

40 *

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย
COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON ORTHOGRAPHIC PROJECTION



รณย์ อนันตโสภณ
ROM ANANTASOPON

ร.ท.๖๕๕

เลขหม..... 01
เลขทะเบียน..... 45661
วัน, เดือน, ปี..... 1 2 ก.พ. 2546

b. 11296204
i. 121441224

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในห้องสมุดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ISBN 974-324-139-6

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON ORTHOGRAPHIC PROJECTION



A THESIS SUMMITTED 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 974-324-139-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอ่านแบบจาก
ภาพถ่าย

นักศึกษา

นายธรรม์ อนันต์โสภณ

รหัสประจำตัว

41064505

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2545

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์โอภาส พูลศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มวิชาการงานอาชีพ เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มควบคุมที่เรียนปกติตามวิธีการสอนของครูผู้สอน และกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่ดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 1 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการเรียนปกติ กับกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี Independent Sample t-test

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.83 : 81.66 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title Computer-Assisted Instruction on Orthographic Projection
Student MR. Rom Anantasopon
Student ID. 41064505
Degree Master of Industrial Education
Programme Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year 2002
Thesis Advisor Assistant Professor Attarporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor Assistant Professor Owat Poolsiri
Assistant Professor Ashara Suebsinskulchai

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct, develop, and find the effectiveness of the computer-assisted instruction (CAI) on Orthographic Projection. The achievement scores of students who learned from computer-assisted instruction were higher than those who learned from a regular method.

The sample groups were randomly selected from 60 students of Matayomsaksa 2 at Nasawanpittayakom School Bungkan Nongkhai. Subjects were divided into 3 groups, and there were 20 students in each group, the first group was to test the efficiency of computer-assisted instruction, the second group had conducted to study with computer-assisted instruction. The controlled group studied in general teaching method by the instructor.

The efficiency of computer-assisted instruction were obtained from the first group, the achievement scores were then compared with the controlled and the second group. The data was analyzed using independent sample t-test.

The result of the study were found that computer-assisted instruction had the efficiency at 81.83:81.66 that was higher than standard criterion 80:80, and the achievement scores of the students who studied with computer-assisted instruction were statistically significant higher than the group studying with general teaching method at .05 alpha level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษา ข้อเสนอแนะต่างๆ ทั้งในด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ขั้นตอนการทำวิจัย การวางแผนการจัดทำการวิจัย

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษาที่ให้คำแนะนำขั้นตอนการทำวิจัย เทคนิคการทำวิจัย เทคนิคต่างๆในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งการกระตุ้นตักเตือนและให้กำลังใจในการศึกษาตลอดหลักสูตร ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณา และความอนุเคราะห์ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ. โอวาท พูลศิริ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำขั้นตอนการทำวิจัย เทคนิคการเขียนวิทยานิพนธ์ตลอดจนให้กำลังใจในการศึกษาตลอดหลักสูตรจนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. สมพร ไชยะ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำขั้นตอนในการจัดทำวิจัย ให้ข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาและนิยามศัพท์ที่เกี่ยวกับการดำเนินการจัดทำวิจัย จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำขั้นตอนการจัดทำการวิจัย โดยเฉพาะด้านหลักการวัดและการประเมินผล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้หลักการแนวทางในการดำเนินการจัดทำวิจัย การวางแผนการทำงาน การจัดทำเทคนิคต่างๆ ของสื่อ การเขียนวิทยานิพนธ์และให้กำลังใจในการศึกษาแก่ศิษย์จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ที่ให้คำแนะนำการดำเนินการจัดทำวิจัย และขั้นตอนต่างๆ ขอขอบคุณ ดร.สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช ที่ให้คำแนะนำการทำวิจัยและขั้นตอนต่างๆ จนสำเร็จ ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และช่วยให้คำแนะนำในส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิจัย

ขอขอบพระคุณพ่อ-แม่ที่คอยให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนตลอดหลักสูตร ขอขอบคุณภรรยาและบุตรชายที่เป็นเสมือนกำลังใจให้ศึกษาจนสำเร็จหลักสูตร สุดท้ายผู้วิจัยขอเรียนว่า คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

รมย์ อนันตโสภณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533).....	9
2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา.....	9
2.1.2 คำอธิบายรายวิชา.....	9
2.1.3 แผนการสอน.....	10
2.2 การศึกษารายบุคคล.....	11
2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.....	11
2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์.....	11
2.3.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.3.3 รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.3.4 เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial.....	15
2.3.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	16
2.3.5.1 ขั้นตอนเตรียมการเบื้องต้น.....	16

สารบัญ(ต่อ)

