, Nancy Gibbs. (1988 : 3045-A)ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่ม

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากทฤษฎีและงานวิจัยที่กล่าวมามีทั้งงานวิจัยที่ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องและขัดแย้งเกี่ยวกับด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ สาเหตุในเรื่องนี้อาจมาจากเหตุผลหลาย ๆ ประการ จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนจากบทเรียนสอนปกติ โดยยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้แบบการปฏิบัติ ของ B. F. Skinnerมาใช้เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ประโยชน์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา(Research and Development) โดยผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ วิชางานเขียนแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีในการดำนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่อง มือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชาการและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 174 คนที่เลือกเรียนวิชา งานเขียนแบบ รหัส ช 0325

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี ที่ยังไม่เคยเรียนวิชา งานเขียนแบบ จำนวน 60 คนโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตามแผนการสอนปกติ จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 3 เรียนด้วยวิธีสอนตามแผนการสอนปกติ เพื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นเองประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างตามหลักทฤษฎีของ Alessi and Trollip แบบการสอนเนื้อหา (Tutorial) ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Authorware 4 เพื่อใช้สอนเนื้อหาทฤษฎีวิชา งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โดยใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนประมาณ 50 นาที มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารงานเขียนแบบ เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

3.2.1.2 ศึกษาเนื้อหาในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ถึงหลักการ จุดมุ่งหมาย แนวดำเนินการ จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ คำอธิบายรายวิชางานเลือกเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ซึ่งเป็นเนื้อหาทฤษฎีที่ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจ เพื่อนำสัญลักษณ์ของวัสดุไปใช้ในงานเขียนแบบ ขอบข่ายเนื้อหาที่บรรจุในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) ความหมายและความสำคัญของวัสดุ

2) ลักษณะและสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้าง

3) ลักษณะและสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะ

4) ลักษณะและสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุ

3.2.1.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สอดคล้องกับแผนการสอนเนื้อหาวิชางานเขียนแบบ

3.2.1.4 นำเนื้อหามาเขียนStory Board เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นจะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหารายละเอียด ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เรียงลำดับตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์โดยสร้างเป็นแผนผังว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใดแล้วนำStoryBoardไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม เพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องให้ถูกต้อง

3.2.1.5 วิธีการสร้างบทเรียน

1) นำ Story Board ที่ผ่านการแก้ไปแล้วมาเขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial โดยใช้โปรแกรม Authorware 4 กำหนดโครงสร้างของโปรแกรม และพิมพ์ตัวอักษร จัดตัวอักษรออกแบบกราฟฟิก กำหนดสี

2) นำรูปภาพจาก ภาพสี และหนังสือไปสแกนภาพด้วยเครื่องสแกนภาพ (Scanner) ที่ความละเอียด 300 dpi จำนวน 256 สี ทำการบันทึกข้อมูลลงแผ่น Disk ขนาด 1.44 Mb. เป็นนามสกุล JPG รวมทั้งนำรูปภาพจากแผ่น CD - ROM แล้วแต่งภาพให้คมชัด ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออก แต่งสี ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3) ออกแบบจัดทำกราฟิก ชื่อเรื่อง หน้าจอ ตัวอักษร ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4) นำรูปภาพและกราฟิกที่ได้ตกแต่งเรียบร้อยแล้วทำการสำเนา(Copy) แล้วนำเข้าไป (Paste) ในโปรแกรม Authoware 4 ตามที่ได้เขียนโครงสร้างในโปรแกรมไว้

5) นำเสียงมาผสมในบทเรียน โดยนำเสียงจากแผ่น CD - ROM ซึ่งเป็นเสียงที่มีนามสกุล WAV เข้าไปตามที่กำหนดไว้

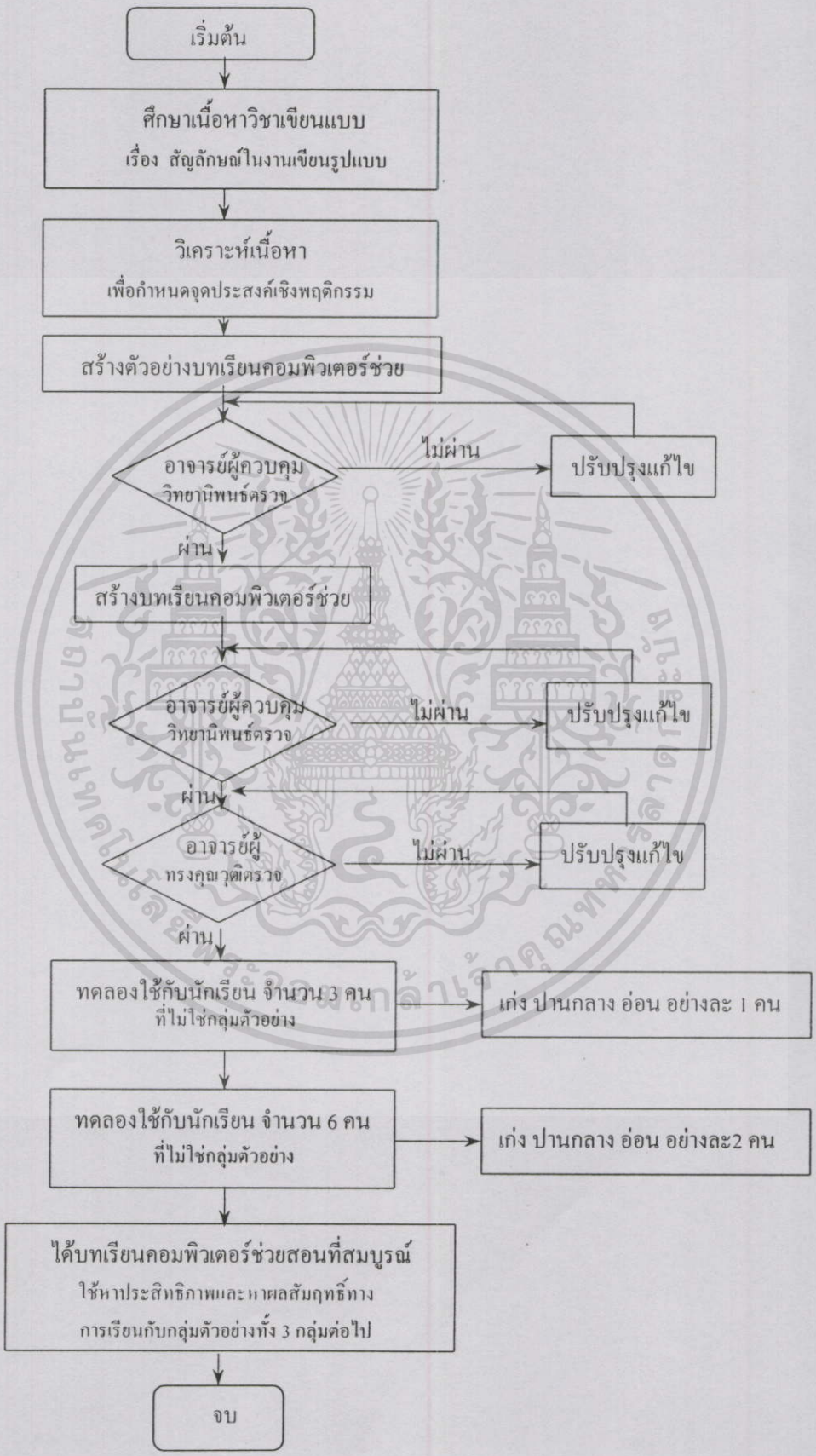
6) เมื่อจัดวางรูปภาพ กราฟฟิก เสียง และทดลอง Run โปรแกรม ตรวจสอบดูว่าเป็นไปตาม Story Board ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ แล้วทำการ Package โปรแกรมที่สามารถ Run ด้วยตัวมันเองภายใต้ Window 95

3.2.1.6 เขียนเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียนและผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์

3.2.1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องเพื่อหาข้อบกพร่อง

3.2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 และ 6 คน เพื่อฟังความคิดเห็นและหาจุดบกพร่องไขปรับปรุงก่อนที่จะนำไปทดลองเชิงปฏิบัติการกับผู้เรียนจำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน แล้วสร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ ให้มีความเที่ยงตรงทางเนื้อหาและพฤติกรรม

3.2.2.3 ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่องเพื่อสร้างข้อสอบให้มีจำนวนครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมินและแก้ไข ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		พฤติกรรมที่จะวัด				
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	รวม
		จำนวนข้อสอบ				
1. ความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ได้	1. บอกความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ได้	1	1			2
2. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้างได้	2. บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้างได้	2	1	1	2	6
3. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะได้	3. บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะได้	1	2	1	2	6
4. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุได้	4. บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุได้	1	2	1	2	6
รวม						20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้

1. วัดความรู้ความจำ	จำนวน	5	ข้อ
2. วัดความเข้าใจ	จำนวน	6	ข้อ
3. การนำไปใช้	จำนวน	3	ข้อ
4. การวิเคราะห์	จำนวน	6	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	20	ข้อ

จากจำนวนข้อสอบที่แบ่งตามลักษณะพฤติกรรมที่วัดจะเห็นว่ามี 4 พฤติกรรมที่จะวัด คือ วัดความรู้ความจำ 5 ข้อ วัดความเข้าใจ 6 ข้อ วัดการนำไปใช้ จำนวน 3 ข้อ วัดการวิเคราะห์ 6 ข้อ ส่วนพฤติกรรมการสังเคราะห์และประเมินค่าไม่มี แต่เป็นการวัดผลว่าผู้เรียนนั้นสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจในทฤษฎี เพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติจริงได้ดีเพียงใด

จากแบบทดสอบทั้งหมด 20 ข้อ โดยถ้าจะแบ่งตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว แบ่งข้อทดสอบได้ดังนี้

1. บอกความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ได้	2	ข้อ
2. บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้างได้	6	ข้อ
3. บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะได้	6	ข้อ
4. บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุได้	6	ข้อ
รวม	20	ข้อ

3.2.2.3 จากนั้นจึงนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนจำนวน 20 ข้อ

3.2.2.4 นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่านพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่า ความสอดคล้อง (IOC)

2.2.2.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ค่าความสอดคล้องของ ข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง (+0.8 ถึง +1) ซึ่งหมายความว่าข้อสอบทั้ง 20 ข้อ มีค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ตารางที่ 6.1)

3.2.2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ มาก่อนแล้วจำนวน 42 คน จากการสอนโดยวิธีการสอนแบบปกติ เสร็จแล้วตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน เป็น 0 คะแนนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.2.2.7 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยแบ่งเป็นกลุ่มสูง (R_U) 50% และกลุ่มต่ำ (R_L) 50% แล้วได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่เป็นบวกไม่น้อยกว่า .20 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 210-211) ถ้าแบบทดสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไขโดยทำการปรับเปลี่ยนตัวเลือกหรือคำถามใหม่

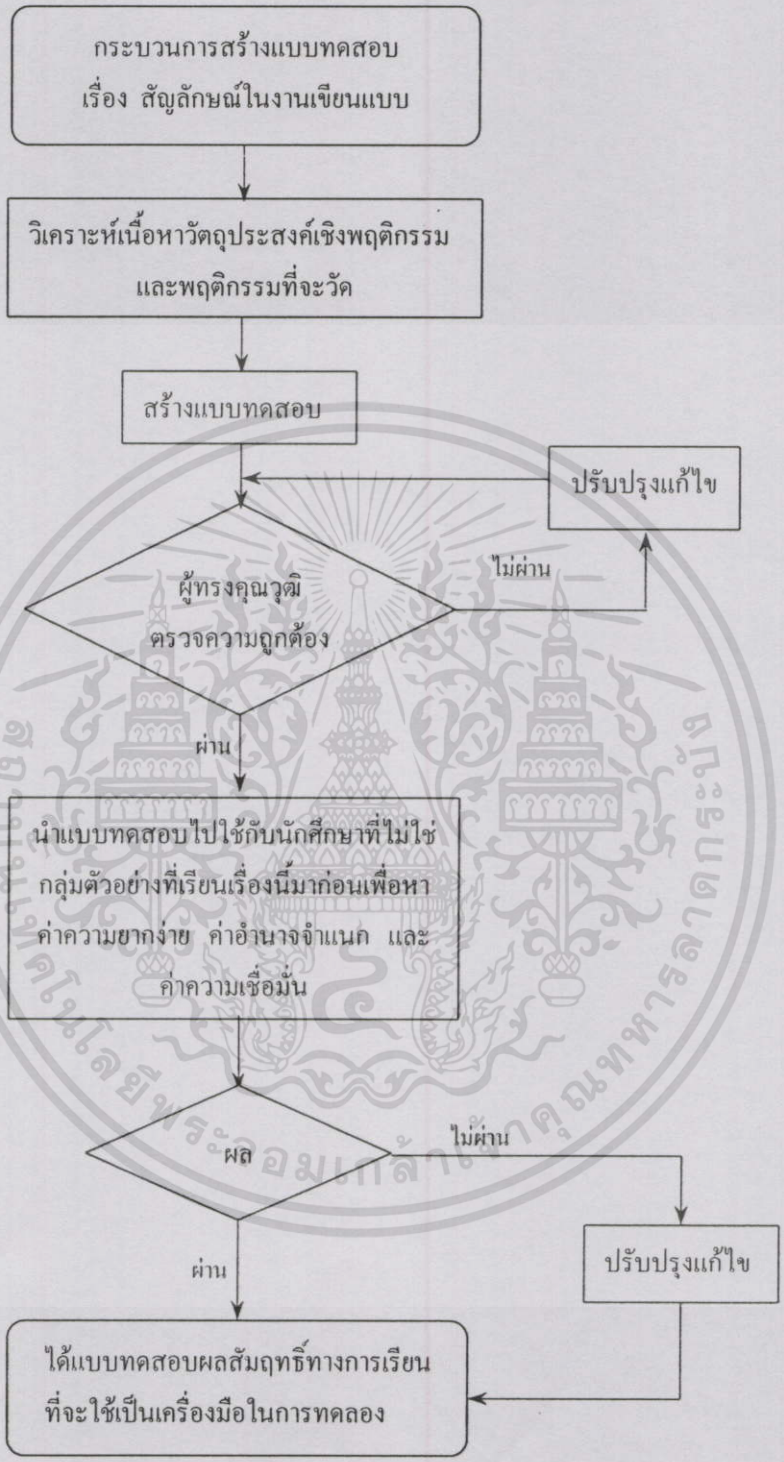
3.2.2.8 ผลการหาค่าดัชนีความยากง่าย (P) ของข้อสอบแต่ละข้อค่าคำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.49 ในแบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบที่มีความยากปานกลางลงไปจนถึงข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ดังตารางที่ 6.3)

1) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าคำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.30 ซึ่งข้อสอบส่วนใหญ่มีอำนาจจำแนกได้ดี (ดังตารางที่ 6.3)

2) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่า (r_{tt}) คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.876 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูง แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้ (ดังตารางที่ 6.3)

3.2.2.9 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไข มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่ประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านเนื้อหา และการนำเสนอ

2) ด้านภาพและตัวอักษร

3) ด้านเวลา

แบบประเมินในแต่ละด้านจะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิเลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็นการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวก มีคะแนนเป็น 5 4 3 2 และ 1 ในแบบประเมินสื่อการสอนนั้น ได้แบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับ คือ

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

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิตามแบบของJohn W. Best. ซึ่งได้นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ ($\bar{X}$)	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการประเมินนั้นเป็นการประเมินแยกกันระหว่างด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหา โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านต้องมีค่า ตั้งแต่ 3.50 ขึ้น ไปจึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

นำแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้ออกแบบไว้ทั้ง2ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข เมื่อได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงได้ จึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้แสดงความคิดเห็น เพื่อการประเมินสื่อการสอน

3.2.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อย่างละ 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตาราง 3.3

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	หมายเหตุ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1) เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.57	ดี
1.2) ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก
1.3) ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.4) ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.33	0.57	ดี
2. ภาพและตัวอักษร			
2.1) ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	4.66	0.57	ดีมาก
2.2) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.57	ดี
2.3) ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	หมายเหตุ
3. เวลา			
3.1) ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4.66	0.57	ดีมาก
3.2) ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4.00	0.00	ดี
ความเหมาะสมของเวลาในการเสนอบทเรียนทั้งหมด	4.33	0.57	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.46	ดี

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	หมายเหตุ
เนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.2) ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน	4.66	0.57	ดีมาก
1.3) ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.66	0.57	ดีมาก
ภาพและตัวอักษร			
2.1) ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย			
2.2) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.66	0.57	ดีมาก
2.3) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
2.4) ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
เวลา	4.66	0.57	ดีมาก
3.1) ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา			
3.2) ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย			
3.3) ความเหมาะสมของเวลาในการเสนอบทเรียนทั้ง	4.66	0.57	ดีมาก
หมด	4.66	0.57	ดีมาก
	4.66	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.76	0.40	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากทุกหัวข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ได้ประเมินให้ระดับความคิดเห็น โดยด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยทุกหัวข้อที่ประเมินเท่ากับ 4.50 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยทุกหัวข้อที่ประเมิน เท่ากับ 4.76 กล่าวได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ที่สร้างขึ้นจัดอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทดลองเรียน เพื่อหาความบกพร่องของบทเรียน CAI และหาประสิทธิภาพบทเรียน ได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

3.3.3.1 ติดต่อขอรับหนังสือรับรองการเก็บข้อมูลในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.3.2 ติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในโรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี

3.3.3.3 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว จำนวน 20 ข้อ นำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยเรียนผ่านวิชางานเขียนแบบมาแล้วจำนวน 20 คน เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR 20) ข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ

3.3.3.4 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและสื่อตรวจสอบพร้อมแจกแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขเตรียมที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3.5 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยมีวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาค่าประสิทธิภาพจำนวน 20 คน

1.1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2)ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละหน่วยแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบย่อย (E1)

1.3) เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อสัมฤทธิ์หลังเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E2)

1.4) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E1;E2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เรียนโดยการเรียนตามแผนการสอนปกติปกติ จำนวน 20 คน มีขั้นตอนดังนี้

2.1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนโดยการสอนตามแผนการสอนปกติ

2.2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนตามลำดับขั้น ตามวิธีการสอนของครูผู้สอน

2.3) เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (P)

3.4.2 วิเคราะห์หาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เป็นรายข้อ (r)

3.4.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร KR-20

3.4.5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.6 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้สูตร E_1 / E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และE_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

3.4.7 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของ แบบทดสอบ

3.5.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210 - 211) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดให้เกณฑ์ค่าความยากง่าย หรือ กำหนดค่า P = .20 - .80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของ ข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 210 - 211)

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

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก

RU คือ จำนวนคนที่เลือกตัวเลือกถูกในกลุ่มเก่ง

RL คือ จำนวนคนที่เลือกตัวเลือกถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3.5.2.3 สถิติใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211) เมื่อ r_{tt} คือ

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

เมื่อ Rtt คือ สัมประสิทธิความเที่ยงของแบบทดสอบ

S2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

p คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)

n คือ จำนวนข้อสอบ

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E1/ E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

X คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด

F คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหลังเรียน

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนตามปกติ ดัง นี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216 – 217)

3.5.3.1 การหาค่าคะแนนเฉลี่ย

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

3.5.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงมาตราฐาน

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

3.5.3.3 การหาค่าความแปรปรวน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความแปรปรวน

ในการทดสอบค่า ถ้าไม่สามารถตัดสินใจว่าจะ ตั้งข้อตกลงว่า $\sigma_1^2=\sigma_2^2=\sigma^2$ หรือ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ทดสอบความแปรปรวนก่อนโดยใช้สูตร(อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย, 2540)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \text{หรือ} \quad \frac{S_2^2}{S_1^2}$$

df1 = n1 - 1 , df2 = n2 - 1

นำค่า F ที่คำนวณได้ เปรียบเทียบกับค่า F ที่เปิดจากตาราง

ถ้า F คำนวณ > F ตารางแสดงว่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากันเลือกใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

และ

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

ถ้า F คำนวณ < F ตารางแสดงว่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากันเลือกใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

และ $df = n_1 + n_2 - 2$

ขั้นตอนในการทดสอบ

เมื่อ n < 30 ใช้ t-test มี 2 ลักษณะ คือ

1)ไม่ทราบความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่มและตั้งข้อตกลงว่า $\sigma_1^2=\sigma_2^2=\sigma^2$ ใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{S_p^2\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

S_p เรียกว่า ความแปรปรวนร่วม (Pooled Veriance)

เมื่อ

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

โดยมี $df = n_1 + n_2 - 2$

2) ไม่ทราบความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ตั้งข้อตกลงว่า $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ ใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)}{\frac{\left(\frac{S_1}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

โดยมี

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน 2 กลุ่ม โดยใช้สูตรสถิติ t-test ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 216-217)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left\{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right\}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 (กลุ่มเรียนด้วยการสอนปกติ)

$\bar{X}_2$ คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 (กลุ่มเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

S_1^2 คือ คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 คือ คะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ วิชางานเขียนแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน การนำเสนอผลการวิจัยที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลจากสถิติ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลของการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการ	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน	4.50	0.46	ดี
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน	4.76	0.40	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทางด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และทางด้านการเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการหาประสิทธิภาพจากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบที่ได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 20 คน

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ผ่านการประเมินคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2444 โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาจากกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้

ผลจากการให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์ในการเขียนแบบ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์จากการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	N	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด (20 คะแนน)	20	17.35	2.19	86.75
คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ(20 คะแนน)	20	16.70	2.03	83.50

จากตารางที่ 4.2 ผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนนำไปคำนวณหาค่า E1/E2 ได้ดังนี้ คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) มีค่าค่าเฉลี่ย 17.35 คิดเป็นร้อยละ 86.75 คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) มีค่าค่าเฉลี่ย 16.70 คิดเป็นร้อยละ 83.50 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำกนดไว้ 80 : 80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเรียนการสอนเรียนตามแผนการสอนปกติ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test independent พบความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มควบคุมที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มผู้เรียนที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ

	N	$\bar{X}$	S.D	t
กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	16.95	1.39	1.79
กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนตามแผนการสอนปกติ	20	15.65	2.98	

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะพบว่าค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.95 และ 15.65 ตามลำดับ และค่า t = 1.79 จากการเปิดตาราง t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ได้ค่า t = 1.729 (เมื่อ df = n – 1) ดังนั้นค่า t ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง ค่าวิกฤต t แสดงว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ วิชางานเขียนแบบ รหัส ช 0325 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) กระทรวงศึกษาธิการ โดยสรุปผลกาวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่ทำการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ สูงกว่ากับการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกติ

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี จำนวน 174 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี โดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากมา จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 ใช้สำหรับทดลองหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1 : E2

กลุ่มที่ 2 ใช้สำหรับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 3 ใช้สำหรับการเรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนตามปกติ จำนวน 20 คน