2.3.5.2	ขั้นการสร้างบทเรียน.....	17
2.3.5.3	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนหรือแบบเนื้อหา.....	18
2.3.5.4	ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
2.3.5.5	ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	21
2.3.5.6	ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
2.3.5.7	ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	22
2.4	ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง	29
2.4	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
2.5.1	งานวิจัยในประเทศ.....	32
2.5.2	งานวิจัยต่างประเทศ.....	33
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
3.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	35
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	35
3.3	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
3.4	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
3.5	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
4.1	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	51
4.2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนแบบปกติโดยครูผู้สอน.....	52
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	53
5.1	วัตถุประสงค์การวิจัย.....	53
5.2	สมมุติฐานการวิจัย.....	53
5.3	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	53
5.4	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
5.5	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
5.6	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55

สารบัญ(ต่อ)

5.7 สรุปผลการวิจัย.....	55
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	55
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	58
5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้.....	58
5.9.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	58
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	66
ภาคผนวก ข. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	70
ภาคผนวก ค. แบบประเมินสื่อการสอน.....	72
ภาคผนวก ง. จุดประสงค์และเนื้อหา.....	75
ภาคผนวก จ. การคำนวณค่าสถิติ.....	90
การหาค่าความยากง่าย.....	91
การหาค่าอำนาจจำแนก.....	91
แสดงคะแนนจากการใช้ Try Out เพื่อทดลองหาค่าความเชื่อมั่น.....	92
แสดงการหาค่าความแปรปรวน.....	93
แสดงการหาค่าความเชื่อมั่น.....	94
การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	95
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	97
ภาคผนวก ฉ. แบบทดสอบหลังเรียน.....	101
ภาคผนวก ช. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	109
ประวัติผู้เขียน.....	127

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน...	38
3.2 ผลการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย (ด้านเนื้อหา)จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน	42
3.3 ผลการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน.....	44
4.1 แสดงการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	51
4.2 แสดงการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง	52
จ 1 แสดงการหาค่าความยากง่าย (P) จากการทำแบบทดสอบ.....	91
แสดงการหาค่าอำนาจจำแนก (D) จากการทำแบบทดสอบ.....	91
จ 2 แสดงคะแนนจากการใช้ Try Out เพื่อทดสอบค่าความเชื่อมั่น.....	92
จ 3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	95
จ 4 คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3.....	97
จ 5 แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3.....	98

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความรู้และทักษะในเรื่องการอ่านแบบ ถือว่าเป็นทักษะพื้นฐานของช่างทุกคนที่จะต้องมี และฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวเอง การมีความรู้ในเรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่ายถือว่ามีค่าสำคัญอย่างยิ่งเพราะทำให้สามารถอ่านแบบ ถอดแบบวัสดุอุปกรณ์ประมาณราคา และจัดซื้อจัดหาวัสดุ อุปกรณ์มาเพื่อทำการก่อสร้างปรับปรุงซ่อมแซมตามความจำเป็นที่ต้องการใช้จริง ทำให้มีอุปกรณ์ในการใช้งานอย่างเพียงพอประหยัดเวลาและงบประมาณ ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิชาการ งานอาชีพ กลุ่มวิชาช่างอุตสาหกรรมซึ่งประกอบด้วย งานช่างไม้ งานช่างโลหะ งานช่างยนต์ งานช่างไฟฟ้าและช่างเขียนแบบนั้น ช่างเขียนแบบนับว่าเป็นพื้นฐานของกลุ่มวิชาช่างอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะงานเขียนแบบถือว่าเป็นภาษาของช่าง ในการที่จะถ่ายทอดความคิด การสร้างสรรค์ การออกแบบในลักษณะภาษาสากลให้ผู้อื่นได้มีความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามคำสั่งที่ต้องการได้

จากการที่ผู้วิจัยซึ่งทำการสอนในกลุ่มวิชาช่างอุตสาหกรรม ทำการสอนวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องงานเขียนแบบ ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูโดยใช้แผ่นใสเป็นสื่อในการสอนพบว่า ผู้เรียนประสบปัญหาในการอ่านแบบจากภาพถ่ายและเข้าใจในการอ่านแบบแต่ละด้านสับสนกันเป็นส่วนมาก ทำให้ครูเสียเวลาในการอธิบายเหตุผลเป็นรายบุคคลและไม่ทั่วถึงกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ผู้วิจัยจึงพิจารณานำเอาเนื้อหาวิชาเรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้เรียนสามารถที่จะได้ตอบกับบทเรียนได้ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่ายจะมีข้อดีและแตกต่างจากกระบวนการเรียนการสอนตามคู่มือครูคือ

1. สามารถที่จะสร้างให้ภาพแบบสามารถพลิกไปในทิศทางต่าง ๆ ได้
2. ให้สิ่งที่มองเห็นชัดเจน ดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ดี
3. สามารถมองเห็นภาพสามมิติได้

การถ่ายทอดสู่ผู้เรียนทำได้หลายวิธีถ้าเป็นการถ่ายทอดโดยหนังสือ จะไม่สอดคล้องหลักกับจิตวิทยาการศึกษาที่มีผู้วิจัยได้ศึกษาไว้คือ ผู้เรียนสามารถจำสิ่งที่เรียนผ่านสายตาได้เพียงร้อยละ 75 เท่านั้นซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และสุกริรอดโพธิ์ทอง (2531-8) ยังได้เปรียบเทียบคอมพิวเตอร์กับหนังสือ จะแตกต่างกันในด้านสีสัมผัสที่ดึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูความสนใจและสามารถ เป็นข้อมูลย้อนกลับในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ดี ด้านกราฟฟิกสามารถทำให้ภาพเคลื่อนไหวได้ ด้านการศึกษารายบุคคลผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ด้านกิจกรรมผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านความรู้สึกทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณค่าของตัวเองกำลังศึกษาหรือคุยอยู่กับอีกคนหนึ่ง ซึ่งมีความรู้สึกว่าคุณค่าของตัวเองดี ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะบอกให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไร การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นตัวเสริมแรง คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที ด้านการกระตุ้นความรู้สึกอยากรู้ อยากเห็น เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความชอบและความสนใจ หากเป็นหนังสือแบบเรียนเมื่อผู้เรียนอยากรู้ว่าหน้าต่อไปบทต่อไปเป็นเรื่องอะไร ตอนจบเป็นอย่างไรสามารถที่จะเปิดดูได้ แต่คอมพิวเตอร์ไม่สามารถที่จะเปิดดูได้ ไม่สามารถที่จะรู้ว่าเฟรมต่อไปเป็นอะไร มีเนื้อหาอย่างไร ภาพเป็นอย่างไรมีเสียงหรือไม่

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นสิ่งที่ใช้เสนอบทเรียนให้กับผู้เรียน ซึ่งเรียกกันว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีหลักการสำคัญในการออกแบบบทเรียน คือให้นักเรียนเรียนรู้จากการกระทำโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง และมีการเสริมแรงด้วยการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเป็นการเน้นให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนขึ้น (ไพโรจน์ ติรณธนากุล. 2528:77-88)

เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติดังกล่าวคือ สามารถเรียนได้ด้วยตัวเองจะเรียนเมื่อใดที่ไหนก็ได้ ถ้าไม่เข้าใจสามารถที่จะย้อนกลับไปเรียนใหม่ได้โดยใช้เวลาไม่นาน ในการอ่านแบบจากภาพฉายโดยศึกษาจากหนังสือหรือตำรา บางครั้งอาจจะไม่เข้าใจในเนื้อหาได้เต็มที่ผู้เรียนอาจจะเกิดความสงสัยไม่สามารถที่จะสอบถามได้ เนื่องจากเป็นการนำเสนอความรู้ทางเดียวคือไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันระหว่างผู้เรียนกับเอกสารตำรา

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเอื้ออำนวยความสะดวกการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : สุกีร์ รอดโพธิ์ทอง. 2532 : อรพรรณ พรสีมา. 2530)

1. การทำงานกับคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้
2. การใช้สี ดนตรีและภาพลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหวและมีชีวิตชีวา จะเพิ่มความเหมือนจริงและการเข้าใจให้นักเรียนอยากรู้ อยากเรียน ทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะช่วยบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้ในการวางแผนการเรียนในขั้นต่อไป
4. โปรแกรมได้ถูกกำหนดให้มีความอดทนและมีลักษณะเป็นส่วนตัวสำหรับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติและสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน โดยเฉพาะผู้ที่เรียนช้าจะไม่เกิดความท้อถอยและอับอายเพื่อน ๆ เมื่อตอบคำถามผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องสูง จึงทำให้นำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงความก้าวหน้าให้เห็นโดยทันที

6. ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมชั้นเรียน เนื่องจากความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลสูงและสะดวกในการนำข้อมูลออกมาใช้ ทำให้การควบคุมผู้เรียนเป็นไปได้อย่างใกล้ชิด

สรุป จากปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานในโรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม ในเรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย ที่นักเรียนไม่สามารถอ่านแบบภาพถ่ายด้านต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและไม่เกิดความมั่นใจในตนเอง ครูต้องเสียเวลาในการอธิบายเป็นรายบุคคล การเรียนการสอนไม่ครบตามจุดประสงค์รายวิชาและสิ่งที่ตามมาคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดแนวทางที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่ายเพื่อมาแก้ปัญหาดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย
- 1.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่สอง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มทดลองที่สามที่เรียนโดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูและดำเนินการสอนโดยวิธีปกติเพียงอย่างเดียว

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

- 1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
- 1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติเพียงอย่างเดียว

1.4 กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา และออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดด้านเทคนิค