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นสร้างขึ้นด้วย โปรแกรม Authorware Professional Version 4.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 95 Thai Edition โดยบรรจุเนื้อหาเป็นตอนดังนี้ คือ ความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ ลักษณะและสัญลักษณ์งานก่อสร้าง ลักษณะและสัญลักษณ์งานโลหะ และลักษณะและสัญลักษณ์งานไฟฟ้า – วิทยุ นำเสนอภาพที่ถ่ายรูปจากของจริง การเคลื่อนไหว ข้อความลายละเอียดและเสียงประกอบ ในแต่ละตอน ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้เท่ากับ 3.50

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความอยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.57 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.71ใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามแผนการสอนปกติ แล้วนำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 ครั้งมาวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่อไป

5.4.3 แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิหลังจากสร้างแบบทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ได้แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ควรปรับปรุง ผลแบบประเมินสื่อที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ที่แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

1) แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา ความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

2) แบบประเมินสื่อด้านเทคนิคทางการผลิต ความคิดเห็นสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการประเมินคุณภาพเครื่องมือสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งสองด้านอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองได้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 20 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายและได้เก็บรวบรวมข้อมูลและทำการทดลอง ดังต่อไปนี้

5.5.1 กลุ่มที่ 1 เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ ใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน(E1) และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน(E2) แล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ

5.5.2 กลุ่มที่ 2 เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเรียนจบบทเรียนให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเพื่อเก็บคะแนนวิเคราะห์

5.5.3 กลุ่มที่ 3 เรียนโดยวิธีเรียนตามแผนการสอนแบบปกติ ให้ ครู-อาจารย์ ที่สอนวิชา งานเขียนแบบ ตามที่ทำแผนการสอนในวิชานี้แล้วทำการสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ตามปกติโดยใช้สื่อต่าง ๆ เมื่อจบการสอนให้ ครู-อาจารย์ ผู้สอนใช้แบบทดสอบทำการทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหลังเรียนนำไปวิเคราะห์

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จาการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

5.6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.6.1.1 การประเมินคุณภาพสื่อการสอน ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4.50 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้เท่ากับ 3.50

5.6.1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียนใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน(E1) และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน(E2) แล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ ผลจากการวิเคราะห์ได้ว่า (E1) และ(E2) มีค่าเป็น 86.75 และ 83.50 ตามลำดับ

5.6.2 วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์จากใช้คะแนนการทำแบบทดสอบทหลังเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนแบบปกติ การวิเคราะห์ได้ใช้ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของข้อมูลทั้งสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ตามสูตร t - test ผลจากการวิเคราะห์ปรากฏว่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 1.79 มากกว่า t ที่ได้จากการเปิดตารางเท่ากับ 1.729 จากค่าวิกฤต t แสดงว่าหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักเรียนได้มีความรู้มากกว่าการเรียนด้วยวิธีสอนตามแผนการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5.7 ผลการวิจัย

5.7.1 การประเมินคุณภาพสื่อการสอน

การประเมินคุณภาพสื่อการสอน ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้เท่ากับ 3.50

5.7.2 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.75 / 83.50 ซึ่งได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.7.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.8 อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 สูงกว่าค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้เท่ากับ 3.50 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 86.75 /83.50 ได้ตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 6 ท่าน ที่ให้คำแนะนำเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งยังได้นำไปทดลองกับนักเรียน จำนวน 3 คน และทดลองกับนักเรียน จำนวน 6 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งประสิทธิภาพกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมุ่งเน้นกระบวนการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจได้ง่าย นักเรียนเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองและสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจได้ การเร้าความสนใจต่อผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการใช้ภาพแสง สี เสียง และภาพเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหวประกอบเข้าด้วยกัน การให้นักเรียนได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดทบทวน จะช่วยย้ำให้เข้าใจต่อสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น และนักเรียนได้มีโอกาสรับทราบว่าตนเองมีผลการเรียนเป็นอย่างไร หลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบทเรียน (Skinner อ้างใน ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2521 147 - 148) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ พบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ร้อยละ 88.50 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ร้อยละ 82.17 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพในการนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้ ที่ได้จากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง สัญลักษณ์การเชื่อม สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ใช้ทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2537 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี เพราะทำให้ผู้เรียนได้มีความรู้เพิ่มขึ้น

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นเป็นตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งจากผลการวิจัยของ พรพิไล ทองหยด (2538 : 55) ได้ทำการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพ ในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความ และให้ผลป้อนกลับรูปภาพ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งที่สอดคล้องกันเป็นผลจากการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างจากที่เรียนด้วยการสอนตามแผนการสอนปกติและ Sickler. Nancy Gibbs. (1988 : 3045-A)ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ2แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูก กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ทำให้กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนโดยวิธีการสอนตามแผนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 นั้น อาจเป็นเพราะได้สร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบที่เน้นตามแนวคิดของSkinnerและผ่านการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตลอดทั้งได้หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านประสิทธิภาพกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)มาแล้ว จึงทำให้นักเรียนเรียนรู้ลักษณะของสัญลักษณ์จากรูปภาพของจริงได้ดีขึ้นทั้งนี้นักเรียนชอบที่จะเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าที่จะเรียนจากการเรียนการสอนตามปกติ(อาคม อึ่งพวง. 2534 : 76)ประกอบด้วยการวิจัย ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2535 : 67) ได้วิจัยเพื่อการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่คาดไว้ คือนักเรียนมีระดับผลของคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.7 และจากการวิเคราะห์สถิติ เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนก่อน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนนี้พบว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และช่วยลดเวลาในการเรียนการสอนจากปกติที่ประมาณใช้เวลา 20 - 22 คาบ คาบละ 50 นาที เหลือเพียง 2 - 4 คาบ หรือ100 - 200 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เหมาะที่จะใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริมหรือสื่อการสอนที่จูงใจให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมาขึ้น จากองค์ประกอบสำคัญเหล่านี้เป็นผลทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ที่สร้างและพัฒนาขึ้นก่อให้เกิดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ด้วย

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

5.9.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ผลิตตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคนี้ควรที่จะนำไปแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เพราะเป็นสื่อการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ในเมื่อการเรียนการสอนด้วยวิธีการตามแผนการสอนที่ไม่สนองต่อการเรียนรู้เร็วหรือช้าของแต่ละบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเป็นสื่อการสอนที่นำมาแก้ปัญหา ดังกล่าวได้อีกทางหนึ่ง

5.9.1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในสถานะที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่เข้ามาสู่ระบบการเรียนการสอน จึงเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมเนื้อหาของแต่ละวิชาอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนกับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ประสงค์

5.9.1.3 สภาพควรแก้ไขที่เกิดขึ้นและพบเห็นในระหว่างการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบบทเรียน ควรจัดเตรียมเครื่องที่มีหูฟัง เพื่อไม่ให้เสียงไปรบกวนสมาธิผู้เรียนคนอื่น

2) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เรียนมีประสิทธิภาพการใช้งานไม่เท่ากัน เช่น ความเร็วความช้าในการอ่านและรายงานข้อมูล ไม่มีลำโพง ฉะนั้นในการทดลองควรจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีสมรรถนะเท่ากัน

3) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรสร้างในรูปแบบการทำงานเป็นทีมงานที่ประกอบด้วยนักวิชาการ นักเทคโนโลยีการศึกษา และช่างเทคนิคหากมีการวางแผนผลิตจะได้ทำงานตามความสามารถที่แท้จริงของแต่ละฝ่าย อันจะส่งผลกับบทเรียนมีประสิทธิภาพสูงสุด

5.9.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.9.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นสร้างขึ้นด้วย โปรแกรม Authorware Professional Version 4.0 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 95 Thai Edition โดยบรรจุเนื้อหาเป็นตอนดังนี้ คือ ความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ ลักษณะและสัญลักษณ์งานก่อสร้าง ลักษณะและสัญลักษณ์งานโลหะ และลักษณะและสัญลักษณ์งานไฟฟ้า – วิทยุ นำเสนอภาพที่ถ่ายรูปจากของจริง การเคลื่อนไหว ข้อความรายละเอียดและเสียงประกอบ ในแต่ละตอน สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางผลิตสื่อการสอนที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นสาระเนื้อหาที่คล้ายคลึงได้ ที่จะได้พัฒนาสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ

5.9.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรสร้างให้ต่อเนื่องกันเป็นชุดวิชาเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนครบชุดวิชาอย่างมีประสิทธิภาพ

5.9.2.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เป็นสาระเนื้อหาที่คล้ายคลึงได้ที่จะทำการพัฒนาสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ นั้นควรทำการวิจัยควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม เช่น กลุ่มตัวอย่างที่มีความพร้อม คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับการใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กิดานันท์ มลิทอง. 2531. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 163-185

เกรียงศักดิ์ พูนประเสริฐ. 2538. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม.** การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา **บัณฑิตมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.**

กมล เวียสุวรรณ และนิตยา เวียสุวรรณ . 2540 **แนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียน การสอนและแนวทางในการจัดตั้งศูนย์วิทยบริการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาสำหรับสายงานด้านมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ : คอมแพคท์พริ้นท์.

ขนิษฐา ชานนท์. 2531. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน" **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** 7 - 13

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2531. "อนาคตของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **ไมโครคอมพิวเตอร์.** 36(กุมภาพันธ์ 2531) : 122-147

ฉลอง ทับศรี. 2535. "ซีเอไอเป็นไปได้ไหมกับเมืองไทย" **วารสารรามคำแหง.** 15 (3) : 50 – 56

- "จิตวิทยาการเรียนการสอนสำหรับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน" ประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การพัฒนา CAI โดยAuthorware 3.5. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. **ระบบการสอน (CAI) ,** คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, นิคม ทาแดง, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ 2523. **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา หน่วยที่ 1 – 5.** 3 เล่ม กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การ เกษตรแห่งประเทศไทย,

ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. "การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **เอกสารการประชุมทางวิชาการ** หมายเลข 10. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. เอกสารอัดสำเนา. 11-31

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526 เทคโนโลยีทางการศึกษา. **หลักการและแนวปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

- **เทคโนโลยีการศึกษา:ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 2533. 73-148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงใจ ศรีธวัชชัย. 2535. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการบริหาร สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยมหิดล.

ทักษิณา สวนานนท์. 2530. **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

ธวัช รัตนมนตรี. 2534. **"การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล 1 ของนักศึกษา วิชาเอกดนตรีศึกษา ระหว่างการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ."** วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 13-54

นิคม ทาแดง. 2540. **"หน่วยที่ 11 การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมเพื่อการสอน." เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดระบบและการออกแบบระบบเทคโนโลยีการสอนและการฝึกอบรมทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา.** สถาบันเทคโนยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2530. **นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พรพิไล ทองหยด. 2538. **"การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสาขาวิชาช่างก่อสร้าง."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พรรณี ชูทัย. 2528.**จิตวิทยาการเรียนการสอน.** ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2541. **เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา** สถาบันเทคโนยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528. **ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ยืน ภู่วรวรรณ. 2531. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน." **วารสารจันทรเกษม** (มีนาคม-เมษายน) : 1-11

ยืน ภู่วรวรรณ และประภาส จงสถิตย์วัฒนา. 2529. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน." **วิทยาศาสตร์.** (พฤศจิกายน) : 563-569

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2527. **คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพิมพ์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ. 210-217

วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527. "การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล" **สารพัฒนาหลักสูตร.** 28 (เมษายน-พฤษภาคม) : 71-74

วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. 2531. **คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการเขียนโปรแกรม.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 8-9

วีระ ไทยพานิช. 2527. บทบาทและปัญหาของการใช้ **"คอมพิวเตอร์ช่วยสอน"** รวบรวมความเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา

ศึกษาธิการ, กระทรวง. 2533. **หลักสูตรชั้นมัธศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521.** (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

สมชัย ชินะตระกูล. 2535. "บทคัดย่อเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน" **เอกสารประกอบการประชุมครั้งที่ 1 โครงการพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา. 63

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. **"การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน."** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. เอกสารอัดสำเนา.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. 2527. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8 - 15. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหมิตร.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อรพรรณ พรสีมา. 2530. **เทคโนโลยีทางการสอน.** กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์. 88.

อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2540. **สถิติสำหรับการวิจัย.** เอกสารอัดสำเนา.

อาคม จันทสุนทร และคณะ. 2531. **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

อาคม อึ่งพวง. 2534. **"ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนไมโครคอมพิวเตอร์"** วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 76

อารี พันธ์มณี. 2534. **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ. 112-136

Alesii, S.M. and Trollip, S.R. 1991. **Computer – Based Instructional** : Methods andDevelopment 2 nd ed. Englewood cliffs New Jersey : Prentice – Hall.

Bradley, Verginia N. 1983 – 1984. "The Surface Feature of Four Microcomputer ReadingPrograms." **In Educational Technology Systems.** 12(3) : 221 – 223.

Caldwell Robert M. "Guideline for Devenloping Basic Skills Instruction Materials for Use with Computer Technolgy." **Education Technology** (October 1980) : 7 – 8.

Chamber, J. and Sprecher, J. 1983. **Computer. Assisted Instruction Its Use in the Classroom.** N.J : Prentice-hall

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gagne, Robert M., W. Wager, and A. Rojas. 1981. "Planning and Authoring Computer Assisted Instruction Lessons." **Educational Technology**. 70(9) : 17 – 21 ; September.

Hill, T. 1994. "Physical Education and Feminity." **Education Research**. Volume 3 (Number) : 1 – 68.

Dissertation Abstracts International. 51(10) (April) : 3393-A

Salisbury D.G. 1984. A Computer – based trainer for conducting : The effects of four feedback modes. **Dissertation Afstracts International.** 45(9) : 2749.

Sickler. Nancy Gibbs. 1988. "The Effects of Different Modes of Instruction and Feedback on the Achievement of Students with Differing Levels of Locus of Control." **Dissertation Abstracts International**. 48 (June) : 3045-A

Splittgerber , Fred L . 1979 Computer –Based Instruction : "A Revolution in the Making" **Education Technology** . 14 (1979) : 20 - 26

Stolurow Lawrence M 1971 "Computer Aided Instruction." in **The Encyclopedia of Education.** Vol. 02. P. 390 - 400. Ed. By Lee Co. Deighton. New York, Macmillan and Free Press.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการต่าง ๆ

ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน

ภาคผนวก ค การคำนวณค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง

ภาคผนวก ง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

ภาคผนวก จ แผนการสอนและเนื้อหารายวิชา งานเขียนแบบ

ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

การสร้าง File บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการต่าง ๆ

- หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักเรียนทำการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลทำการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2543

นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี รหัสประจำตัว 40064423 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON DRAWING SYMBOLS)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สมพร ไชยะ และ ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ มกราคม พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัตชู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอน

วิชา งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นายจิรศักดิ์ สัญชาตเจนน์

ตำแหน่ง อดีตศึกษานิเทศก์ 8 ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9

2. นายเทิน ศรีสูข

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ 8 งานนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9

3. นายธีระพงษ์ สารภัญญ

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ 8 ภาควิชาศิลปศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายเอกพงษ์ คงวรรณ

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ 8 งานคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9

2. นายพันธ์ทนง สุวรรณบุตร

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ 8 งานบริการโสตทัศนศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9

3. นายพนิต ศรีประดิษฐ์

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ 7 ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0003

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายจิรศักดิ์ สัญชาตเจนน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0003

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายเทิน ศรีสุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0003

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายธระพงศ์ สารภัญญ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271[illegible], 7373[illegible] ต่อ 3692
โทรสาร 3269340

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0003

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายเอกพงษ์ คงวรรณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0003

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายพันธ์ทนง สุวรรณบุตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ลัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยลอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 327 1199, 7373000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0003

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายพนิต ศรีประดิษฐ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 0201

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนอลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 มกราคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม

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

ด้วย นายแสงอาภาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ " และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบทดลองสอน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271199,3273000 ต่อ 3692
โทรสาร.3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม
86

ที่ ทม 1504/ 0033

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 มกราคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม

ด้วย นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ " คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นักศึกษาได้ทดลองใช้แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271199,7373000 ต่อ 3679
โทรสาร 3269049

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ วิชา งานเขียนแบบ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสื่อการสอนที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเป็นเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสาระเนื้อหาที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรมากที่สุด จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิอ่าน และพิจารณาเนื้อหาของสื่อการสอนที่ทำขึ้นโดยละเอียด แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

วิจารณญาณที่ละเอียดสุขุม และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายของการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

รายวิชา : งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ เวลาที่เรียน 1 คาบ

ผู้ออกแบบบทเรียน : นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี โปรแกรมที่ใช้สร้าง : Authorware

ผู้ประเมิน (นาย, นาง, นางสาว).....

ตำแหน่ง..... สถานที่ทำงาน.....

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น : มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, ควรปรับปรุง = 1

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหาและการนำเสนอ					
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
2.ภาพและตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
3.เวลา					
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย					
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ วิชา งานเขียนแบบ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสื่อการสอนที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเป็นเครื่องมือการวิจัย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสาระเนื้อหาที่ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรมากที่สุด จึงขอให้ผู้ทรงคุณวุฒิอ่าน และพิจารณาเทคนิคการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของสื่อการสอนที่ทำขึ้นโดยละเอียด แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านในแบบประเมินที่แนบมาพร้อมนี้

วิจารณญาณที่ละเอียดสุขุม และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะมีคุณค่าอย่างยิ่ง ในการปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายของการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายวิชา : งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ เวลาที่เรียน 1 คาบ

ผู้ออกแบบบทเรียน : นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี โปรแกรมที่ใช้สร้าง : Authorware

ผู้ประเมิน (นาย, นาง, นางสาว).....

ตำแหน่ง..... สถานที่ทำงาน.....

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น : มากที่สุด = 5, มาก = 4, ปานกลาง = 3, น้อย = 2, ควรปรับปรุง = 1

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหาและการนำเสนอ					
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
2.ภาพและตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
3.เวลา					
- ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย					
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง

แบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 20 ข้อ ใช้
2. ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย [/]ในกรอบข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

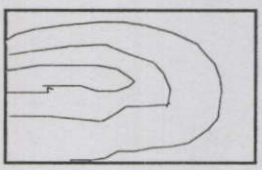
ตารางที่ 5.1 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหา เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
1. บอกความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ได้	1-2
2. บอกลักษณะสัญลักษณ์วัสดุงานก่อสร้างได้	3-8
3. บอกลักษณะสัญลักษณ์วัสดุงานโลหะได้	9-14
4. บอกลักษณะสัญลักษณ์วัสดุงานไฟฟ้า - วิทยุได้	15-20

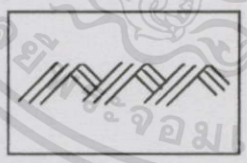
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมิน

ค่าความสอดคล้องของข้อทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

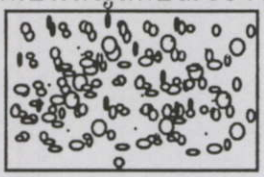
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม • บอกความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ได้	ความคิดเห็น		
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)
1. สัญลักษณ์คืออะไร ก. การใช้สิ่งของแทนการสมมติ ข. การเขียนบอกความหมายให้เข้าใจ ค. สื่อความหมายที่ใช้แทนของจริง ง. คอนกรีต			
2. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นประโยชน์ของการนำสัญลักษณ์มาใช้ในงานเขียนแบบ ก. ให้เกิดความสวยงาม ข. ประหยัดค่าเขียนแบบ ค. สื่อความหมายแทนของจริง ง. ให้การอ่านและเขียนแบบง่าย			
3.จากรูปเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร  ก. ไม้ตามเสี้ยน ข. ไม้ขวางเสี้ยน ค. หินชนวน ง. คอนกรีต			

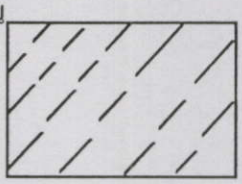
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สัญลักษณ์ของก้อนเหลี่ยมหรือก้อนกลมและมีจุดเล็ก ๆ รายรอบสลับเป็นจุด ๆ ภายในเส้นขอบหนักเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร ก. ทราย ข. ชั้นดิน ค. ชั้นหิน ง. คอนกรีต			
5. ลักษณะของสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนการ ก่ออิฐคือข้อใด ก. เส้นขีดซ้อนกันและสลับทางกัน ข. เขียนเป็นเส้นประเฉียง 45 องศาห่างๆ ค. เขียนเป็นเส้นเอียง 45 องศาขนานกันห่าง ๆ ง. เขียนก้อนเหลี่ยมหรือก้อนกลมและสลับเป็นจุดห่าง ๆ			
6. จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนวัสดุอะไร  ก. ชั้นดิน ข. ทราย ค. หินกรวด ง. ของเหลว			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุหินอ่อน

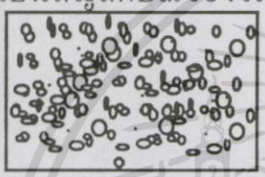
ก. 

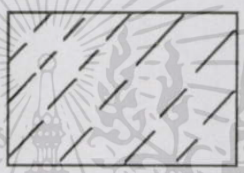
ข. 

ค. 

ง. 

8. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุคอนกรีต

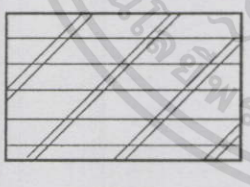
ก. 

ข. 

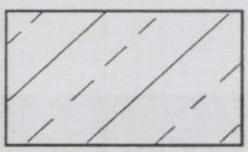
ค. 

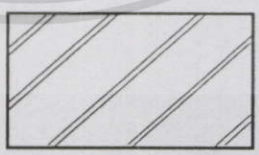
ง. 

9. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของกระจก

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

10. สัญลักษณ์ของวัสดุใดที่มีลักษณะไม่เข้าพวก

ก. ทองเหลือง ข. เหล็กหล่อ

ค. ทองสัมฤทธิ์ ง. ทองแดง

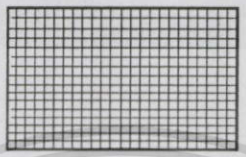
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. เขียนเส้นคู่ขีดเอียงห่างกัน เป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร

ก. เหล็กเหนียว ข. เหล็กหล่อ

ค. คอนกรีต ง. อลูมิเนียม

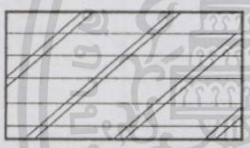
12. จากรูปที่กำหนดให้เป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร



ก. ทองสัมฤทธิ์ ข. โลหะผสมดีบุก

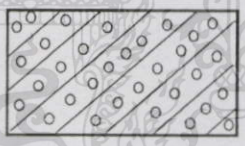
ค. อิฐทนไฟ ง. ขดลวดไฟฟ้า

13. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไฟเบอร์

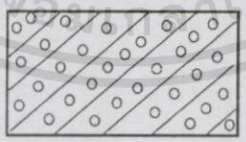
ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

14. จากรูปที่กำหนดให้เป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร

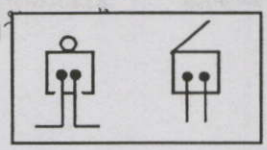


ก. สังกะสี ข. แผ่นป้องกันความร้อนและเสียง

ค. ขดลวดไฟฟ้า ง. อิฐทนไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

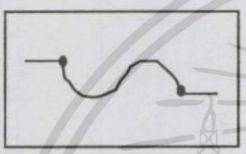
15. จากรูปเป็นสัญลักษณ์ของ



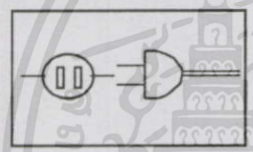
ก. หลอดไฟ ข. กริ่ง

ค. ปลั๊กตัวผู้ ง. สวิตซ์

16. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของฟิวส์

ก. 