- 1.4.1.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้

ยึดขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne' เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน (อำนาจ เดชชัยศรี. 2542: 116-117) ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียน โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหา เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) เป็นการใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น พุดคุย ชักถาม แบบทดสอบ เป็นต้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New information) เป็นการเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดสั้น ๆ ง่าย ๆ ได้ใจความชัดเจน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว

5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำเอาความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยมีการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) มีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิดและร่วมกันในการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยเพิ่มความสนใจและเป็นการบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน ช่วงท้ายบทเรียน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใด เพื่อจะได้เตรียมตัวในโอกาสต่อไป

9. การจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention And Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กรอบแนวคิดด้านเนื้อหา

รายวิชางานช่างพื้นฐาน (รหัสวิชา ง 013) ประกอบด้วย 8 บทเรียน ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานงานช่างพื้นฐานภายในบ้าน
2. ความปลอดภัย
3. งานไฟฟ้า
4. งานปูน
5. งานโลหะ
6. งานไม้
7. การอ่านแบบจากภาพถ่าย
8. การปฐมพยาบาล

ซึ่งเนื้อหาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่ายประกอบด้วย 4 เรื่อง คือ

1. ความหมายของการอ่านแบบจากภาพถ่าย
2. ความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพถ่าย
3. การอ่านแบบงานโลหะในบ้าน
4. การอ่านแบบงานไม้ งานปูนและงานสุกัณฑ์ในบ้าน
5. การอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้าน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรคพิทยาคม ตำบลนาสวรรค อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย จำนวน 90 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรคพิทยาคม ตำบลนาสวรรค อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย จำนวน 60 คน

1.5.3 เนื้อหา ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเนื้อหาในวิชางานช่างพื้นฐาน รหัสวิชา ง 013 เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

1.5.4 แบบทดสอบ เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาของกระบวนการ วิชางานช่างพื้นฐาน ของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.5.5 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการเรียนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ การเรียนโดยใช้เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเรียนโดยวิธีปกติเพียงอย่างเดียว

1.5.5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 กลุ่มทดลอง ต้องเป็นผู้ที่เคยเรียนวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องสัญลักษณ์งานเขียนแบบมาก่อน

1.6.2 กลุ่มทดลองต้องเป็นผู้ที่ไม่เคยเรียนในรายวิชา งานช่างพื้นฐาน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่ายมาก่อน

1.6.3 ผู้เรียนที่ใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน ถือว่าไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นแบบเพื่อสอน(Tutorial)โดยใช้โปรแกรม AuthoringและAutoCAD ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Thai Education

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นโดยนำเนื้อหาวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่ายมาสร้างและบรรจุไว้ในแผ่นซีดี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น บรรจุเนื้อหาและชุดคำถามคำตอบที่มีการกำหนดชั้นการเรียนรู้ที่เหมาะสม นักเรียนจะได้เรียนไปตามลำดับขั้นโดยการศึกษาเนื้อหาและทำแบบทดสอบตามที่บทเรียนนำเสนอไว้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบได้ถูกต้องจะได้เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไปจนกว่าจะครบบทเรียน ถ้าตอบผิดสามารถกลับมาศึกษาเนื้อหาเดิมได้อีก

1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง อัตราส่วนกันระหว่าง ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการประกอบกิจกรรมทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ ผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดโดยถือเกณฑ์ 80:80 ซึ่งคำนวณได้ดังนี้

80 ตัวแรก เป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

80 ตัวหลัง เป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.7.3 การอ่านแบบจากภาพถ่าย หมายถึง การมองแบบและถอดแบบออกมาเป็นด้านเพื่อศึกษารูปด้านและวัสดุอุปกรณ์เพื่อทำการก่อสร้างและตรวจซ่อม

1.7.4 การเรียนโดยวิธีปกติ หมายถึง การเรียนโดยที่ครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการสอนตามหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนที่บรรจุไว้ในแผนการสอน

1.7.5 กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึง กลุ่มการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 ; E_2) โดยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80:80

1.7.6 กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง กลุ่มการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดให้เนื้อหา มีลักษณะการผสมผสานด้วยสื่อหลายชนิดด้วยกัน เช่น ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียง ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และกำหนดเงื่อนไขไว้ล่วงหน้า

1.7.7 กลุ่มทดลองที่ 3 หมายถึง กลุ่มควบคุมที่ครูเป็นผู้กำหนดการสอน โดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครู โดยดำเนินการสอนตามวิธีปกติเพียงอย่างเดียว กล่าวคือ การบรรยาย การอภิปรายและใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถทางสมอง และทักษะทางวิชาการ ตลอดจนรวมถึงมวลประสบการณ์ทั้งหมดที่บุคคลได้จากการเรียนการสอน อาจแสดงให้เห็นได้ด้วยคะแนน หรือการรายงานทั้งเขียนและพูด

1.7.9 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้มีเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ที่ได้ผ่านการหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น จำนวน 30 ข้อ

1.7.10 แบบประเมินผล หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพสื่อการสอน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย โดยแบบประเมินมี 2 ชนิด คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.7.11 นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม ตำบลนาสวรรค์ อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 20 คน ดังนี้คือ

- กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยครูสอนเพียงอย่างเดียว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น รายวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย
- 2.2 การศึกษารายบุคคล
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- 2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

หลักสูตรที่นำมาจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชางานช่างพื้นฐาน รหัสวิชา(ง 013) จำนวน 1 หน่วยกิต กำหนดเวลาให้ผู้เรียนไว้ในทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 1 คาบ ต่อสัปดาห์ จำนวนทั้งสิ้น 40 คาบตลอดภาคเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

หลังจากที่นักเรียนศึกษาบทเรียนแล้วสามารถ

- 1) บอกความหมายของการอ่านแบบจากภาพถ่ายได้
- 2) บอกความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพถ่ายได้
- 3) บอกหลักการและอ่านแบบงานโลหะในบ้านได้
- 4) บอกหลักการวิธีการอ่านแบบงานไม้และสุขภัณฑ์ในบ้านได้
- 5) บอกหลักการวิธีการอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้านได้

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

- ศึกษาแนวทางในการอ่านแบบ หลักการและเทคนิคต่าง ๆ ในการอ่านแบบให้ได้ถูกต้องและแม่นยำ

- ปฏิบัติการอ่านและถอดแบบด้านตลอดจนถอดแบบวัสดุอุปกรณ์
- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในวิธีการอ่านแบบจากภาพถ่าย
- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการอ่านและถอดแบบวัสดุอุปกรณ์ด้านต่าง ๆ

เพื่อนำมาซ่อมแซมหรือต่อเติมได้

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ในการอ่านแบบและถอดแบบเพื่อให้สามารถ
คำนวณรายการวัสดุและประมาณราคาได้

2.1.3 แผนการสอน

ตารางที่ 2.1 แสดงแผนกำหนดการสอนเรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย

วิชางานช่างพื้นฐาน รหัสวิชา ง 013

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ 1.0 หน่วย

เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จำนวนคาบ
1	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานช่างพื้นฐาน	3
2	ปลอดภัยไว้ก่อน	3
3	การอ่านแบบจากภาพฉาย - ความหมายและความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพฉาย - การอ่านแบบงานโลหะในบ้าน - การอ่านแบบงานไม้ งานปูนและงานสุขภัณฑ์ภายในบ้าน - การอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้าน	3
4	เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	5
	สอบกลางภาคเรียน	2
5	งานช่างประปา	3
6	งานช่างไม้	3
7	งานช่างปูน	4
8	งานช่างโลหะ	4
9	งานช่างสี	3
10	งานซ่อมแซมและดัดแปลงเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	5
	สอบปลายภาคเรียน	2
รวม		40

จากตารางที่ 2.1 เป็นเนื้อหาวิชาที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชางานช่างพื้นฐาน
เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย

2.2 การศึกษารายบุคคล

ความหมาย เป็นการสอนที่ให้อิสระและเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้อย่างเต็มที่ โดยยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง กล่าวคือ รับผิดชอบตั้งแต่การวางแผนการเรียน การปฏิบัติกิจกรรม ตลอดจนการนำความรู้ที่ได้ศึกษาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การสอนแบบนี้มุ่งส่งเสริมความสามารถความสนใจ และโอกาสในการศึกษาหาความรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างแท้จริง (จันทิพา อุทัยสุข, 2541 : 155)

ลักษณะและรูปแบบของการสอนให้เรียนโดยอิสระดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า การเรียนในลักษณะนี้จะให้ประโยชน์อย่างมาก โดยเฉพาะเน้นความสำคัญรายบุคคลซึ่งมีคุณค่าและจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนดังนี้คือ

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียน และการทำงานของตนเอง เช่น การวางแผนการเรียน
2. ส่งเสริมการเป็นผู้ใฝ่รู้ในตัวผู้เรียน จากการปฏิบัติดังกล่าวจนเกิดเป็นนิสัยอาจจะทำให้เขาเป็นผู้สนใจในการเรียนไปจนตลอดชีวิต
3. ส่งเสริมความสามารถ ความถนัดและความสนใจเฉพาะบุคคล ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงออกในสิ่งที่มีความสามารถ
4. ส่งเสริมวิธีการแสวงหาความรู้ในรูปแบบและวิธีการต่าง ๆ การเรียนที่ฝึกให้ผู้เรียนเรียนโดยอิสระนอกจากจะเป็นการฝึกนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนแล้ว ยังได้ฝึกวิธีการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ด้วย