ข. 

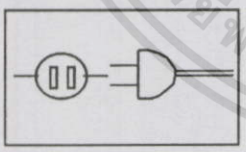
ค. 

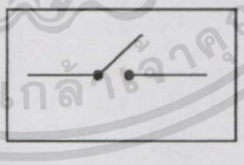
ง. 

17. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของหลอดไฟ

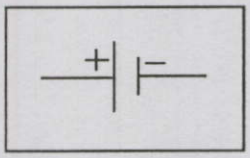
ก. 

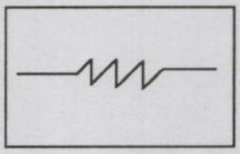
ข. 

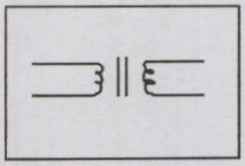
ค. 

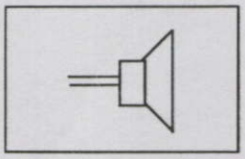
ง. 

18. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของหม้อแปลง

ก. 

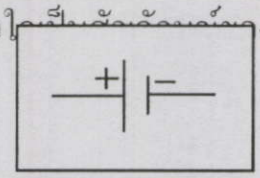
ข. 

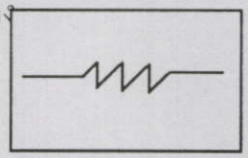
ค. 

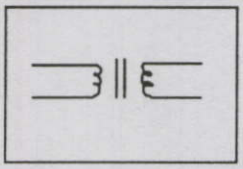
ง. 

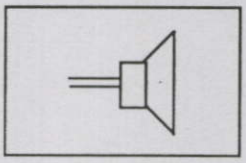
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของหม้อแปลง

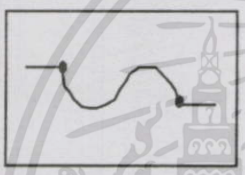
ก. 

ข. 

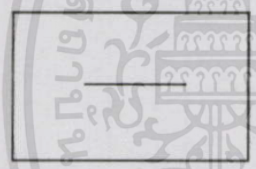
ค. 

ง. 

20. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไฟฟ้ากระแสตรง

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

ความคิดเห็นอื่น ๆ.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเฉลยแบบทดสอบวิชา งานเขียนแบบ
เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ข
3	ก
4	ง
5	ค
6	ก
7	ข
8	ง
9	ข
10	ข
11	ก
12	ง
13	ก
14	ง
15	ข
16	ก
17	ข
18	ข
19	ค
20	ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การคำนวณค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง

- แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้ทรงคุณวุฒิ
- แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try out) เพื่อทดลองหาคุณภาพของแบบทดสอบ เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
- แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
- แสดงคะแนนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
- แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						รวม	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)
	ด้านเนื้อหา			ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+6	+1
2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+6	+1
3	+1	+1	0	+1	+1	+1	+5	+0.8
4	0	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+0.8
5	+1	+1	+1	+1	+1	0	+5	+0.8
6	+1	+1	+1	+1	0	+1	+5	+0.8
7	+1	0	+1	+1	+1	+1	+5	+0.8
8	0	+1	+1	+1	+1	+1	+5	+0.8
9	+1	+1	0	+1	+1	+1	+5	+0.8
10	+1	+1	+1	+1	0	+1	+5	+0.8
11	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+6	+1
12	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+6	+1
13	+1	+1	+1	+1	+1	0	+5	+0.8
14	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+6	+1
15	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+6	+1
16	+1	+1	+1	+1	0	+1	+5	+0.8
17	+1	0	+1	+1	+1	+1	+5	+0.8
18	+1	+1	+1	+1	+1	0	+6	+1
19	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+6	+1
20	+1	+1	+1	0	+1	+1	+5	+0.8

แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน โดยใช้เทคนิค IOC (Index Of Congruence)

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

R แทน คะแนนความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try out) เพื่อทดลองหาคุณภาพของแบบทดสอบ เรื่อง

คนที่	X	X^2	คนที่	X	X^2
1	12	144	22	13	169
2	15	225	23	7	49
3	12	144	24	15	225
4	11	121	25	13	169
5	13	169	26	11	121
6	10	100	27	12	144
7	12	144	28	10	100
8	14	196	29	13	169
9	16	256	30	11	121
10	12	144	31	11	121
11	11	121	32	13	169
12	11	121	33	12	144
13	10	100	34	12	144
14	14	196	35	13	169
15	13	169	36	9	81
16	9	81	37	14	144
17	11	121	38	11	121
18	12	144	39	10	100
19	10	100	40	12	144
20	15	225	41	9	81
21	11	121	42	12	144
			รวม	478	5999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

ข้อที่	R_U	R_L	P	R	Q	Pq
	(41 คน)	(41 คน)				
1	20	13	0.79	0.33	0.21	0.17
2	18	6	0.57	0.57	0.43	.25
3	19	8	0.64	0.62	0.36	23
4	18	9	0.64	0.24	0.36	23
5	18	11	0.69	0.33	0.31	21
6	11	4	0.36	0.14	0.64	23
7	17	8	0.60	0.43	0.40	24
8	7	3	0.26	0.19	0.74	19
9	9	4	0.31	0.24	0.69	21
10	18	13	0.74	0.24	0.26	19
11	8	3	0.26	0.24	0.74	19
12	17	10	0.64	0.33	0.36	23
13	11	5	0.38	0.29	0.62	24
14	19	7	0.62	0.57	0.38	23
15	17	6	0.55	0.52	0.45	25
16	18	8	0.62	0.48	0.38	23
17	18	9	0.64	0.38	0.36	22
18	17	9	0.62	0.38	0.38	23
19	19	14	0.79	0.24	0.27	17
20	18	10	0.67	0.43	0.33	22
รวม	317	161	11.42	7.27	8.6	4.36
เฉลี่ย	15.85	8.5	0.57	0.36	0.43	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$n = 20$

$N = 42$

$\sum pq = 4.36$

$(\sum X)^2 = 228{,}484$

$\sum X^2 = 5999$

$S_t^2 = [\, N\sum X^2 - (\sum X)^2 \,] / N^2$

$$= \frac{[(42 \times 5999) - (228484)]}{42 \times 42}$$

$S_t^2 = 13.32$

$r_{tt} = [\, n/(n-1) \,] * [\, 1 - (\sum pq / S_t^2) \,]$

$$= [20/(20-1)] \times \left[1 - \frac{4.36}{13.32}\right]$$

$r_{tt} = 0.71$

ค่าความเชื่อมั่น $r_{tt} = 0.71$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.4 แสดงคะแนนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด				แบบทดสอบ
	ตอนที่ 1 (2)	ตอนที่ 2 (6)	ตอนที่ 3 (6)	ตอนที่ 4 (6)	(20)
1	2	6	4	5	15
2	2	6	5	6	19
3	1	6	4	3	16
4	2	6	6	5	16
5	2	6	5	4	15
6	2	6	6	4	17
7	1	3	3	6	17
8	2	6	6	4	19
9	1	6	5	6	17
10	2	6	6	5	18
11	2	5	6	6	19
12	2	6	5	6	16
13	2	6	4	4	19
14	1	5	3	6	18
15	2	6	6	5	19
16	2	6	5	6	18
17	2	6	6	6	11
18	2	6	6	4	14
19	2	5	3	6	16
20	2	6	4	5	15
รวม	347				334

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E1 = \frac{[(\sum X)/N] * 100}{A} = \frac{(347/20) * 100}{20} = 86.75$$

$$E2 = \frac{[(\sum F)/N] * 100}{B} = \frac{(334/20) * 100}{20} = 83.50$$

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน = E1 / E2 = 86.75 / 83.50

จากผลการคำนวณหาค่า E1/E2 ดังกล่าว ได้ค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.5 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
คนที่	เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ
	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1	17	18
2	16	13
3	18	14
4	16	17
5	17	11
6	13	17
7	19	18
8	17	18
9	18	17
10	18	18
11	17	16
12	19	12
13	17	19
14	16	11
15	17	9
16	15	18
17	18	15
18	17	18
19	16	16
20	18	18
$\sum x$	339	313
$\bar{X}$	16.95	15.65
SD.	1.39	2.98
S^2	1.82	8.89
N	20	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ด้วยการทดสอบค่าที่ (F-Test)

การทดสอบค่า เอฟ (F-Test) เพื่อทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มทดลองของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มว่าแตกต่างกันหรือไม่

สมมุติฐาน $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$F = S_1^2 / S_2^2$

$= (2.98)^2 / (1.39)^2 = 4.60$

จากการเปิดตารางแจกแจงเอฟ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ได้ค่า $F_{.05(19,19)} = 2.21$ ดังนั้น F ที่คำนวณได้มากกว่า 2.21 จึงปฏิเสธ H_0 และ ยอมรับ H_1

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทั้งสองกลุ่ม ด้วยการทดสอบค่าที่ (t-Test)

สมมุติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

ให้ $\alpha = .05$

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

และ

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

$t = 1.79$ และ $df = n - 1$

จากการเปิดตารางแจกแจงความถี่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ได้ค่า $t = 1.729$ (เมื่อ $df = n - 1$)

ดังนั้น t ที่คำนวณได้ 1.79 ซึ่งมากกว่าค่า t ที่เปิดตาราง 1.729 จึงปฏิเสธH_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน

นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
  เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
  เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

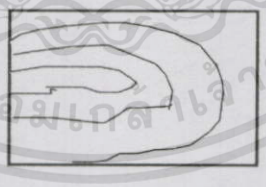
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา งานเขียนแบบ รหัส ข 0325

เรื่อง สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายกากบาท (X) ลง ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สัญลักษณ์คืออะไร
   - ก. การใช้สิ่งของแทนการสมมติ
   - ข. การเขียนบอกความหมายให้เข้าใจ
   - ค. สื่อความหมายที่ใช้แทนของจริง
   - ง. คอนกรีต
2. ข้อใดไม่จัดว่าเป็นประโยชน์ของการนำสัญลักษณ์มาใช้ในงานเขียนแบบ
   - ก. ให้เกิดความสวยงาม
   - ข. ประหยัดค่าเขียนแบบ
   - ค. สื่อความหมายแทนของจริง
   - ง. ให้การอ่านและเขียนแบบง่าย
3. จากรูปเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร



   - ก. ไม้ตามเสี้ยน
   - ข. ไม้ขวางเสี้ยน
   - ค. หินชนวน
   - ง. คอนกรีต
4. สัญลักษณ์ของก้อนเหลี่ยมหรือก้อนกลมและมีจุดเล็ก ๆ รายรอบสลับเป็นจุด ๆ ภายในเส้นขอบหนักเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร
   - ก. ทราย
   - ข. ชั้นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ชั้นหิน

ง. คอนกรีต

5. ลักษณะของสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนการก่ออิฐคือข้อใด

ก. เส้นขีดซ้อนกันและสลับทางกัน

ข. เขียนเป็นเส้นประเฉียง 45 องศาห่างๆ

ค. เขียนเป็นเส้นเอียง 45 องศาขนานกันห่าง ๆ

ง. เขียนก้อนเหลี่ยมหรือก้อนกลมและสลับจุดห่าง ๆ

6. จากรูปเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนวัสดุอะไร



ก. ชั้นดิน

ข. ทราย

ค. หินกรวด

ง. ของเหลว

7. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุหินอ่อน

ก. 

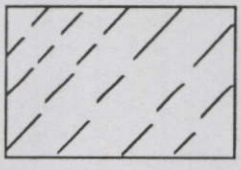
ข. 

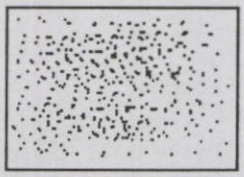
ค. 

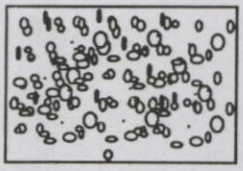
ง. 

8. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุคอนกรีต

ก. 

ข. 

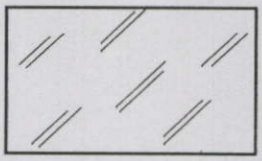
ค. 

ง. 

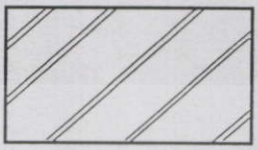
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของกระจก

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

10. สัญลักษณ์ของวัสดุใดที่มีลักษณะไม่เข้าพวก

ก. ทองเหลือง ข. เหล็กหล่อ

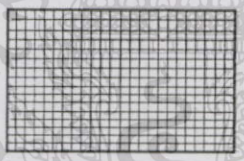
ค. ทองสัมฤทธิ์ ง. ทองแดง

11. เขียนเส้นคู่ขีดเอียงห่างกัน เป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร

ก. เหล็กเหนียว ข. เหล็กหล่อ

ค. คอนกรีต ง. อลูมิเนียม

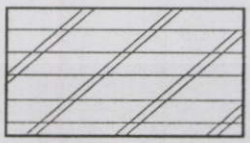
12. จากรูปที่กำหนดให้เป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร

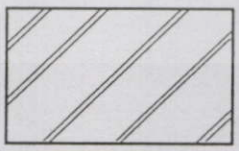


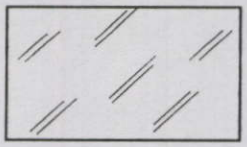
ก. ทองสัมฤทธิ์ ข. โลหะผสมดีบุก

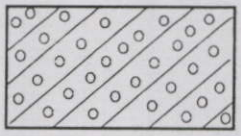
ค. อิฐทนไฟ ง. ขดลวดไฟฟ้า

13. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไฟเบอร์

ก. 

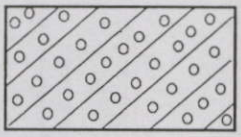
ข. 

ค. 

ง. 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

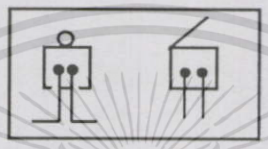
14. จากรูปที่กำหนดให้เป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร



ก. สังกะสี ข. แผ่นป้องกันความร้อนและเสียง

ค. ขดลวดไฟฟ้า ง. อิฐทนไฟ

15. จากรูปเป็นสัญลักษณ์ของวัสดุอะไร

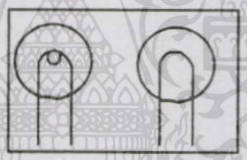


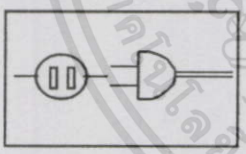
ก. หลอดไฟ ข. กริ่ง

ค. ปลั๊กตัวผู้ ง. สวิทซ์

16. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของฟิวส์

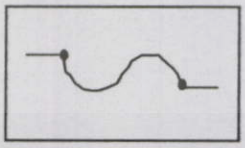
ก. 

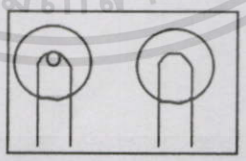
ข. 

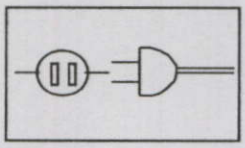
ค. 

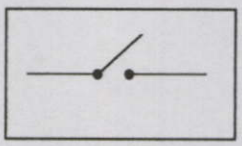
ง. 

17. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของหลอดไฟ

ก. 

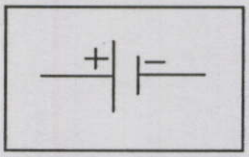
ข. 

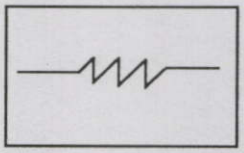
ค. 

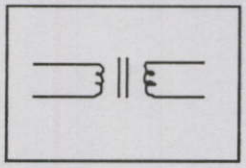
ง. 

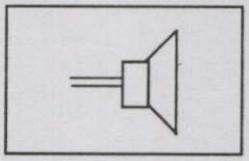
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของหม้อแปลง

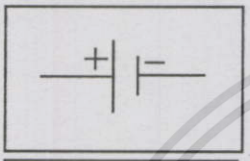
ก. 

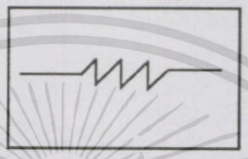
ข. 

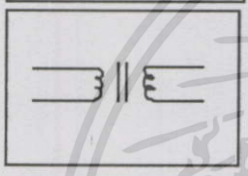
ค. 

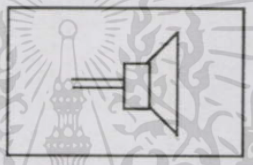
ง. 

19. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของตัวต้านทาน

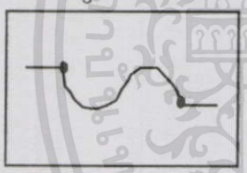
ก. 

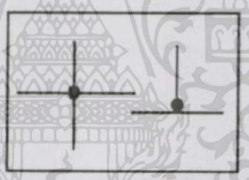
ข. 

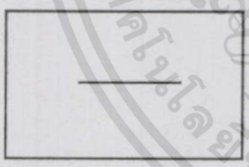
ค. 

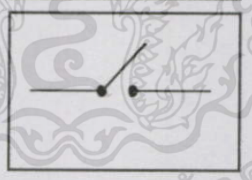
ง. 

20. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของไฟฟ้ากระแสตรง

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเฉลยแบบทดสอบวิชา งานเขียนแบบ
เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ข
3	ก
4	ง
5	ค
6	ก
7	ข
8	ง
9	ข
10	ข
11	ก
12	ง
13	ก
14	ง
15	ข
16	ก
17	ข
18	ข
19	ค
20	ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

- แผนการสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
- เนื้อหารายวิชา งานเขียนแบบ เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาบทเรียนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

แผนการสอน

เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ จำนวน 1 คาบ

วิชา ช 0325 งานเขียนแบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. สาระสำคัญ การอ่านสัญลักษณ์ของเนื้อวัสดุในงานเขียนแบบ ทำให้เข้าใจความหมาย ลักษณะต่าง ๆ และนำไปใช้งานได้ ทำให้งานเขียนแบบนั้นมีคุณภาพ สะดวกและรวดเร็ว ในการทำงานจึงต้องรู้และเข้าใจในสัญลักษณ์ในแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

2. จุดประสงค์ปลายทาง

สามารถอ่านสัญลักษณ์วัสดุในงานเขียนแบบได้

จุดประสงค์นำทาง

2.1 บอกความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ได้

2.2 บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้างได้

2.3 บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะได้

2.4 บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุได้

3. เนื้อหา

3.1 ความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์

3.2 ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้าง

3.3 ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะ

3.4 ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุ

4. กิจกรรมการเรียนการสอน(กระบวนการปฏิบัติ)

4.1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทราบความรู้เดิมก่อน

4.2 ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละตอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.3 เมื่อศึกษาจบแต่ละตอนแล้วก็ให้ทำแบบฝึกหัดของแต่ละตอนนั้นๆ

4.4 เมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบอีกครั้งเพื่อวัดความรู้สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

5. สื่อการเรียนการสอน

5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 เอกสารประกอบบทเรียน

กิจกรรมเสนอแนะ

มอบหมายให้นักเรียนได้ค้นคว้าสาระและสัญลักษณ์ของวัสดุในงานเขียนแบบจากตำราต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การวัดผลและประเมินผล

7.1 วิธีวัด

7.1.1 สังเกต

7.1.2 แบบทดสอบ

7.2 เกณฑ์การประเมิน

ผ่านเกณฑ์ประเมินต้องได้ ร้อยละ 80

7.3 เครื่องมือวัด

7.3.1 แบบประเมินการสังเกต

7.3.2 แบบทดสอบ

7.2.1 ทดสอบ

7.3 เกณฑ์การประเมิน

ผ่านเกณฑ์ประเมินต้องได้ ร้อยละ 80

7.3 เครื่องมือวัด

7.3.3 แบบประเมินการสังเกต

7.3.4 แบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา

การเขียนแบบในวิชางานเขียนแบบ รหัส ช 0325 นั้นจะเลือกเอาสัญลักษณ์ของวัสดุมาให้ผู้เรียน ได้เกิดมีความสามารถอ่านสัญลักษณ์ของวัสดุที่เป็นพื้นฐานตามคำอธิบายของรายวิชานั้น จึงได้แบ่งหัวข้อสำคัญออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

1. ความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์
2. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้าง
3. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะ
4. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุ

ตอนที่ 1. ความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์

จุดประสงค์

บอกความหมายและความสำคัญของสัญลักษณ์ได้

ความหมายสัญลักษณ์ของวัสดุ

สัญลักษณ์หมายถึง สื่อหรือความหมายที่นำมาใช้บ่งบอกความหมายต่าง ๆ แทนที่จะเป็นของจริง เป็นการแสดงของจริงให้ปรากฏและเกิดความเข้าใจในการเขียนรูป การที่ไม่สามารถเขียนรูปร่างลักษณะที่เป็นจริงได้ นั้นจำต้องใช้วิธีแสดงสิ่งนั้น ๆ ด้วยเครื่องหมายที่คนทั่ว ๆไปสามารถเข้าใจได้หรือด้วยเครื่องหมายที่กำหนดขึ้นโดยเฉพาะซึ่งเรียกว่าสัญลักษณ์ เช่นสัญลักษณ์ของประตู หน้าต่าง เป็นต้น (อุดมวิทย์ กาญจนวรงศ์. 2540 : 45)

การนำสัญลักษณ์ของวัสดุมาใช้ในงานเขียนแบบ ก็เพื่อประกอบให้การอ่านแบบหรือเขียนนั้นง่ายขึ้น ทั้งยังเพื่อประหยัดเวลา และทำให้บังเกิดความสวยงาม

ในการเขียนแบบนอกจากจะวางโครงสร้างของแบบและแสดงขั้นตอน ตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ แล้ว ก็ยังต้องแสดงสัญลักษณ์อันเป็นภาษาที่เข้าใจกันได้ โดยทั่วไปจะต้องศึกษาสัญลักษณ์ที่ใช้และเข้าใจตรงกัน