2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

สุริยา ทองชา (2527) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่าหมายถึง เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถปฏิบัติงานตามชุดคำสั่งที่เตรียมไว้ล่วงหน้า สามารถอ่าน เก็บ บันทึกลับ เคลื่อนย้าย ข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องสามารถรับได้ แล้วทำการประมวลผล เช่น คำนวณเปรียบเทียบ เรียงลำดับข้อมูลได้อย่างถูกต้องรวดเร็วแล้วส่งผลรับออกมาในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ ทั้งนี้เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาหรือการคำนวณที่ซ้ำซาก สลับซับซ้อนและมีจำนวนมาก

พิชัย บูรณสมบัติ (2528) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึงเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยความจำสัญญาณต่าง ๆ ภายในเครื่อง ใช้เก็บคำสั่ง (Program) สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องและดำเนินขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ตามคำสั่งต่างๆที่ถูกเตรียมไว้มีหน่วยที่สามารถรับคำสั่งและสัญญาณต่าง ๆ พร้อมกับหน่วยที่จะแสดงผลงานตามคำสั่งนั้น ๆ ได้ด้วย

ณรงค์ คำใหม่ (2538) ให้ความหมายว่าเป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถเก็บข้อมูลและคิดคำนวณ สร้างรูปแบบการเคลื่อนไหวของรูปภาพได้ ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดและ
 เอกตามคำสั่งแสดงผลงานตามต้องการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุพิทย์ กาญจนพันธ์ (2541 : 52) ให้ความหมายไว้ว่าหมายถึงเครื่องประมวลผลข้อมูล ที่สามารถคำนวณตัวเลขจำนวนมาก ๆ รวมทั้งการประมวลผลทางคณิตศาสตร์โดยตัวเครื่องเองและเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถแยกแยะได้ตามขนาดของหน่วยความจำภายใน เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ มินิคอมพิวเตอร์และไมโครคอมพิวเตอร์

2.3.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI)

ความก้าวหน้าทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ มีผลทำให้นักจิตวิทยาและนักการศึกษา รวมทั้งนักคอมพิวเตอร์ หาค้นหาที่จะร่วมมือในการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือ เพื่อช่วยการศึกษาและมีหลายแห่งที่พยายามหาทางเอาสื่อเข้ามาใช้ เริ่มตั้งแต่แผ่นภูมิ แผ่นภาพสไลด์ ภาพยนต์และวีดิทัศน์ สื่อการสอนส่วนใหญ่เป็นสื่อที่ไม่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้โดยตรง จึงได้มีผู้พยายามหาทางเอาคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมเกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ได้ตอบการทำงานของผู้ใช้เป็นอย่างดี (ยีน ภูสุวรรณ. 2528 : 11)

ฉลอง ทับศรี (2538 : 11) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อสถานภาพการศึกษาและการฝึกอบรมต่างๆ ในภาคอุตสาหกรรม การช่วยสอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ทำโดยคอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอโปรแกรมการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ จะแตกต่างกับบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป ความแตกต่างจะอยู่ที่ความสามารถในการนำเสนอกิจกรรมการเรียน ในลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ดีกว่ามาก รวมทั้งความสามารถและประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหา ความรู้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอเนื้อหาผ่านประสาทตาด้วยภาพนิ่ง ทั้งที่มีสีขาวและสีดำ ภาพเคลื่อนไหวในลักษณะแอนิเมชัน (Animation) หรือภาพเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ อีกทั้งคอมพิวเตอร์สามารถเก็บบันทึกและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เองด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งเรียนอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับวิชานั้นขึ้นมาบนจอภาพ ปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู คอมพิวเตอร์อาจทำให้ต่อหรืออาจจะทดสอบความรู้โดยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ เมื่อทำเสร็จแล้วคอมพิวเตอร์จะเป็นผู้ตรวจผลให้ด้วยและจะมีการกำหนดให้มีคำชมเชยและให้กำลังใจเมื่อทำถูก ดำเนินหรือต่อว่าบ้างเมื่อทำผิด หรืออาจจะสั่งให้กลับไปอ่านใหม่หรือทำแบบทดสอบใหม่หรืออาจจะให้ศึกษาบทเรียนใหม่ต่อไปเลย (ทักษิณา สนวนานนท์. 2539 : 57)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง วิธีการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหา เรื่องราว เป็นสิ่งที่นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์(Interactive) กับคอมพิวเตอร์โดยตรง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนนี้ มีใช้กันแพร่หลายในต่างประเทศแต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย ส่วนใหญ่มักจะนำมาใช้ในทางธุรกิจมากกว่า แต่ในอนาคตการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเข้ามามีบทบาทในมหาวิทยาลัย วิทยาลัยเอกชน โรงเรียนมัธยมและโรงเรียนประถมศึกษา