ตอนที่ 2. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้าง

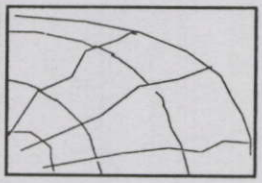
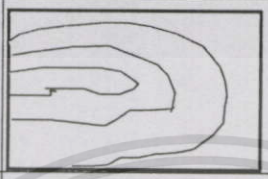
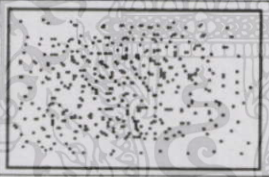
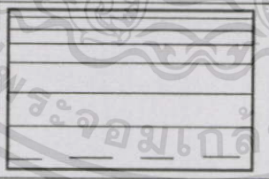
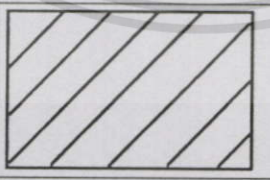
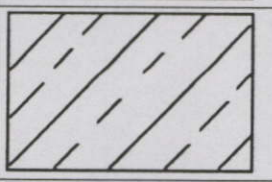
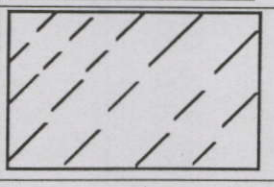
จุดประสงค์ บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้างได้

สัญลักษณ์ของวัสดุก่อสร้าง

ลักษณะและคำย่อที่ใช้ทั่วไปในแบบก่อสร้าง มักใช้ตามที่กำหนดใน มอก. เป็นหลักและไม่จำเป็นจะต้องเขียนตารางแสดงความหมายประกอบไว้ในแบบ แต่สัญลักษณ์หรือคำย่อที่ใช้กันไม่แพร่หลายหรือเกรงว่าจะเข้าใจผิดพลาด หรือเป็นสัญลักษณ์และคำย่อที่กำหนดขึ้นมาเป็นการเฉพาะแต่ละงานเช่นนี้ จะต้องเขียนภาพการแสดงความหมายของสัญลักษณ์และคำย่อนั้น ๆ ประกอบไว้ในแบบให้ครบถ้วนชัดเจน ทุกครั้งไป

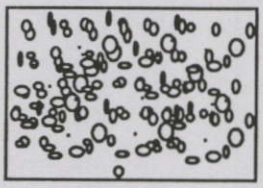
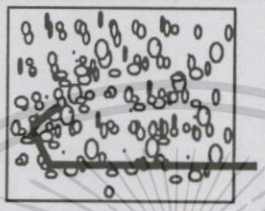
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์วัสดุในงานก่อสร้าง

ลำดับ	ความหมาย (ชนิดวัสดุ)	สัญลักษณ์	ลักษณะของสัญลักษณ์
1	ไม้ขวางเสี้ยนหรือรูปตัดหน้าไม้		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนลายไม้ขวางเสี้ยนด้วยเส้นเบาบาง
2	ไม้ตามเสี้ยนหรือไม้แผ่น		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนลายไม้ตามแนวเสี้ยนยาวด้วยเส้นเบาบาง
3	ชั้นหิน		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียง 3 เส้นสลับทางกันกับเส้นนอน
4	ชั้นดิน		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียง 3 เส้นสลับทางกันกับเส้นเอียง
5	ชั้นทรายหรือทรายอัดแน่น		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนจุด ๆ แสดงคล้ายเม็ดทรายรวมกัน
6	น้ำหรือของเหลวอื่น ๆ		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นนอนถี่ในส่วนผิวน้ำและเส้นห่างขึ้นจนเป็นเส้นประส่วนที่ลึกลง
7	อิฐและวัสดุแท่งก่อ		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในขีดเส้นเอียง 45 องศาห่าง ๆ กัน
8	อิฐทนไฟ		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียง 45 องศาสลับกับเส้นประห่าง ๆ กัน
9	หินอ่อน หินฉนวน		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในขีดเส้นประเอียง 45 องศาห่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์วัสดุในงานก่อสร้าง

ลำดับ	ความหมาย (ชนิดวัสดุ)	สัญลักษณ์	ลักษณะของสัญลักษณ์
10	คอนกรีต		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนรูปกลมรูปวงรีรูปคล้ายลักษณะหินและจุด ๆ สลับกันจนทั่วในกรอบ
11	คอนกรีตเสริมเหล็ก		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนรูปกลมรูปวงรีรูปคล้ายลักษณะหินและจุด ๆ สลับกันจนทั่วในกรอบ แสดงหน้าตัดเหล็กเสริมคอนกรีต

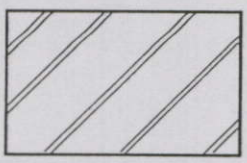
ตอนที่ 3. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะ

จุดประสงค์ บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุโลหะได้

สัญลักษณ์ของวัสดุโลหะ

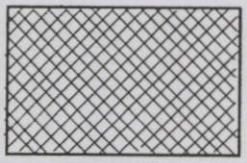
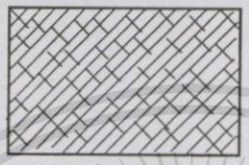
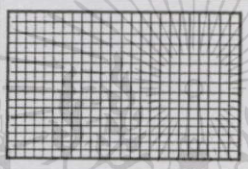
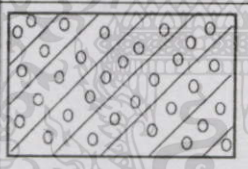
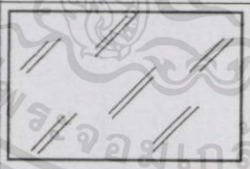
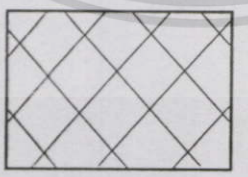
วัสดุที่นำมาใช้ในงานโลหะ ที่แสดงชนิดวัสดุมีมากมายหลายชนิดเมื่อนำมาใช้ในงานเขียนแบบไม่สามารถนำของจริงมาเขียนลงในแบบได้ จึงแสดงลงในแบบด้วยการเขียนสัญลักษณ์วัสดุ ที่ถูกกำหนดขึ้นแทนของจริง จะช่วยให้สะดวกในการเขียนแบบและการอ่านแบบได้ถูกต้องในแบบที่เขียนขึ้นมาใช้งาน

สัญลักษณ์วัสดุในงานโลหะ

ลำดับ	ความหมาย (ชนิดวัสดุ)	สัญลักษณ์	ลักษณะของสัญลักษณ์
1	เหล็กหล่อ		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนขีดเรียงถี่ 45 องศาขนานกัน
2	เหล็กเหนียว เหล็กกล้า		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นคู่เรียงขนานกันห่าง ๆ
3	ทองสัมฤทธิ์ ทองเหลือง ทองแดง		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในทำเส้นเอียงสลับกับเส้นประขนานกันห่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์วัสดุในงานโลหะ

ลำดับ	ความหมาย (ชนิดวัสดุ)	สัญลักษณ์	ลักษณะของสัญลักษณ์
4	สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียง 45 องศาตัดกันเป็นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ
5	อลูมิเนียม		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียง 45 องศาสลับกันเป็นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ
6	ขดลวดไฟฟ้า แม่เล็กไฟฟ้า		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นนอนและเส้นตั้งฉากกันเป็นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ
7	ฉนวนไฟฟ้า เช่น ไฟเบอร์ ไมกา		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียงคู่ห่าง ๆ แล้วทำเส้นนอนตัด
8	ฉนวนป้องกันเสียง		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียงห่าง ๆ ทำก้อนกลมหรือก้อนวงรีสลับเป็นจุดห่าง ๆ
9	วัตถุโปร่งแสง เช่นกระจกหรือพลาสติก		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นคู่ประเอียงห่าง ๆสลับแนวกัน
10	แผ่นวัสดุกันความร้อน		เขียนขอบด้วยเส้นหนาภายในเขียนเส้นเอียง 45 องศาห่าง ๆสลับตัดกันสองด้าน

ตอนที่ 4. ลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุ

จุดประสงค์ บอกลักษณะสัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุได้

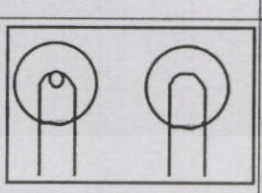
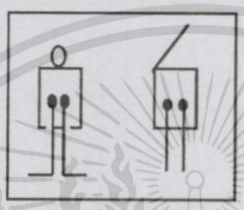
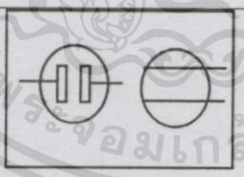
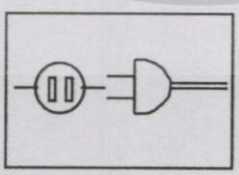
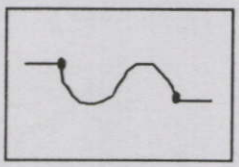
สัญลักษณ์ของวัสดุไฟฟ้า - วิทยุ

วัสดุที่นำมาใช้ในงานไฟฟ้า - วิทยุที่แสดงชนิดวัสดุมีมากมายหลายชนิดเมื่อนำมาใช้ในงานเขียนแบบไม่สามารถนำของจริงมาเขียนลงในแบบได้ จึงแสดงลงในแบบด้วยการเขียนสัญลักษณ์

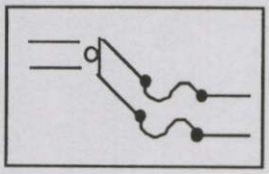
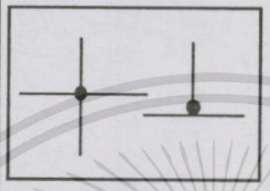
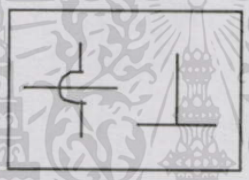
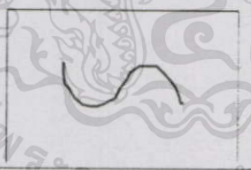
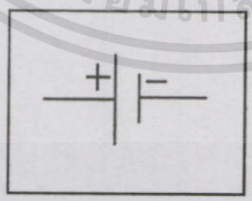
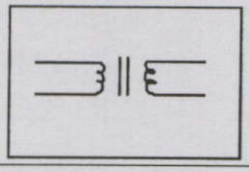
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ ที่ถูกกำหนดขึ้นแทนของจริง จะช่วยให้สะดวกในการเขียนแบบและการอ่านแบบได้ถูกต้องในแบบที่เขียนขึ้นมาใช้งาน

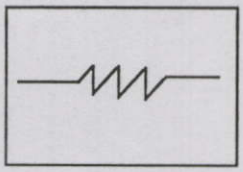
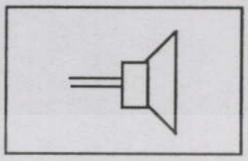
สัญลักษณ์วัสดุในงานไฟฟ้า - วิทยุ

ลำดับ	ความหมาย (ชนิดวัสดุ)	สัญลักษณ์	ลักษณะของสัญลักษณ์
1	หลอดไฟ		วงกลมล้อมรอบส่วนงอโค้งที่คล้ายตัวยูคล้ำที่งอม้วนวงกลมตอนบน 1ครั้งหรือวงกลมล้อมรอบส่วนงอโค้งตัวยูคล้ำ
2	กริ่ง ออด		สี่เหลี่ยมมีวงกลมติดตรงกลางด้านบนและมีขางอฉากออกด้านล่างมีจุดทึบที่ขางอในด้านสี่เหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมที่มีขาตรงออกด้านล่างมีจุดทึบที่ขาด้านในสี่เหลี่ยมแล้วฉีดเส้นตรงเฉียงออกที่มุมสี่เหลี่ยมด้านนอก
3	สวิตซ์		เส้นตรง 2 เส้นลากในแนวเดียวกันไม่จดกันระยะห่างพอประมาณแล้วลากตัวแรกขึ้นเฉียง 45 องศามีจุดทึบที่ลายเส้นทั้งสอง
4	ปลั๊กตัวเมีย		วงกลมมีเส้นตรงกลางลากออกไป ด้านข้างในแนวนอนที่มีสี่เหลี่ยมติดลายเส้นในวงกลมไปในแนวเดียวกัน
5	ปลั๊กตัวผู้		วงกลมมีเส้นลากออกไปด้านข้างในแนวนอนที่มีสี่เหลี่ยมติดปลายเส้นในวงกลมหรือเขียนครึ่งวงกลมที่มีขา 2 ขาออกทางเส้นครึ่งวงและมีเส้นสายไฟออกที่ตรงกลางเส้นรอบวง
6	ฟิวส์		รูปตัวเอสนอนที่ปลายสองข้างทำเป็นจุดทึบต่อด้วยเส้นตรงยื่นออกทั้งสองด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ความหมาย (ชนิดวัสดุ)	สัญลักษณ์	ลักษณะของสัญลักษณ์
7	สวิตซ์ตัดตอน (สะพานไฟ)		ทำตัวเอสนอน 2 ตัวซ้อนกันระยะห่างพอประมาณมีจุดทึบและต่อด้วยขาตรงในแนวนอนทั้ง 2 เส้น ส่วนตรงในแนวเฉียงปิดปลายด้วยเส้นตรงที่มีวงกลมม้วนที่ตรงกลางแล้วทำเส้นขนานยื่นที่ปลายมีจุดทึบแต่ไม่สัมผัสกัน
8	สายไฟต่อกัน		ทำเป็นรูปกากบาทที่มีจุดทึบที่จุดตัดหรือทำเป็นตัวทีหง่ายเอาหัวลงขนานพื้นที่มีจุดทึบที่จุดตัด
9	สายไฟไม่ต่อกัน		ทำเป็นรูปกากบาทมีส่วนโค้งครึ่งวงกลมของเส้นแนวตั้งที่จุดตัดหรือทำเป็นตัวทีหง่ายเอาหัวลงขนานพื้นไม่มีจุดทึบที่จุดตัดสำหรับการต่อแนวสามทาง
10	ไฟกระแสตรง		ขีดเส้นตรงมีความยาวพอประมาณในแนวราบ
11	ไฟกระแสสลับ		ทำเส้นลักษณะตัวเอสในแนวนอน
12	แบตเตอรี่		ทำตัวที 2 ตัวหันหัวเข้าหากันในแนวนอนระยะห่างพอประมาณแล้วทำเครื่องหมายบวกลบไว้เพื่อแสดงให้ทราบขั้ว ทางที่ขีดหัวตัวที่ยาวจะเป็นขั้วบวกและที่ขีดหัวตัวทีสั้นจะเป็นขั้วลบ
13	หม้อแปลง		เป็นรูปตัวยูเอาหัวตะแคงส่วนโค้งที่หยักม้วนวงกลมเข้าากันโดยมีเส้นตรง 2 เส้นขนานกันในแนวตั้งอยู่ระหว่างกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ความหมาย (ชนิดวัสดุ)	สัญลักษณ์	ลักษณะของสัญลักษณ์
14	ตัวต้านทาน		ขีดเส้นตรงในแนวนอนทำเส้นฟันหยักปลาที่ตรงกลาง
15	ลำโพง		สี่เหลี่ยมคางหมูต่อด้วยสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเส้นตรง 2 เส้นขนานกันต่อจากสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

- คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ
- การสร้าง File บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สัญลักษณ์ในการเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ สำหรับครูผู้สอน

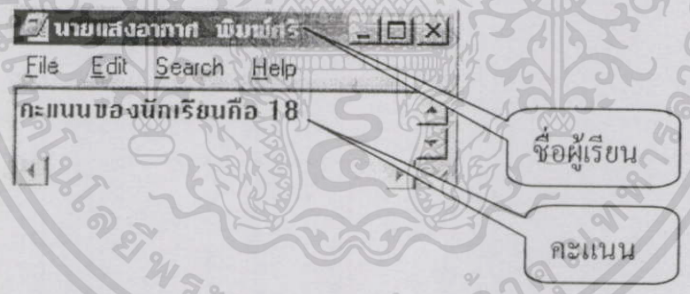
1. รายละเอียดทั่วไป

1.1 บทเรียนชุดนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ประกอบด้วย เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

1.3 เวลาที่ผู้เรียนใช้ศึกษา ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสามารถของผู้เรียน

1.4 ในบทเรียนจะบันทึกรายละเอียดของผู้เรียน เช่น ชื่อผู้เรียน คะแนน โดยผู้สอนสามารถตรวจสอบดูได้ โดยคลิกที่ Explorer ข้อมูลได้ถูกบันทึกใน โฟลเดอร์ Data ระบุชื่อโฟลเดอร์ เป็นรหัสที่ผู้เรียนกรอก เมื่อดับเบิลคลิกที่โฟลเดอร์จะเป็นไฟล์ User Notepad ดับเบิลคลิกจะปรากฏชื่อและนามสกุลของผู้เรียน และคะแนนของผู้เรียน ดังภาพ



2. การเตรียมคอมพิวเตอร์

2.1 ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ (PC Computer)ที่ใช้หหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่นเพนเทียมหรือรุ่นอื่นที่เทียบเท่า หรือสูงกว่า

2.2 มีโปรแกรมไมโครซอฟวินโดว์ 95 (window 95) หรือสูงกว่า

2.3 มีหน่วยความจำ (Ram) ไม่ต่ำกว่า 32 เมกะไบต์

2.4 มีระบบเสียง (Sound card)ขนาด 16 บิท ขึ้นไปพร้อมลำโพงเสียง

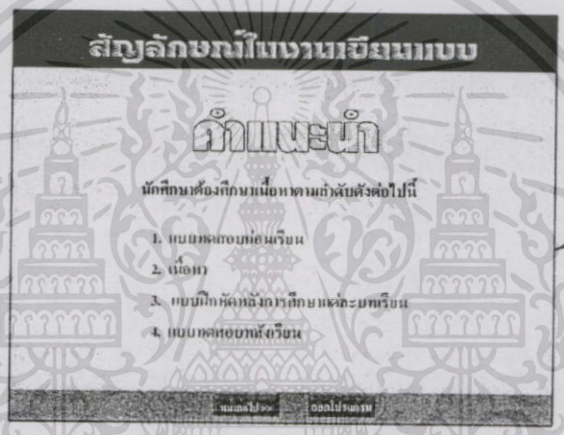
2.5 มีเครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม (cd rom drive) ความเร็วไม่ต่ำกว่า 32 x

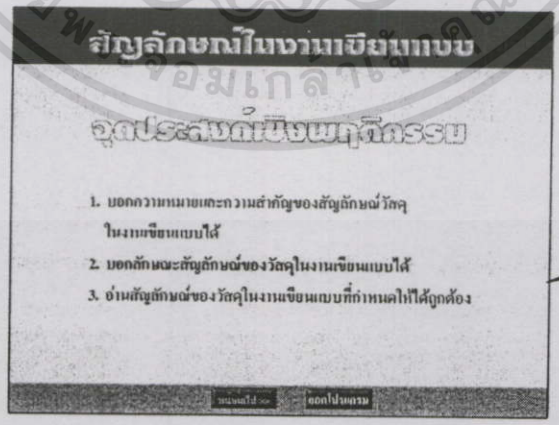
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ สำหรับผู้เรียน

บทเรียนชุดนี้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ มีภาพประกอบและมีเสียงประกอบ ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ตามใจชอบ โดยบทเรียนต้องศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

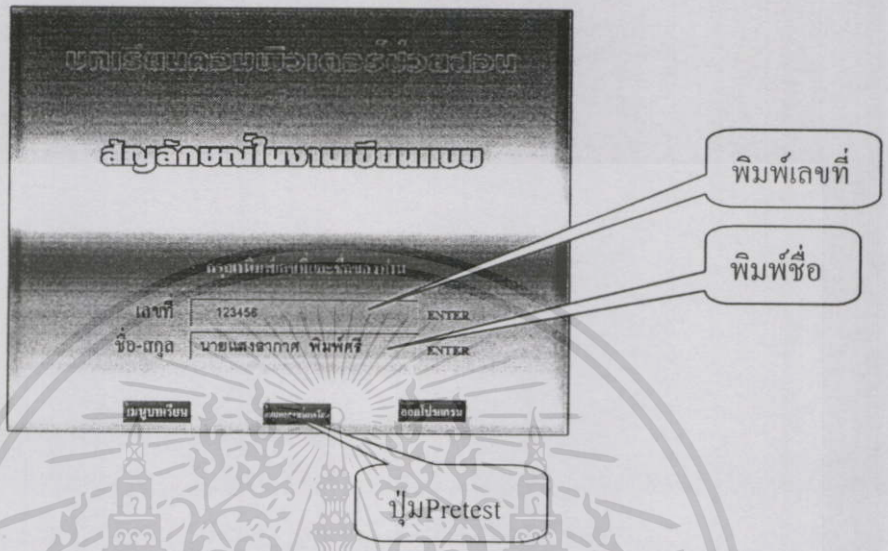
1. ศึกษาคำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการเรียนให้เข้าใจ พร้อมต้องศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้





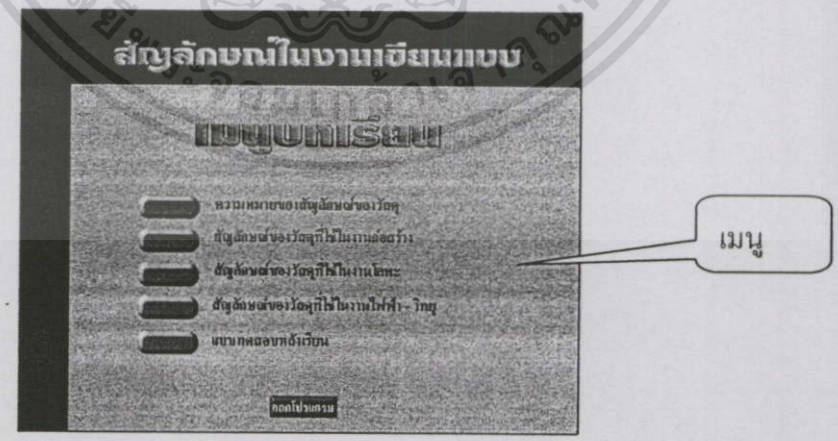
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การป้อนข้อมูล รหัส หลังจากศึกษาจุดประสงค์เข้าใจแล้ว ผู้เรียนก็จะเข้าสู่การป้อนรหัส ให้ผู้เรียนพิมพ์เลขประจำตัวและชื่อ โดยให้กด Enter ตามขั้นตอน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนเลือกปุ่ม Pretest เพื่อเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน โดยจะเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตอบได้เพียงครั้งเดียว และจะสรุปคะแนนหลังจากทำเสร็จ 20 ข้อ



3. การเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ให้ผู้เรียนเลือกปุ่มเมนูบทเรียน เมื่อเลือกเนื้อหาบทเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 4 เรื่อง



3.2 ผู้เรียนจะเลือกเรียนเรื่องใดก็ได้ เพื่อศึกษารายละเอียด เมื่อเข้าสู่เนื้อหาและศึกษาไปตามขั้นตอน