ทักษิณา สนวนานนท์. (2530) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบ หรือการวัดผลนักเรียนแต่ละคนได้นั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะอ่านและทำความเข้าใจได้ไม่เท่ากัน รอจนพร้อมแล้วจึงสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการกระทำต่อหรือทดสอบความรู้

วิชระ อินทร์อุดม. (2540) ได้กล่าวถึงหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ประยุกต์ และพัฒนามาจากหลักการพื้นฐานทางด้านจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavior) และพุทธิปัญญา(Cognitive) ซึ่ง Gagne' (อ้างถึงในวิชระ อินทร์อุดม. 2540) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบความสำเร็จไว้ 4 ประการและได้นำไปประยุกต์ใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. วัตถุประสงค์การสอนที่ชัดเจน การแจ้งวัตถุประสงค์การสอนที่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าได้ว่าจะได้เรียนรู้อะไร
2. การสอนเป็นขั้นย่อยๆ จะทำให้ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จในการเรียนหน่วยนั้น ๆ เพราะการสอนเป็นขั้นย่อยๆ จะทำให้เกิดการวิเคราะห์ภารกิจ (Task-Analysis) ขั้นย่อย ๆ ในแต่ละขั้นจะเป็นพื้นฐานความรู้ในขั้นถัดไปอย่างต่อเนื่อง
3. การให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยอัตราเร็วของผู้เรียน อัตราการเรียนเร็วของผู้เรียนในแต่ละคนจะไม่เท่ากัน ควรให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยอัตราเร็วของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และบรรลุวัตถุประสงค์ด้วยความสามารถของผู้เรียนเอง
4. การจัดลำดับการสอนที่ดี การจัดลำดับบทเรียนที่ดี เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้หน่วยย่อยที่เรียนผ่านมา เป็นพื้นฐานความรู้ของหน่วยย่อยใหม่ที่จะเรียนต่อไป

สมเชาวน์ เนตรประเสริฐและคณะ (2537) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ หรือช่องทางในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจจะเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยเน้นศักยภาพการทำงานของคอมพิวเตอร์ และโครงสร้างที่พึงประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรมเข้าด้วยกัน ทั้งนี้ส่วนใหญ่จะได้รับการออกแบบเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง และยึดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก อย่างไรก็ตามในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางกรณีสอนอาจจะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะเฉพาะ เหมาะสำหรับการใช้งานร่วมกันในขณะเดียวกันครั้งละหลายๆคนก็ได้

ไอศูรย์ พิเศษฐ์จรัส. (2539) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง สื่อสำหรับช่วยสนับสนุนหรืออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน โดยการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ด้วยการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปให้กับผู้เรียนได้เรียนโดยไม่ต้องมีครู บทเรียนจะถูกสร้างขึ้นอย่างพิถีพิถัน มีการจัดเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีภาพประกอบและสามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งนี้เพื่อนำให้มีการปฏิสัมพันธ์ให้ได้ตอบ สามารถทำซ้ำ ทบทวนและวัดผลทันทีด้วยตนเอง

ปกรณ์ วงศ์รัตนไพบูลย์. (2536) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การประยุกต์เอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเสนอเนื้อหาแบบต่างๆเช่น การนำเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorials) การนำเสนอแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การนำเสนอแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น

จากการให้ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษา สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของสื่อที่มีประสิทธิภาพสามารถตอบสนองข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไป และยังมีการเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนั้นแล้วยังชัดเจนในแง่ ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นข้อดีสำหรับผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือเป็นการลดช่องว่างระหว่างความแตกต่างของบุคคลได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการกำหนดอัตราความก้าวหน้าด้วยตนเอง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง

2.3.3 รูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน สามารถจำแนกรูปแบบได้ดังต่อไปนี้ (อรพรรณ พรสีมา. 2530 ; และวารินทร์ รัตมีพรหม. 2531; กิดานันท์ มลิทอง. 2538 ; สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541)

1. การสอน (Tutorial Instruction) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ ในรูปแบบของข้อความรูปภาพ เสียง หรือหลายรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม โปรแกรมจะวิเคราะห์คำตอบ และให้ข้อมูลย้อนกลับหากตอบผิดก็จะให้ทบทวนใหม่จนกว่าจะตอบถูก แล้วให้เรียนเนื้อหาต่อไปหรือเรียนในบทใหม่ คอมพิวเตอร์รูปแบบการสอนนี้เหมาะกับการเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. แบบฝึกหัด (Drills and Practice) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการนำ