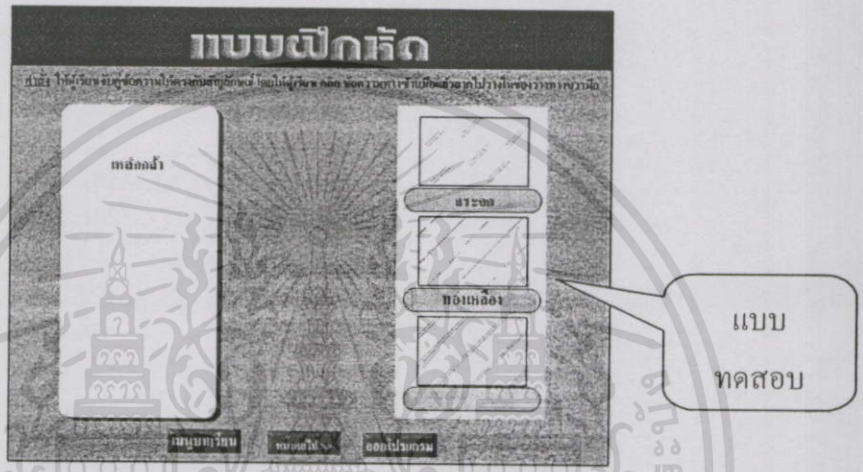
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเข้าสู่แบบฝึกหัด

4.1 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเสร็จทีละเรื่อง ให้ผู้เรียนเลือกปุ่ม **แบบฝึกหัด**

4.2 ลักษณะของแบบฝึกหัดจะเป็นแบบจับคู่

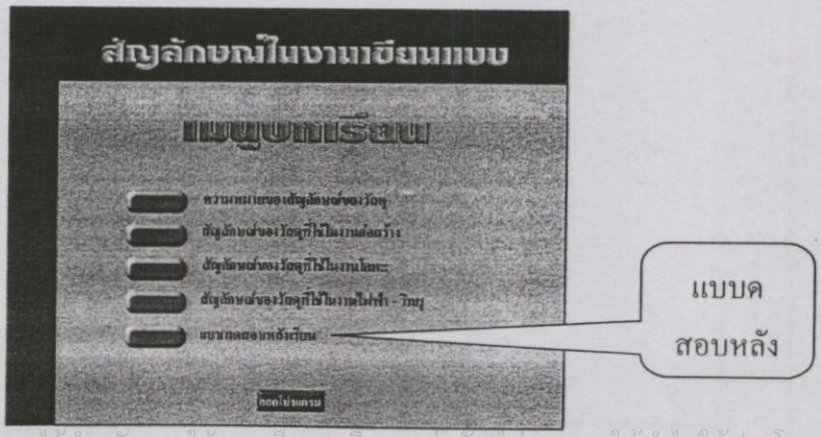
แบบฝึกหัดแบบจับคู่ ให้ผู้เรียนอ่านคำสั่งว่าให้จับคู่ข้อความหรือรูปภาพ โดยใช้เมาส์คลิกคำตอบค้างไว้ และลากมาวางให้ตรงกับตำแหน่ง ถ้าถูกต้องก็จะได้ 1 คะแนน ถ้าผิดคำตอบนั้นก็จะเลื่อนกลับไปที่เดิม



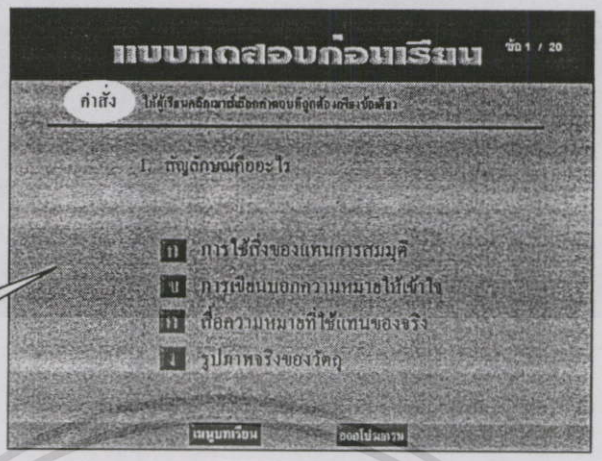
4.2.3 เมื่อทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อแล้ว จะมีสรุปคะแนนตอนสุดท้าย หลังจากนั้นให้ผู้เรียนเลือก **เมนูบทเรียน** เพื่อเลือกศึกษาเนื้อหาอื่นต่อไป

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาครบทั้ง 4 เรื่องแล้ว ให้ผู้เรียนเข้าสู่ เมนูบทเรียน เพื่อเลือกทำแบบทดสอบดังภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

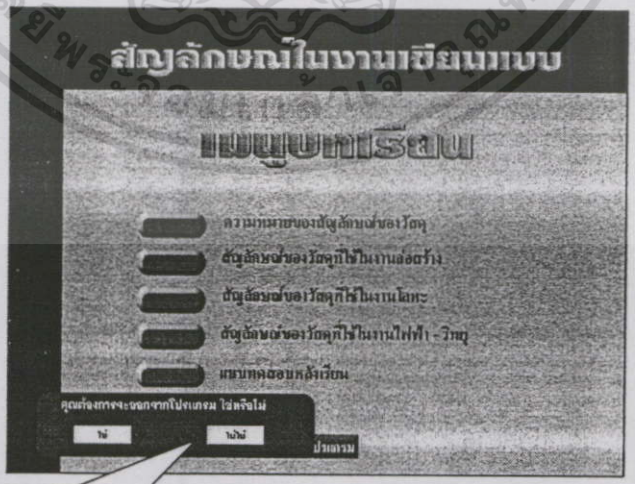


แบบทดสอบ
แบบสี่ตัวเลือก

ข้อสอบจะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 20 ข้อ เลือกตอบได้เพียงข้อเดียว เมื่อสอบครบทุกข้อจะมีสรุปคะแนนของผู้เรียนให้ทราบทันที

6. การออกจากบทเรียน

ผู้เรียนสามารถออกจากบทเรียนได้ตลอดเวลา เมื่อกดปุ่ม **ออกโปรแกรม** และจะปรากฏหน้าจอ ถามยืนยันว่าจะออกจากโปรแกรมหรือไม่ ถ้าต้องการออกให้กด ใช่ ก็จะออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้ากด ไม่ใช่ ก็จะคงสภาพหน้าจอขณะนั้น และศึกษาต่อไปได้ตามปกติ



ปุ่มยืนยันการออกจาก
โปรแกรม ใช่ /ไม่ใช่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างหน้าจอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ

ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไปนี้ ประกอบด้วย

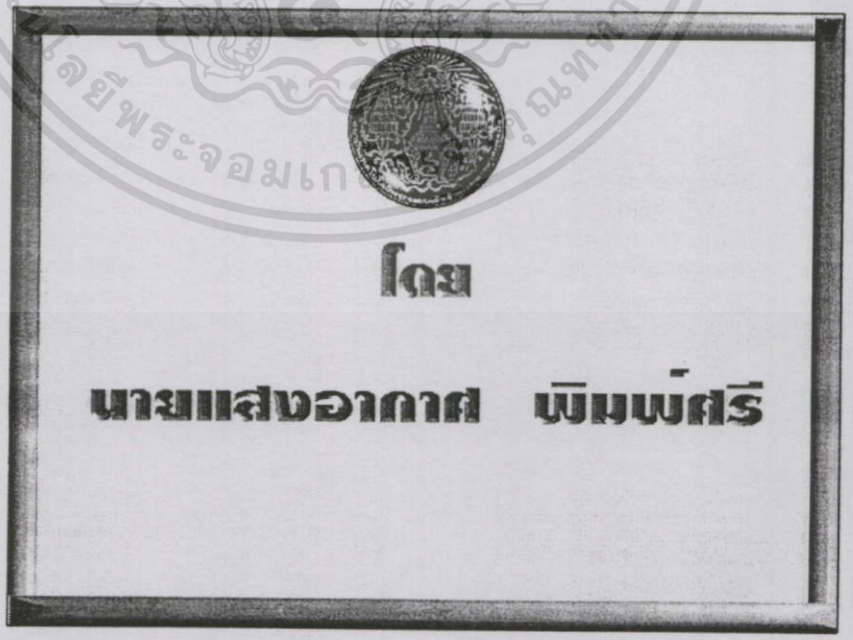
1. บทนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. คำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. แสดงการใส่ชื่อของผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ตัวอย่างหน้าจอเนื้อหาความหมายของสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ
6. ตัวอย่างหน้าจอแบบฝึกหัดความหมายของสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ
7. ตัวอย่างหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบฝึกหัดความหมายของสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ
8. ตัวอย่างหน้าจอเนื้อหาสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง
9. ตัวอย่างหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง
10. ตัวอย่างหน้าจอรายงานผลคแแนนแบบฝึกหัดสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง
11. ตัวอย่างหน้าจอเนื้อหาสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ
12. ตัวอย่างหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ
13. ตัวอย่างหน้าจอรายงานผลคแแนนแบบฝึกหัดสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ
14. ตัวอย่างหน้าจอเนื้อหาสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ
15. ตัวอย่างหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ
16. ตัวอย่างหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบฝึกหัดสัญลักษณ์สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ
17. ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
18. ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
19. ตัวอย่างหน้าจอการรายงานผลค่าคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำและคำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



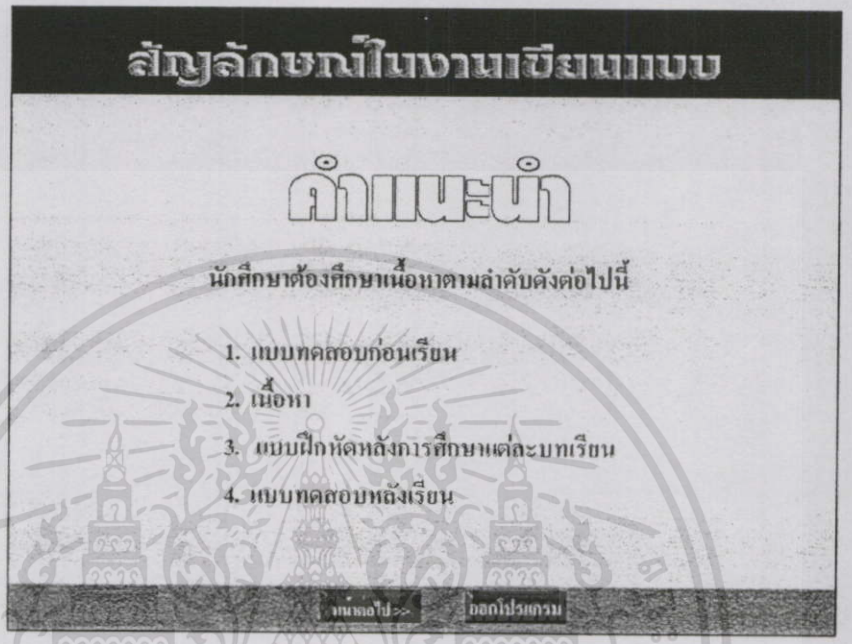
แสดงหน้าจอบทนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แสดงหน้าจอบทนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

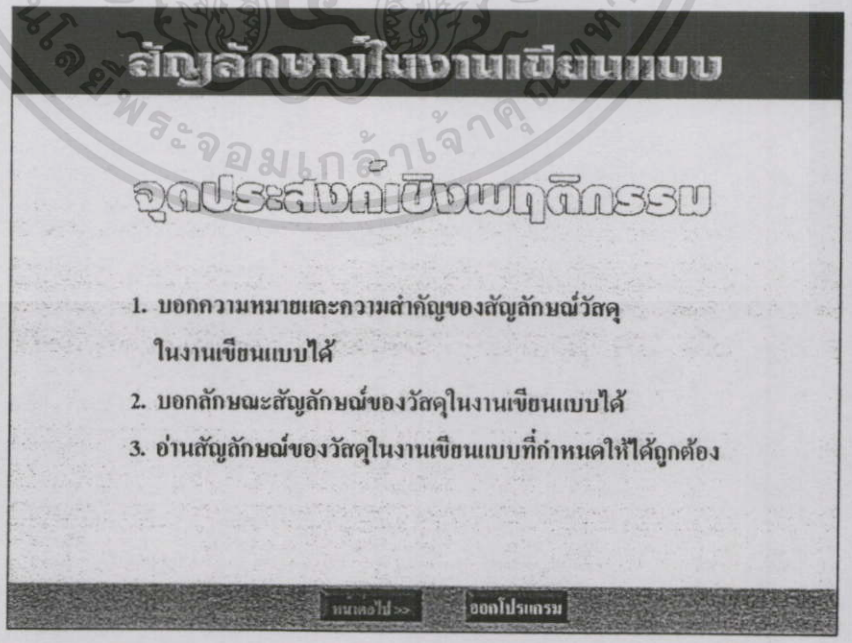
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แสดงคำแนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แสดงคำแนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. แสดงแจ้งจุดประสงค์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



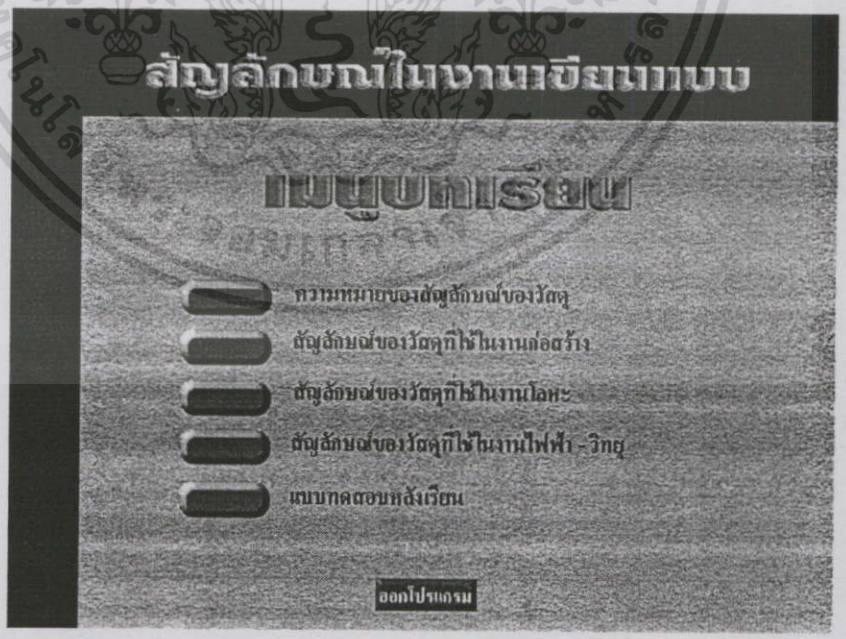
แสดงแจ้งจุดประสงค์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าจอแสดงการใส่ชื่อเลขที่ของผู้เรียนก่อนเรียน



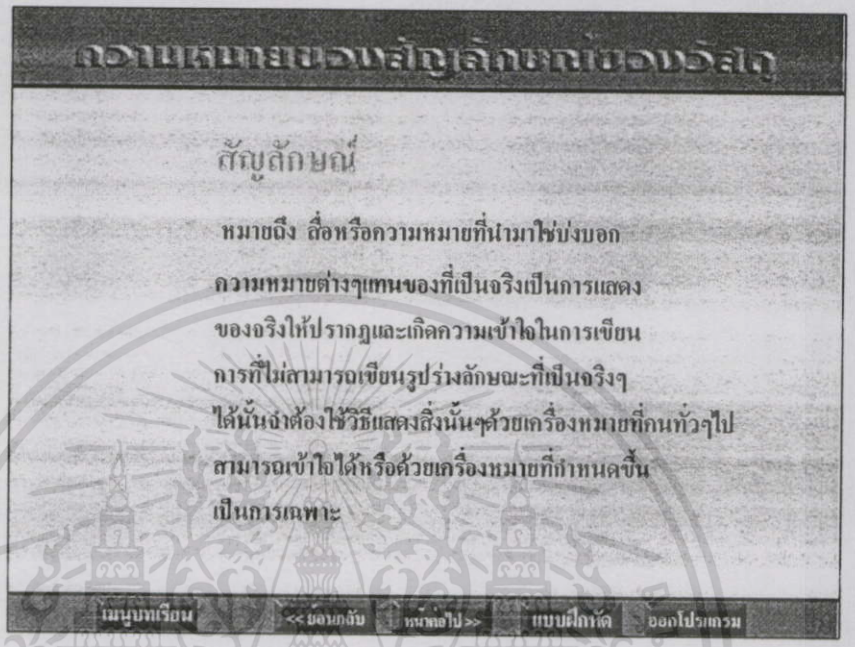
หน้าจอแสดงการใส่ชื่อเลขที่ของผู้เรียนก่อนเรียน



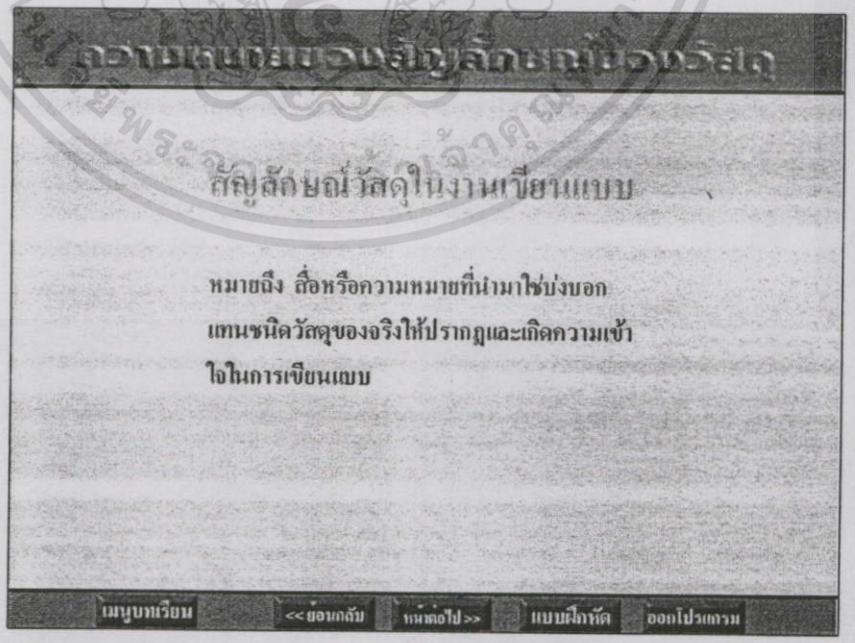
แสดงหน้าจอเมนูการเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แสดงหน้าจอเนื้อหาความหมายสัญลักษณ์ของวัสดุ

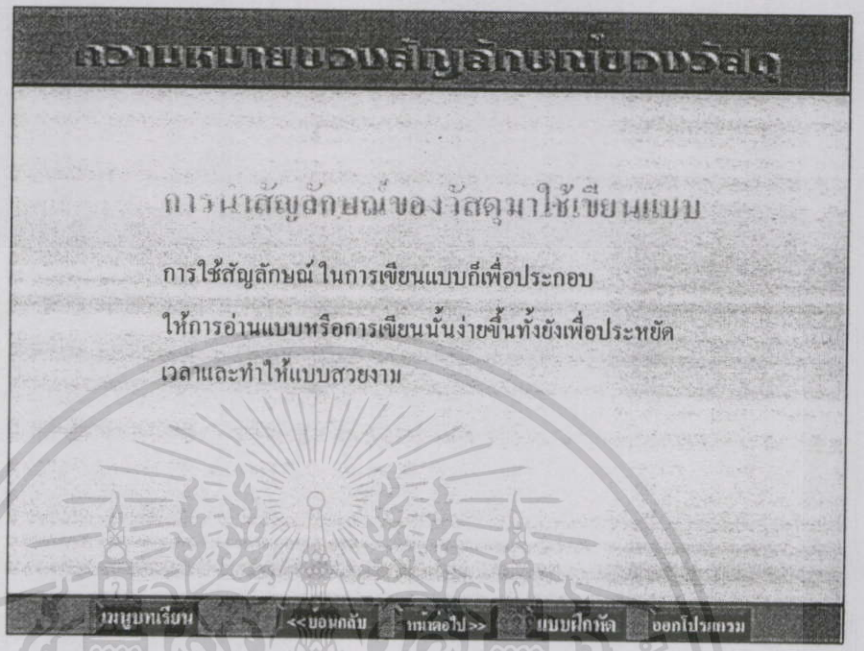


แสดงหน้าจอเนื้อหาความหมายสัญลักษณ์ของวัสดุ



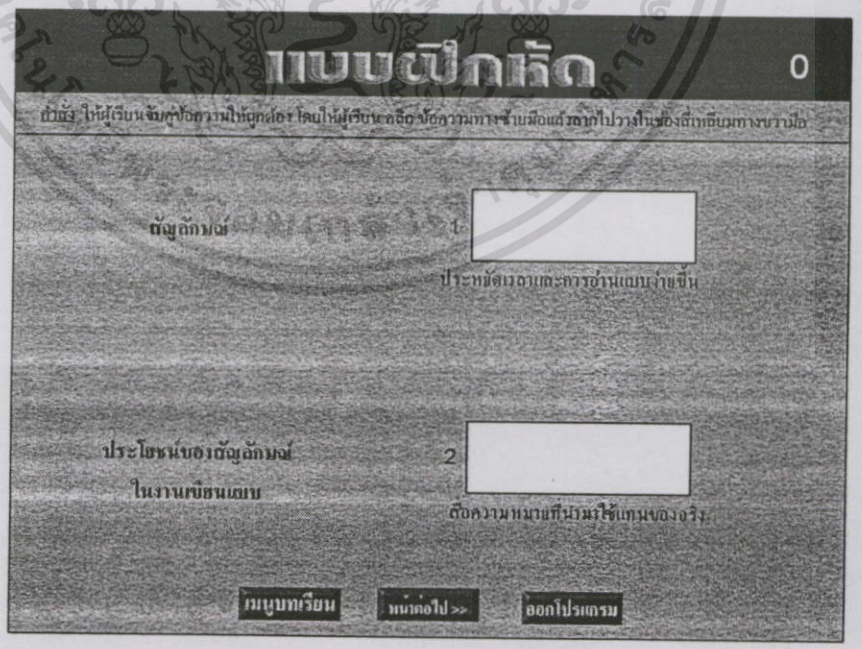
แสดงหน้าจอเนื้อหาความหมายสัญลักษณ์ของวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงหน้าจอเนื้อหาความหมายสัญลักษณ์ของวัสดุ

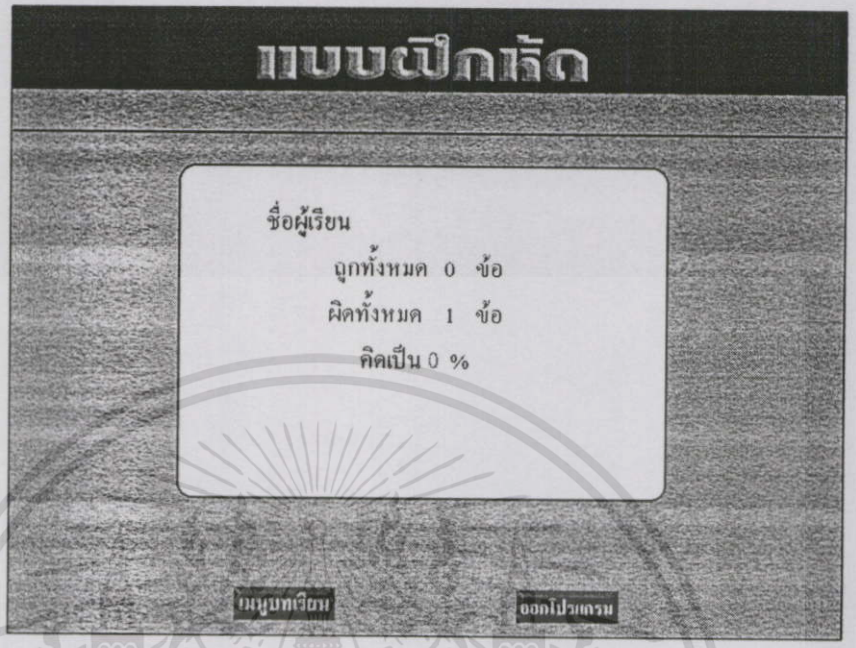
6. แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดความหมายสัญลักษณ์ของวัสดุ



แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดความหมายสัญลักษณ์ของวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หน้าจอแสดงรายงานผลคะแนนที่นักเรียนที่ทำแบบฝึกหัด



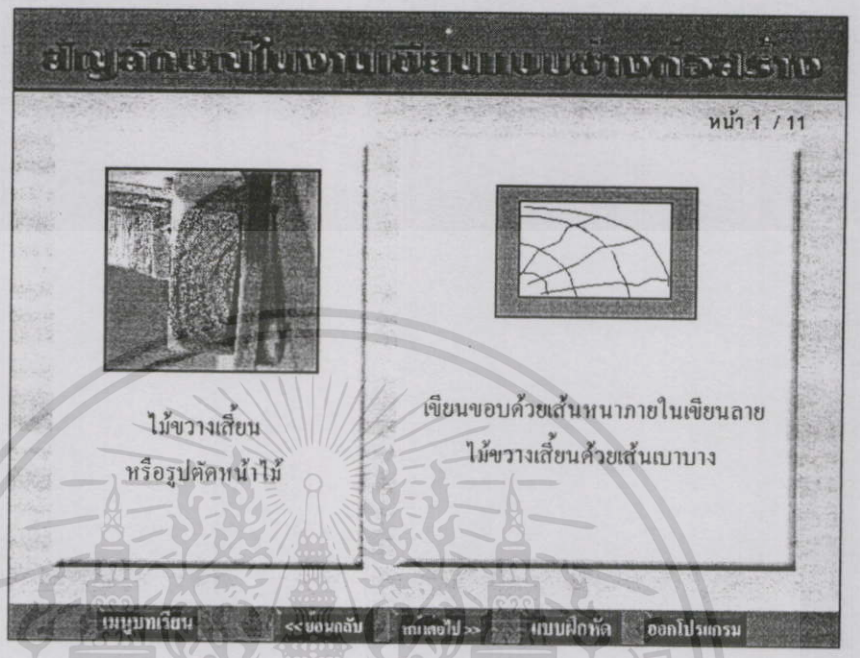
หน้าจอแสดงรายงานผลคะแนนที่นักเรียนที่ทำแบบฝึกหัด

8. แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง

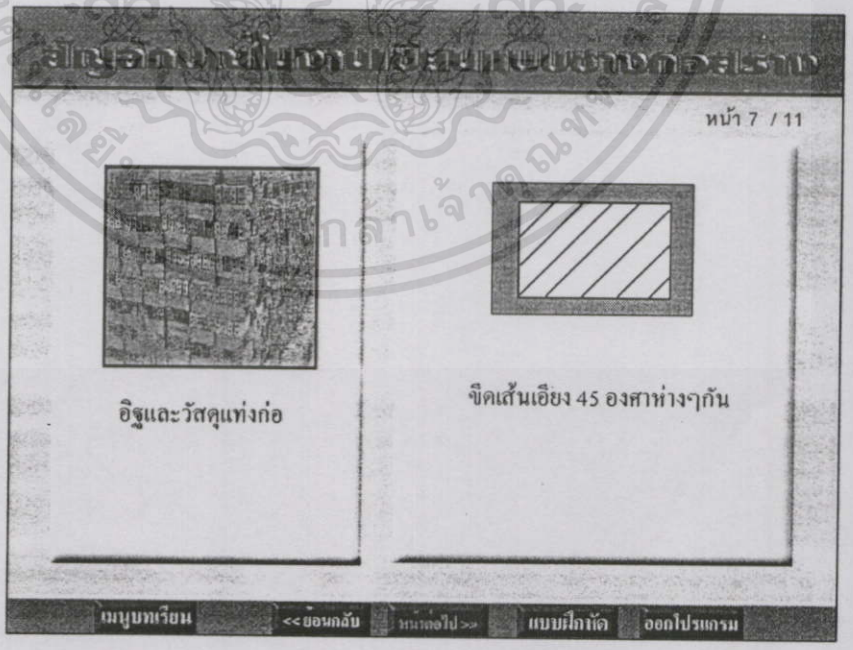


แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

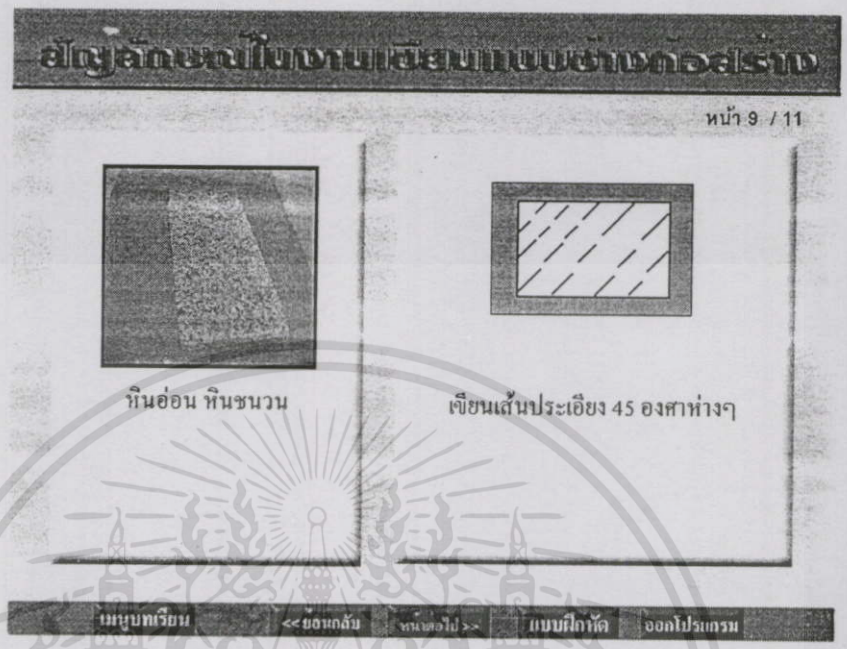


แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง



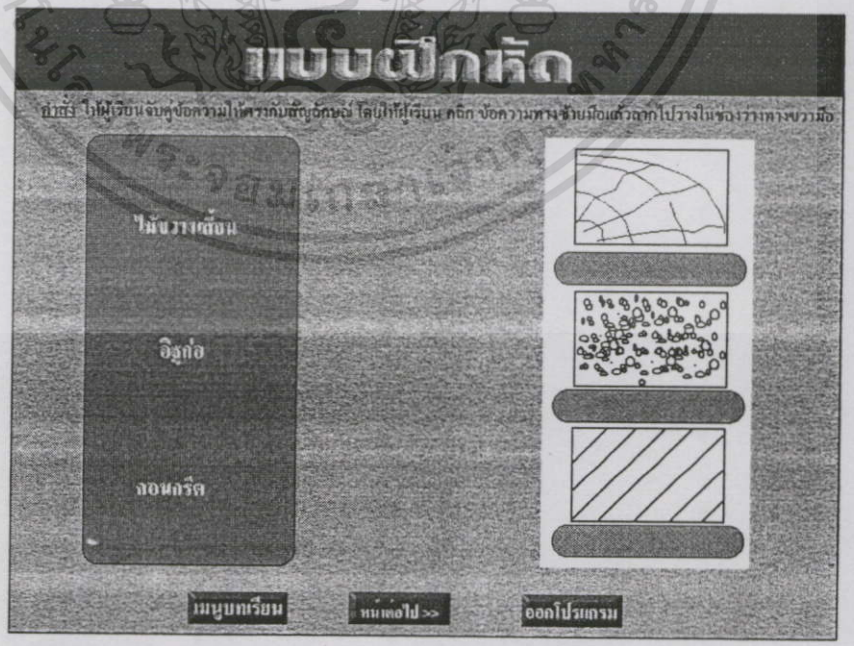
แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง

9. แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง



แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง

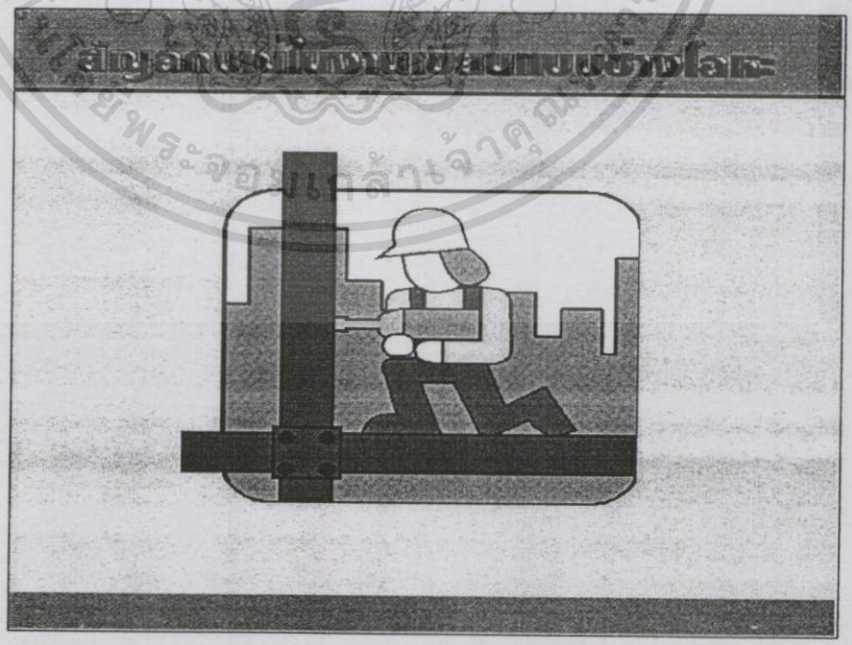
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง



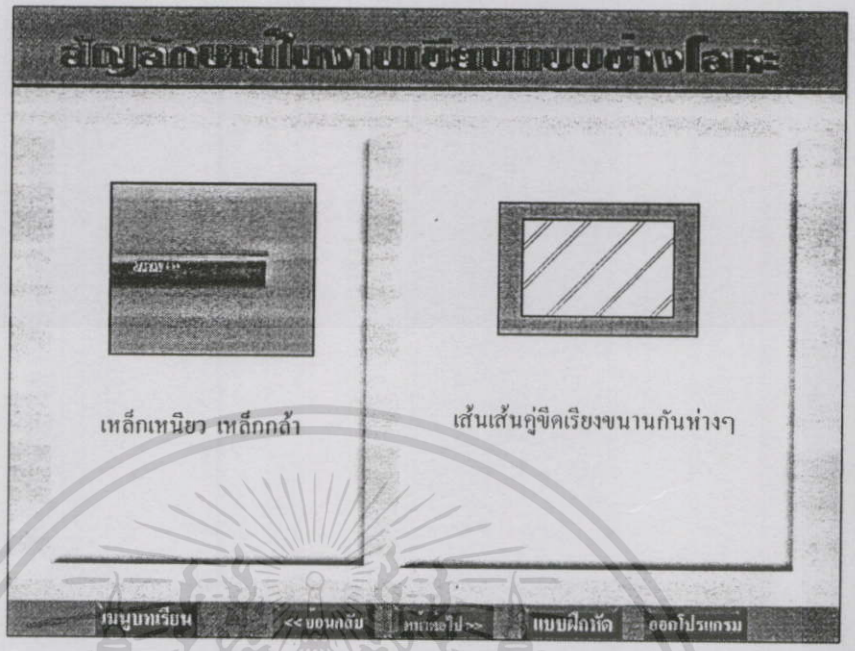
แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างก่อสร้าง

11. แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ

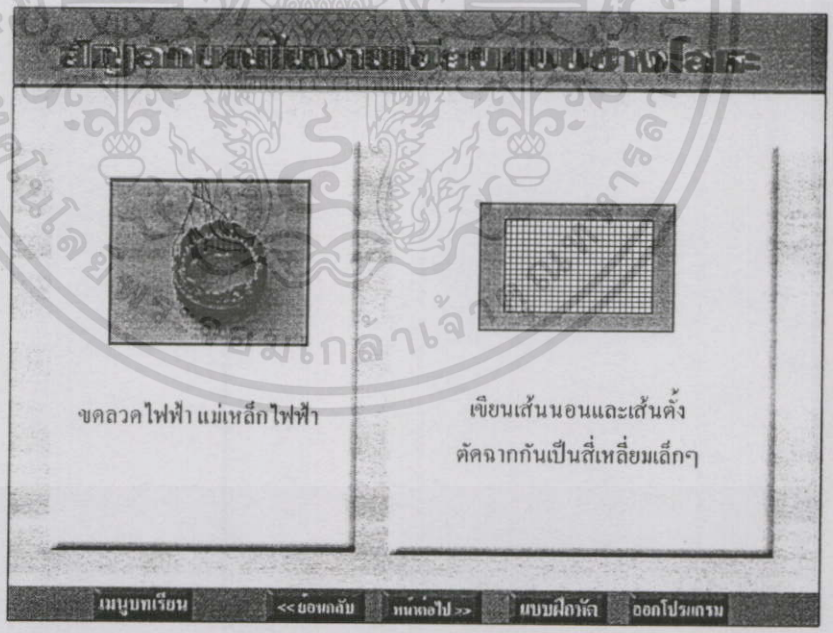


แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

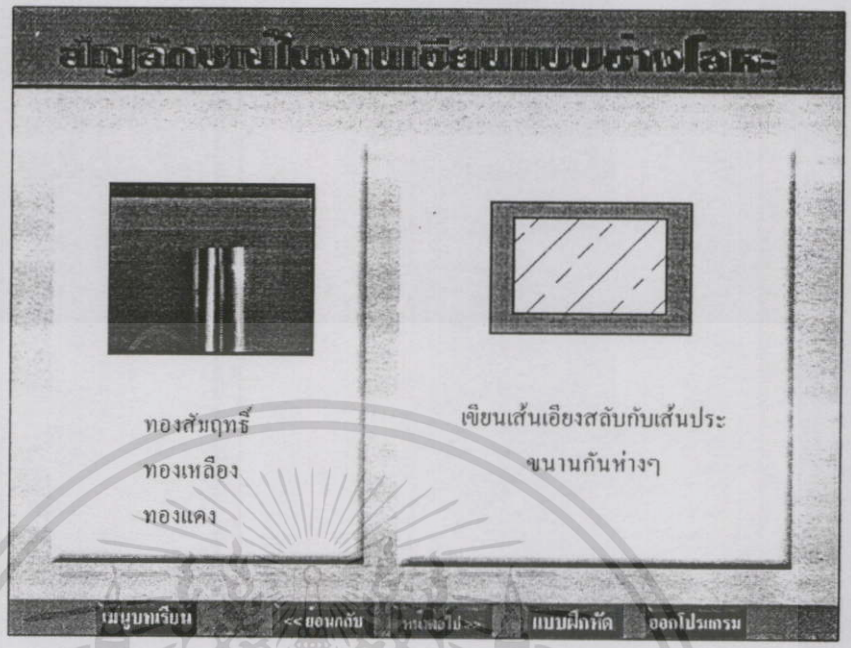


แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ



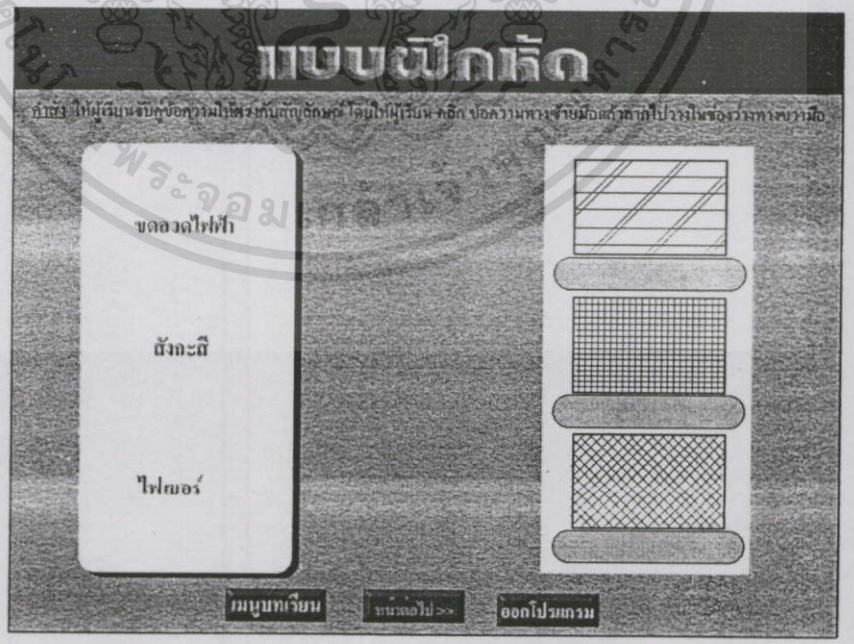
แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ

12. แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ



แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ

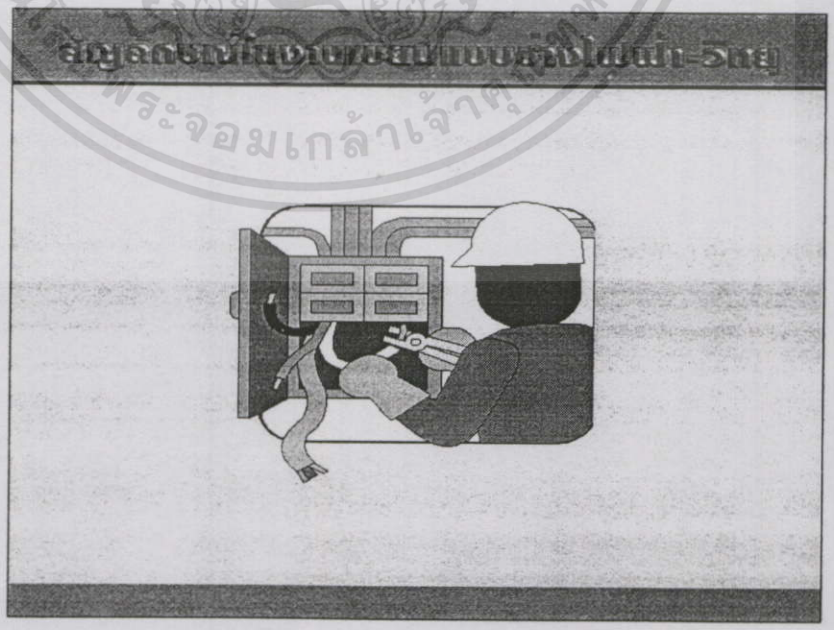
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนทำแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ



แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนทำแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างโลหะ

14. แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ

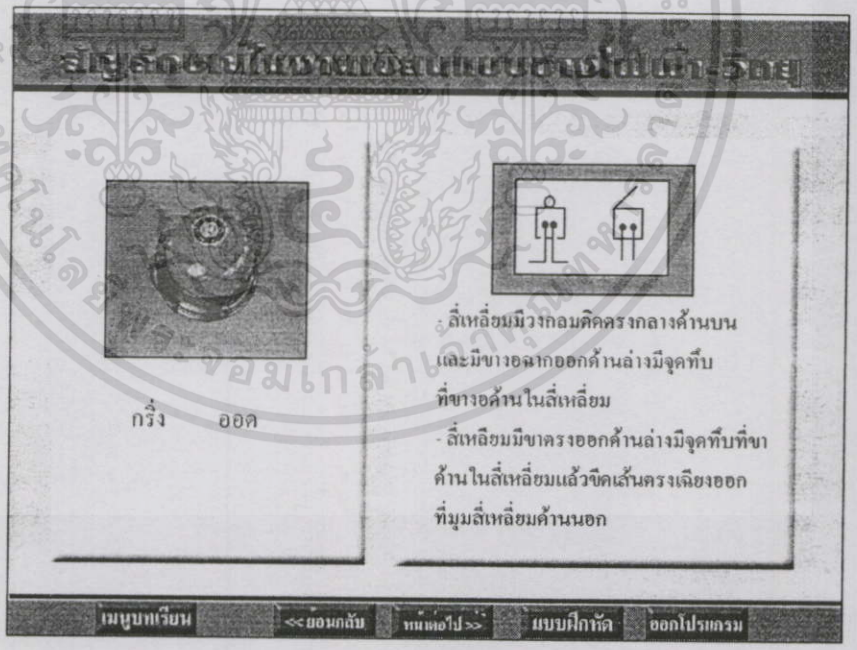


แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

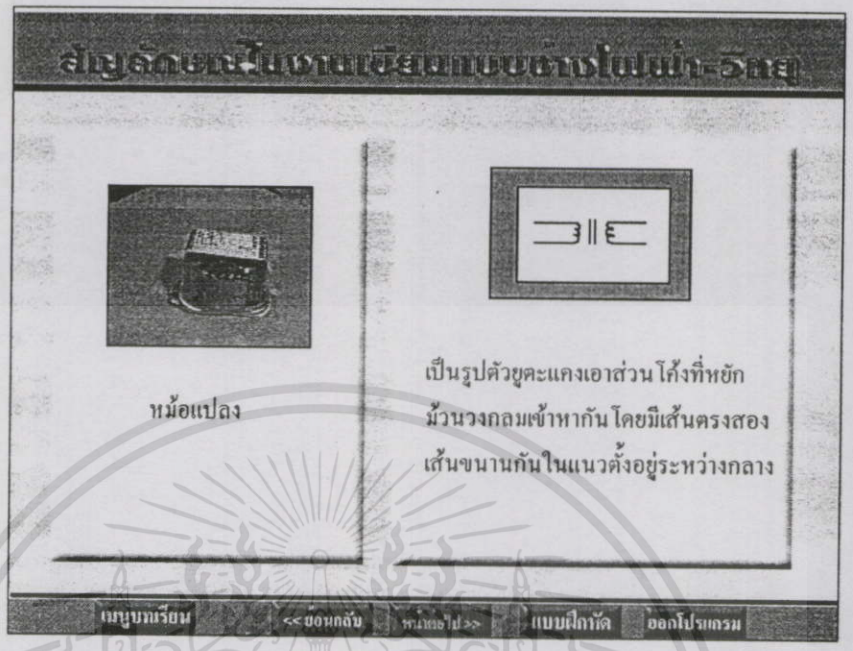


แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ

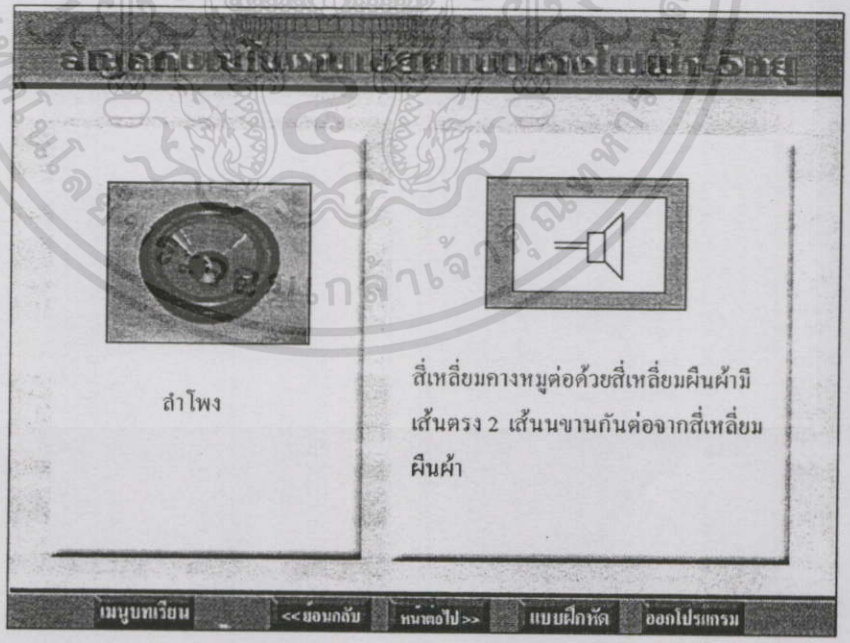


แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



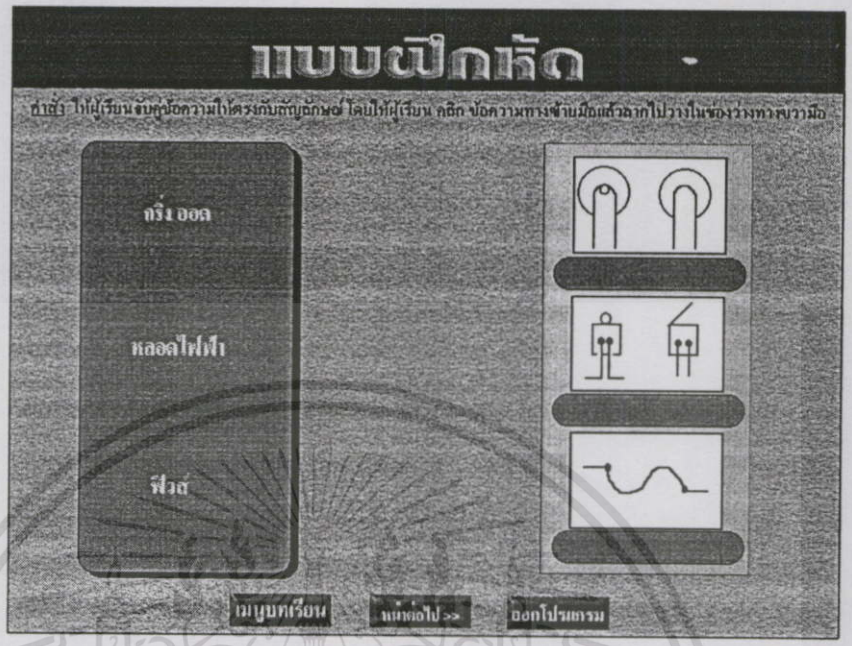
แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ



แสดงหน้าจอเนื้อหาบทเรียนสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบช่างไฟฟ้า - วิทยุ

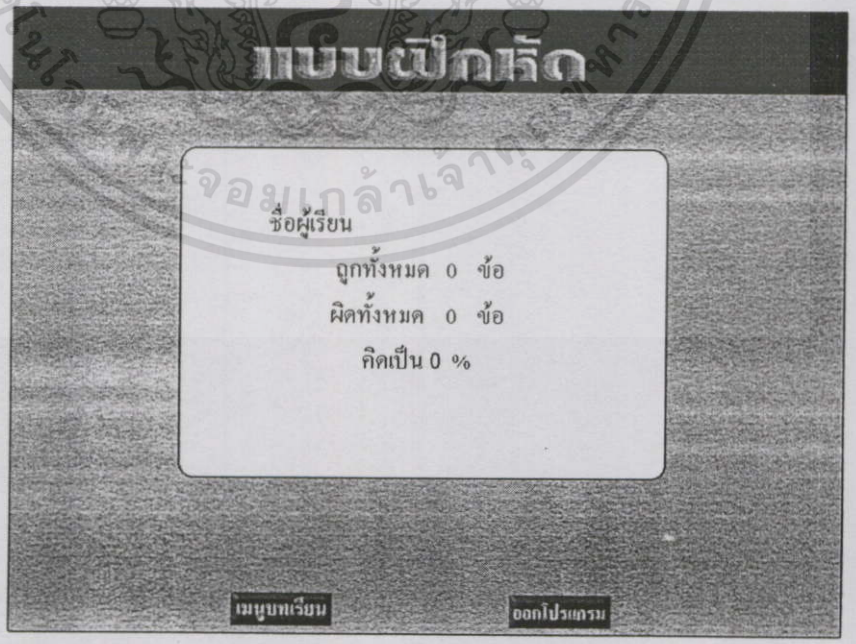
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบไฟฟ้า - วิทยุ



แสดงหน้าจอแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบไฟฟ้า - วิทยุ

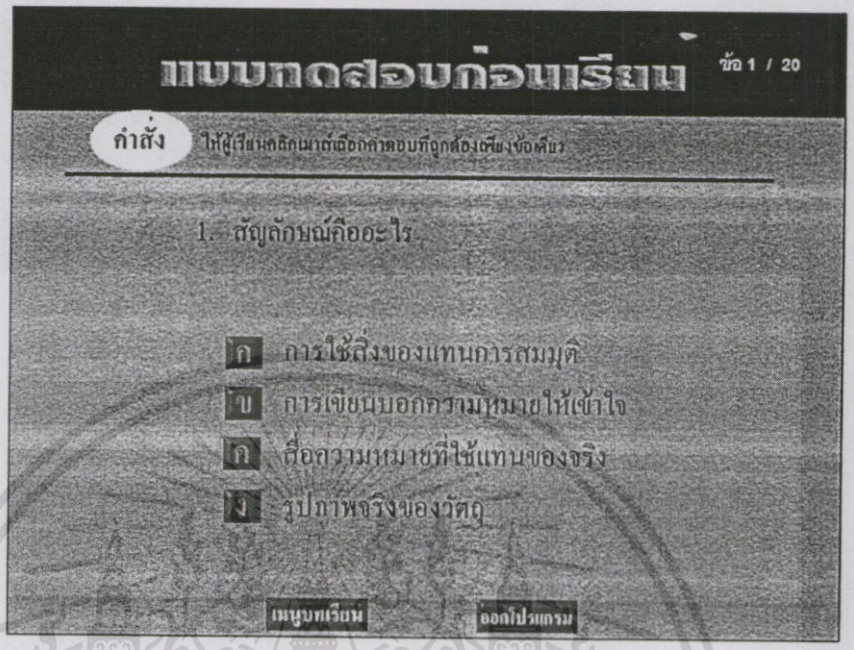
16. แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบไฟฟ้า - วิทยุ



แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบฝึกหัดสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบไฟฟ้า - วิทยุ

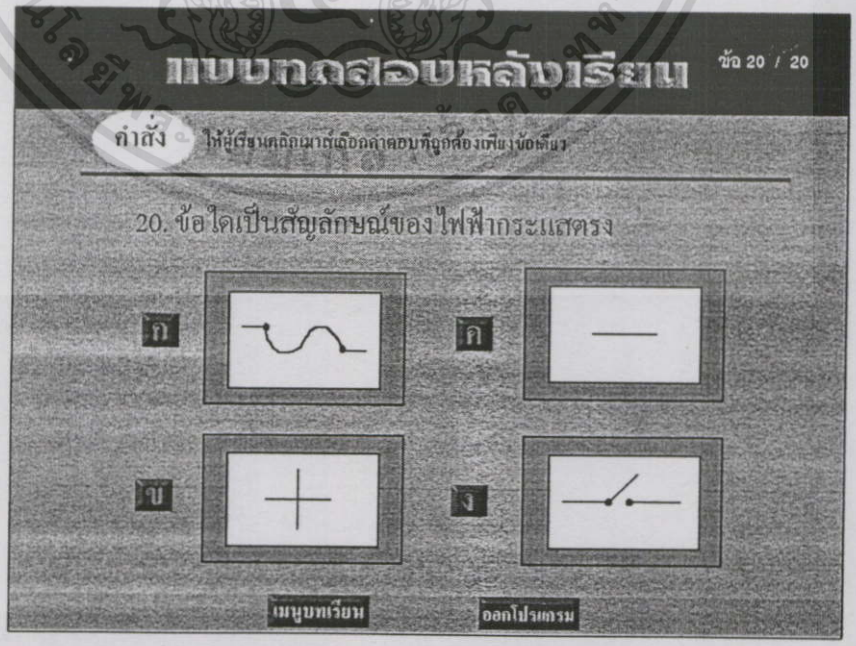
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แสดงหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

18 แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



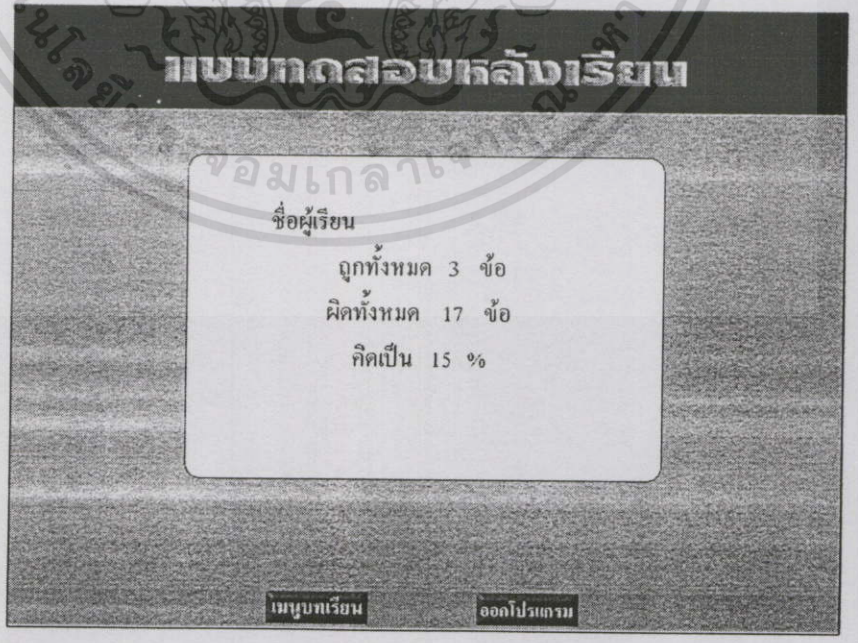
แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

19. แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แสดงหน้าจอรายงานผลคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

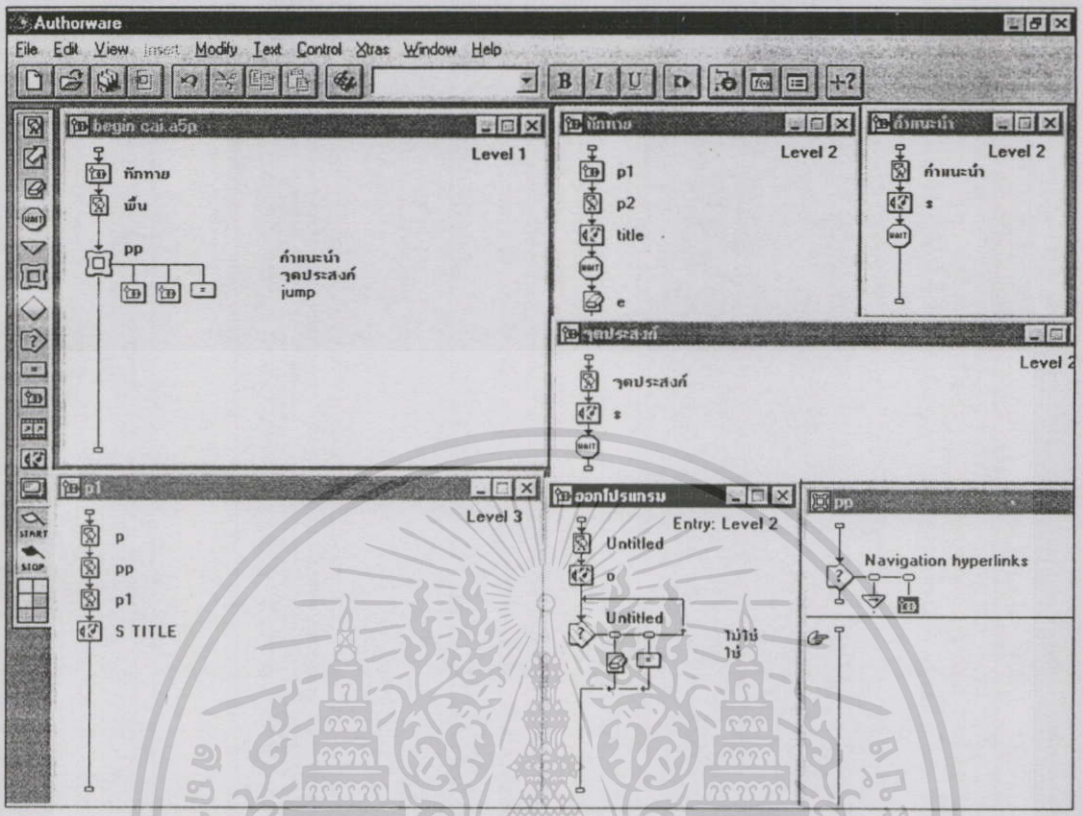
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

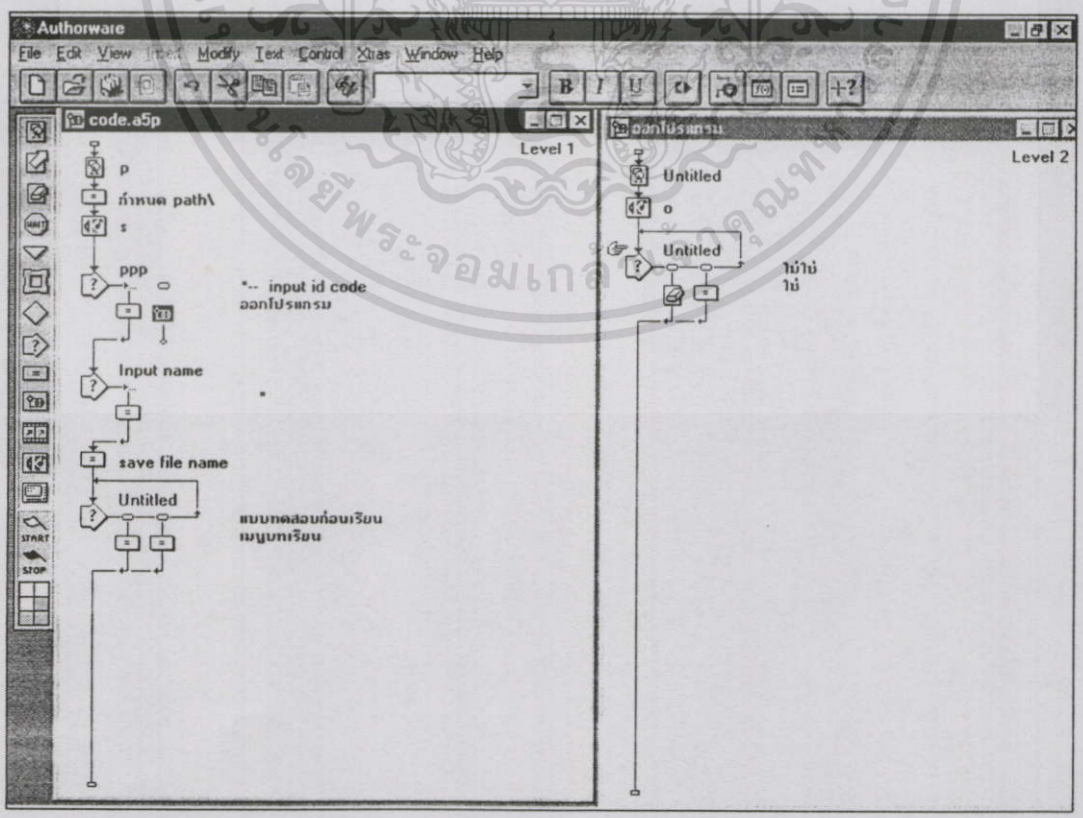
การสร้างFile บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

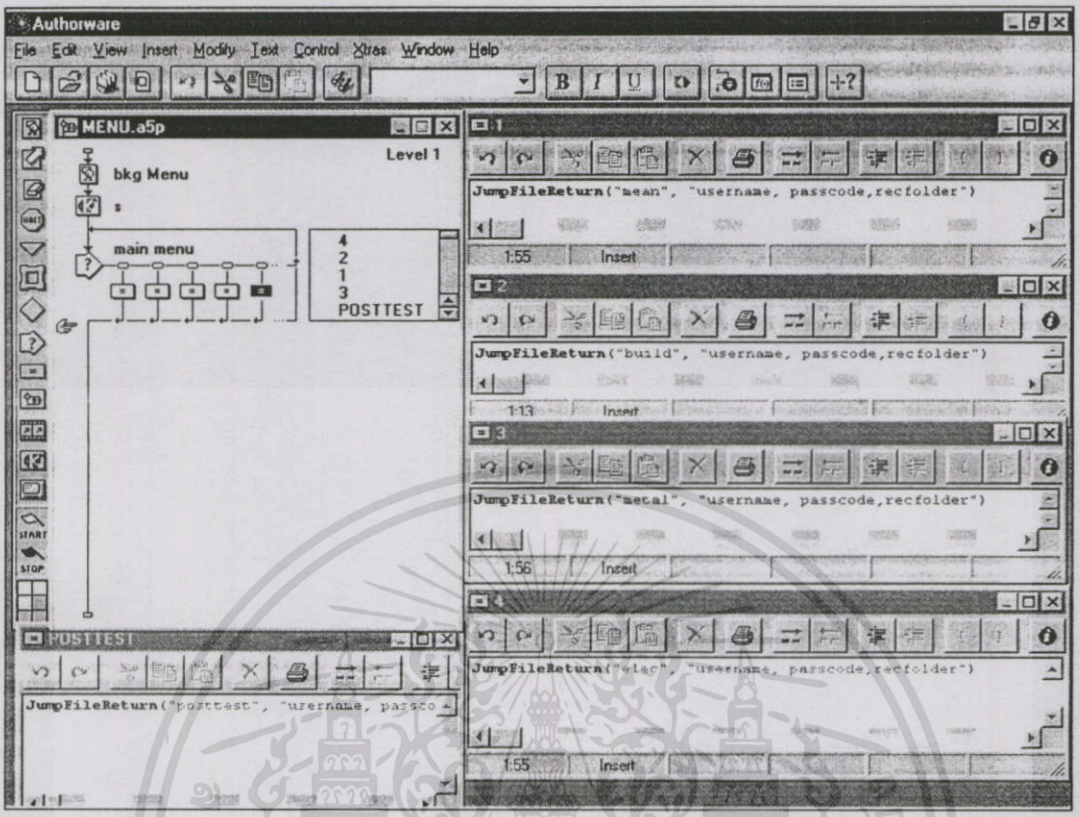


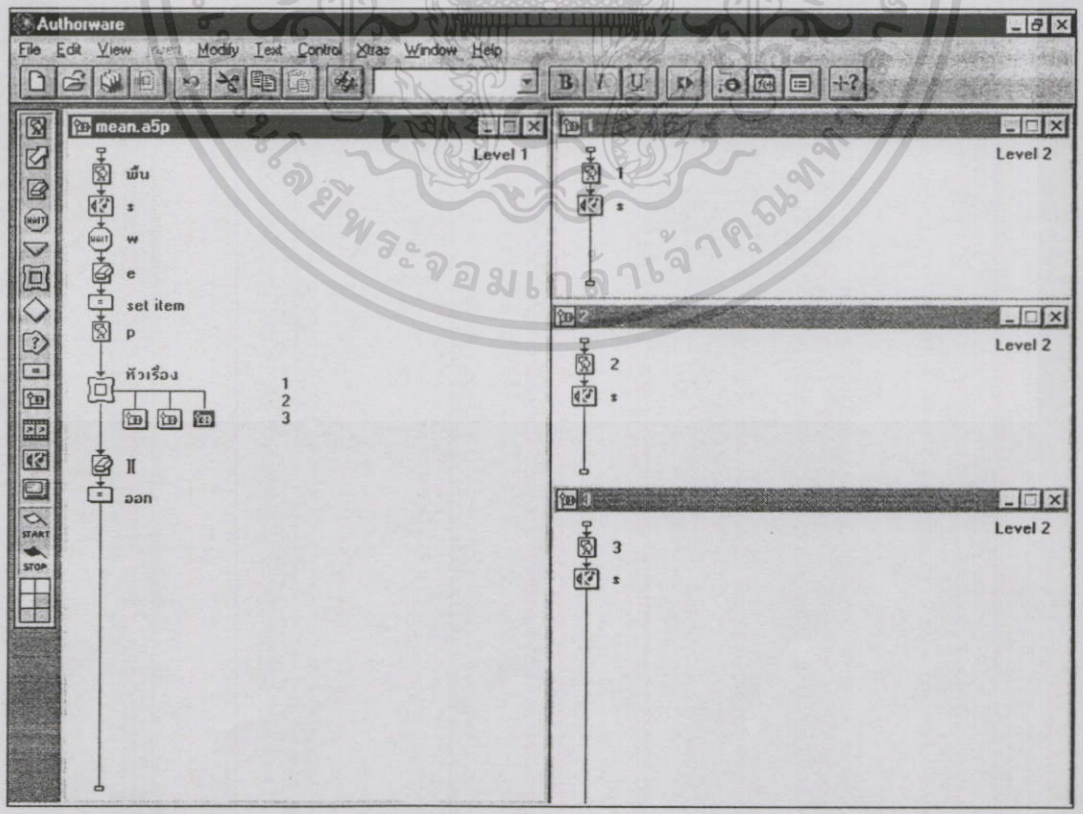
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



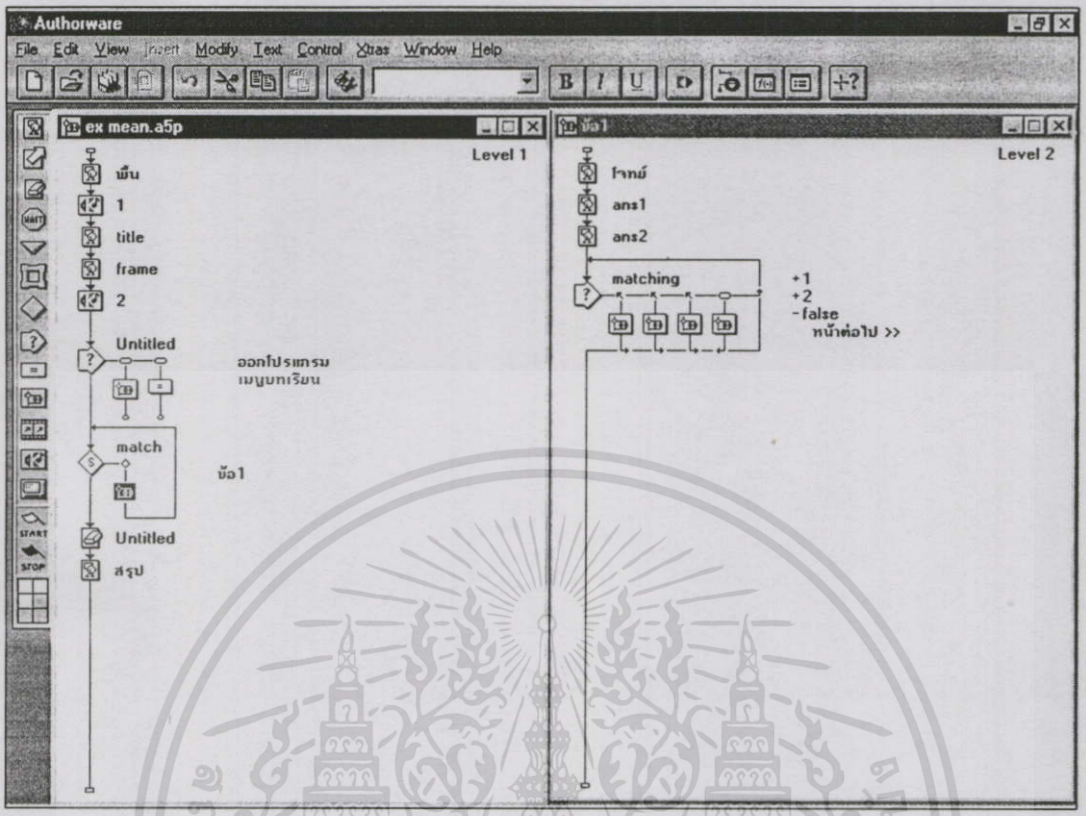


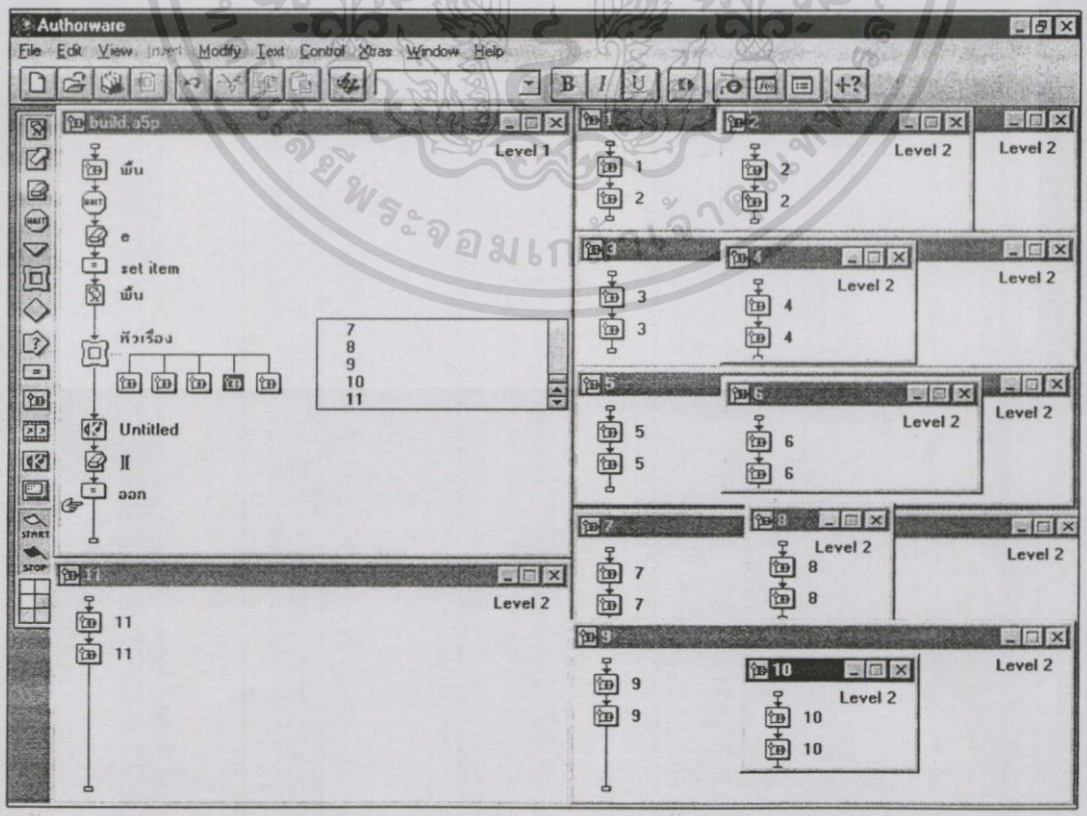
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



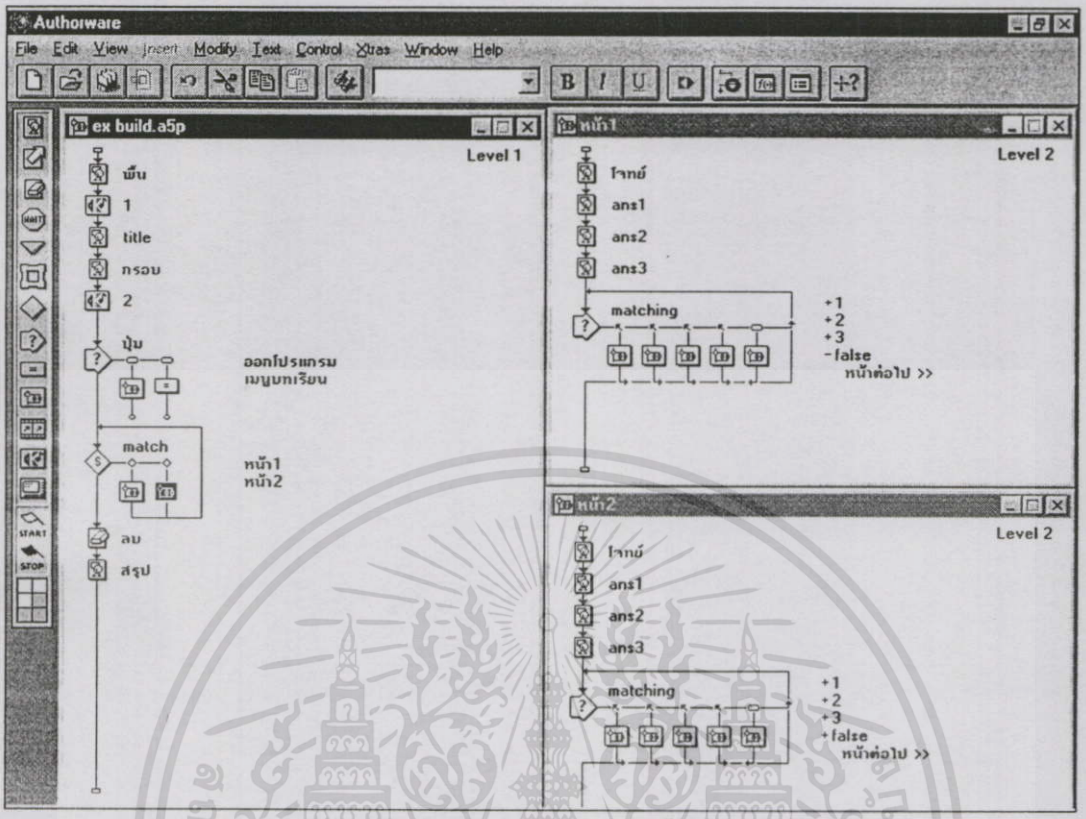


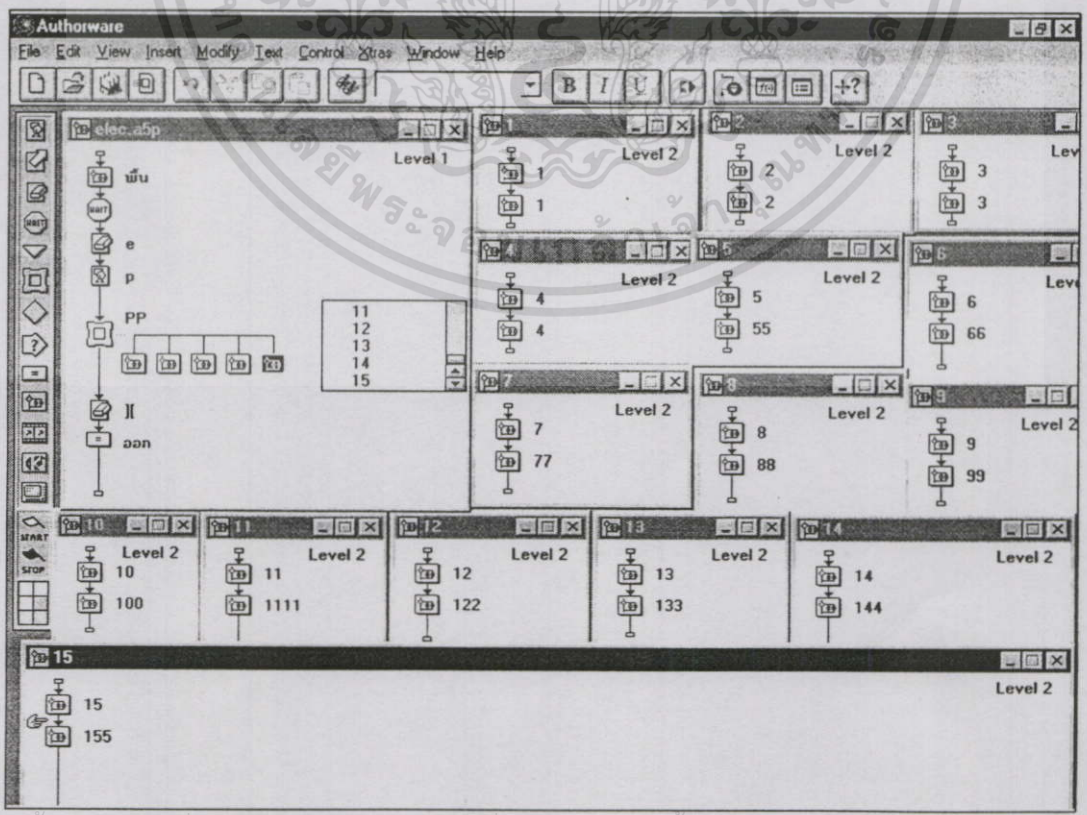
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



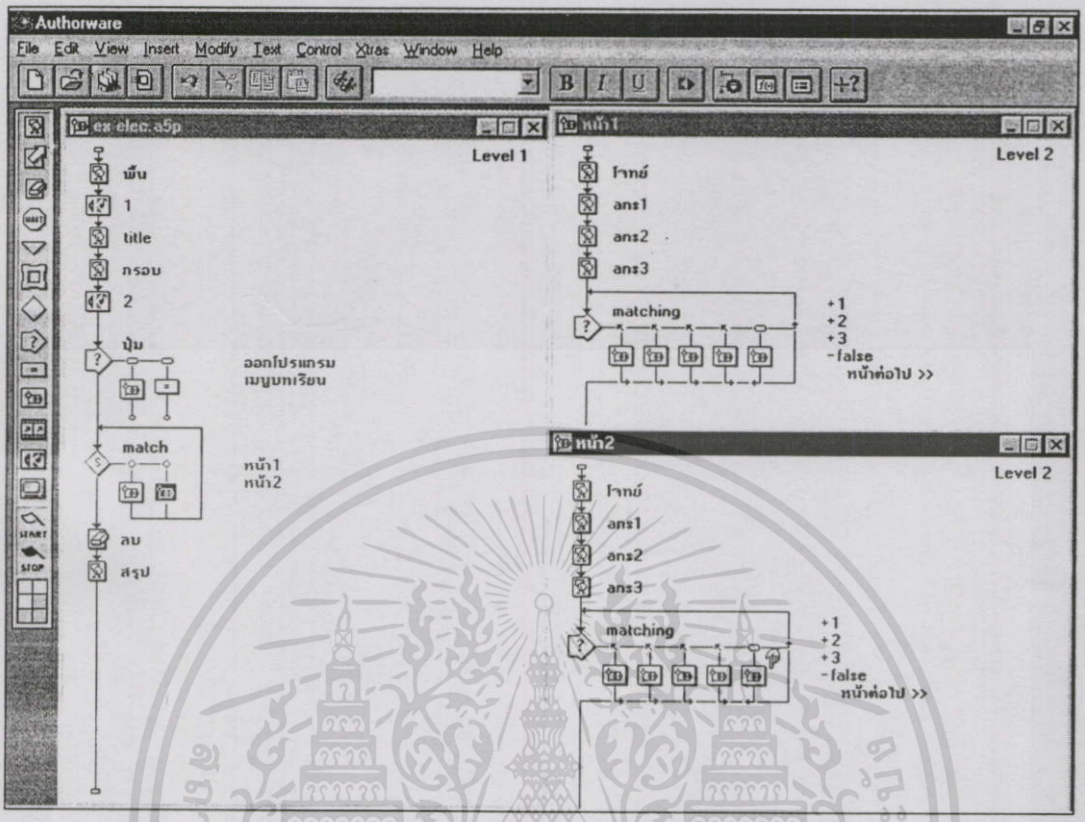


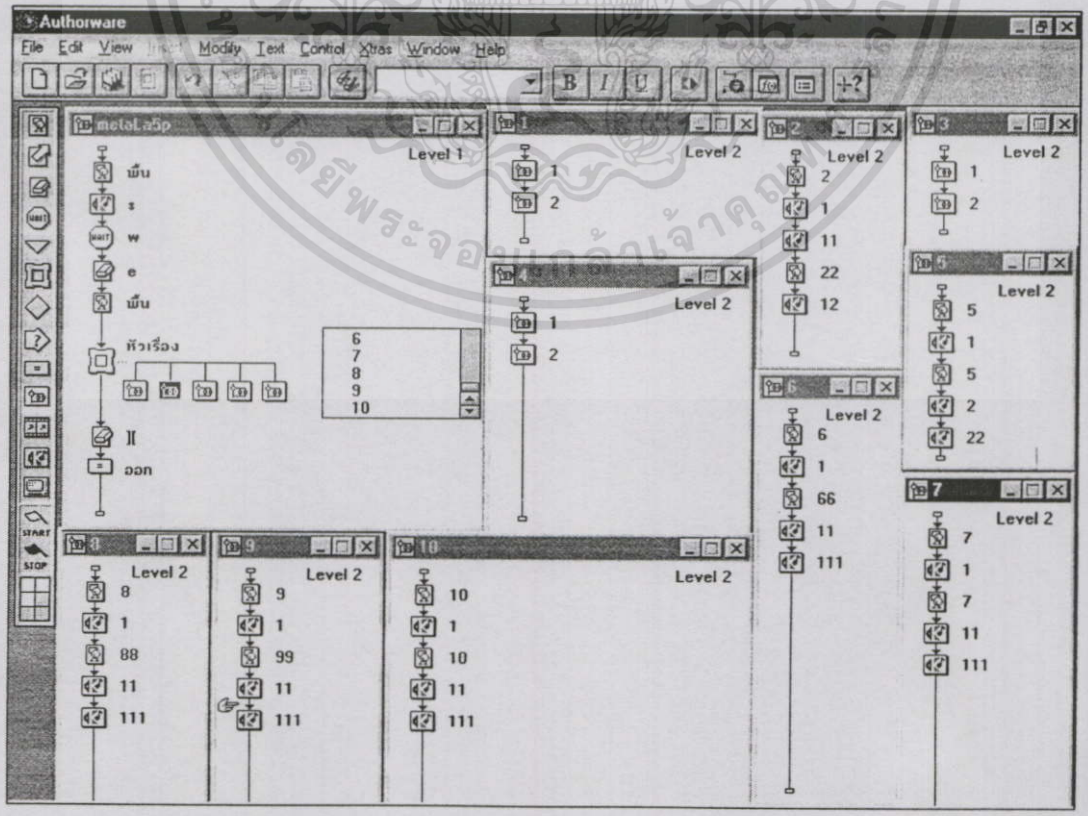
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



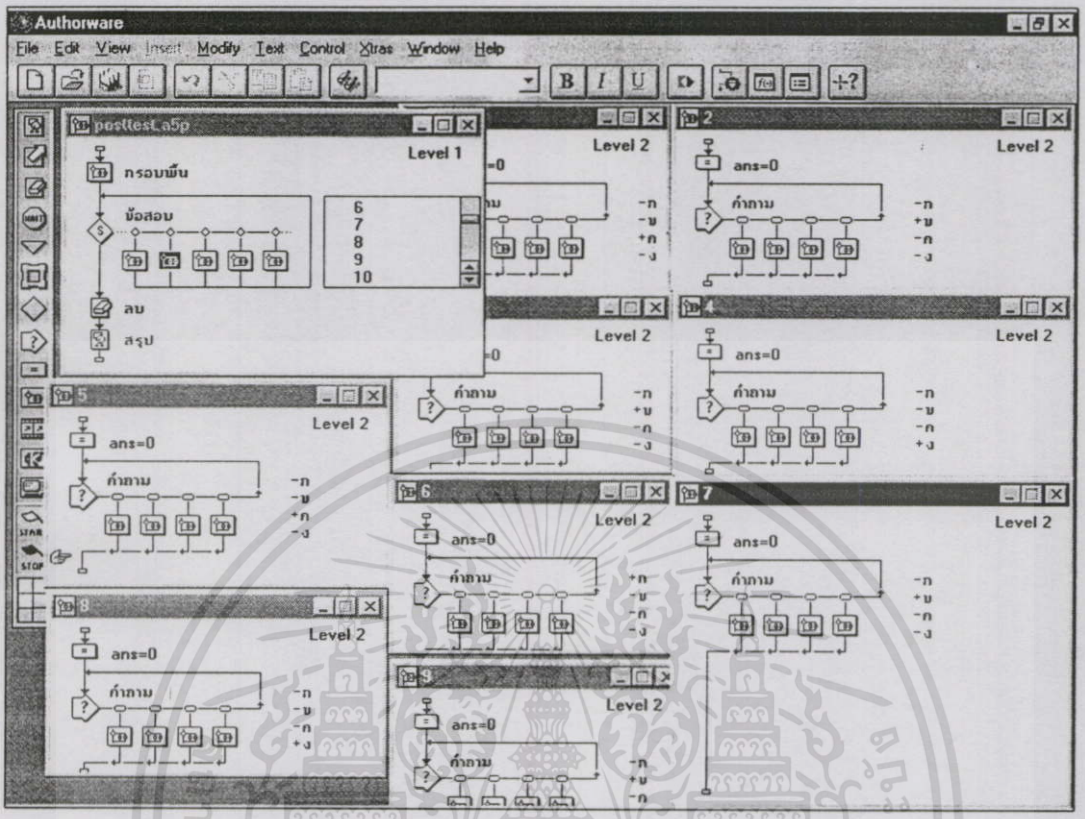


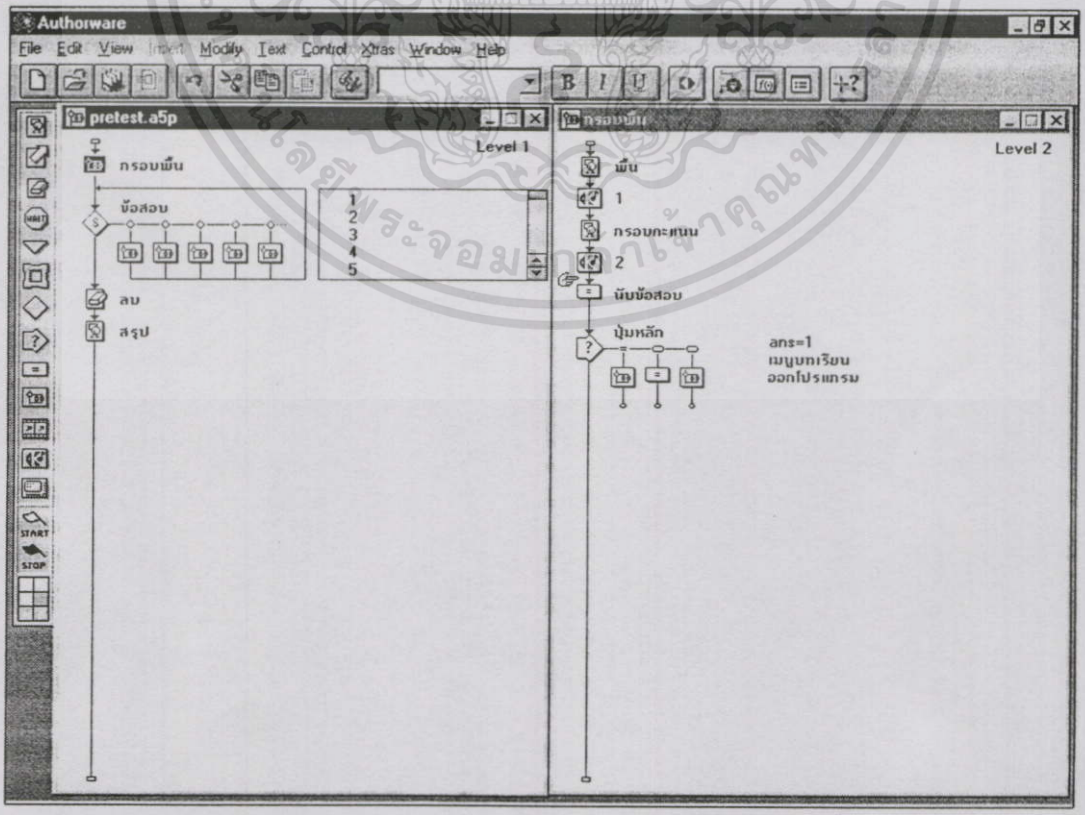
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายแสงอากาศ พิมพ์ศรี
วัน เดือน ปีเกิด	16 พฤศจิกายน 2507
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 30 หมู่ที่ 10 ตำบลนาม่วง กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนประจักษ์ศิลปาคม กิ่งอำเภอประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2528 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง จาก วิทยาลัยครูอุดรธานี พ.ศ. 2532 สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์บัณฑิตจากวิทยาลัยครูอุดรธานี พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต คณะบัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมสาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้