เอกสารนี้เสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียน แต่จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบโดยการเสนอคำถามซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนไม่จำกรณิดูซ้ำแล้วซ้ำอีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนเข้าใจและมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ดังนั้นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์รูปแบบนี้ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้และเข้าใจเป็นอย่างดีและสามารถใช้ได้ ในหลายๆสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภูมิศาสตร์ เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสร้างหรือจำลองสถานการณ์ตามความเป็นจริง เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถฝึกผู้เรียนได้อย่างกว้างขวาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย หรือเสี่ยงภัยมากนัก รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเล่นความรู้อัตโนมัติ ข้อมูลการแนะนำเกี่ยวกับทักษะ การปฏิบัติในบทเรียนซึ่งสามารถนำมาใช้ได้อย่างกว้างขวาง เช่น ฝึกทักษะด้านการจัดการงานธุรกิจ

อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และอื่น ๆ

4. เกมเพื่อการสอน (Instruction Games) ใช้เกมเพื่อการเรียนรู้การสอนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ผู้เรียนจะสนุกสนานกับการเล่นเกมเพื่อการศึกษา นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบเกมการสอนนี้จะมีลักษณะคล้ายกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันตรงที่ผู้แข่งขันมีบทบาทในเกมนี้ด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้จากประสบการณ์จริงของผู้เรียนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์จะเสนอปัญหาให้ผู้เรียนทำการแก้ไข โดยการลองผิดลองถูกและให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) การให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดการคิดแก้ปัญหาตามเกณฑ์ของบทเรียนที่สร้างไว้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น

7. การทดสอบ (Test) ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปลี่ยนแปลงการทดสอบ แบบแผนเก่าของการทดสอบแบบปรนัย หรือคำถามมาเป็นการทดสอบที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานน่าสนใจ ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถที่จะนำเอาความรู้ มาใช้ในการตอบคำถาม ซึ่งต่างจากการทดสอบแบบเก่าที่มุ่งวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น

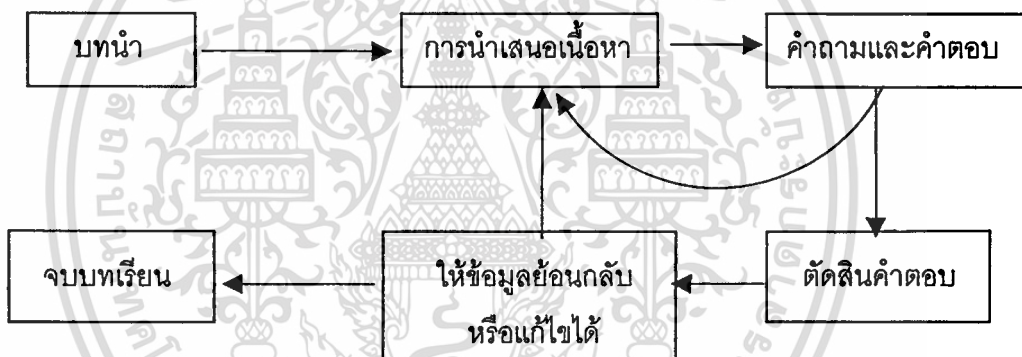
2.3.4 เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 5.ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning) อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retent and Transfer)

เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือการพยายามทำให้ผู้เรียน ได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ขั้นการสอน 9 ขั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ขั้น ใครจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมขั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ ด้วยการยึดถือขั้นการสอนทั้ง 9 ขั้นเป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อหน่าย



ภาพที่ 2.1 แสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial

2.3.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วชิระ อินทร์อุดม (2539) ได้จำแนกขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้คือ

2.3.5.1 ขั้นตอนเตรียมการเบื้องต้นโดยให้ดำเนินการขั้นต่าง ๆ ดังนี้ คือ

- 1) ศึกษากระบวนการของคอมพิวเตอร์ที่จะนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ ตลอดจน Software ที่จะมาสนับสนุน
- 2) ศึกษาศักยภาพของ Software ที่จะใช้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องที่จะสร้าง
- 3) ศึกษาและเลือกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะทำการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.2 ขั้นการสร้างบทเรียน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

- 1) วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและรายวิชา
- 2) วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ผู้เรียน และวิเคราะห์ภารกิจการเรียนรู้
- 3) กำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4) ออกแบบข้อสอบ โดยเริ่มต้นจากตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก ซึ่งควรเน้นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 - 5 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (วัตถุประสงค์ปลายทาง) ทดสอบและปรับปรุงคุณภาพของข้อทดสอบให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับและเชื่อถือได้ เขียนข้อทดสอบวัดการบรรลุวัตถุประสงค์นำทาง ที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ปลายทางพร้อมทั้งรวบรวมให้เป็นหมวดหมู่
- 5) ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดแนวความคิดของ กายะ วากเนอร์ โดยชี้ว่าผู้เรียนสามารถแสดงออกว่า เกิดการเรียนรู้อะไรบ้างหลังจากการสอน การเรียนรู้แต่ละประเภทจะใช้การสอนแตกต่างกัน
- 6) วิเคราะห์บทเรียนเพื่อกำหนดจำนวนกรอบว่า จะมีบทนำจำนวนกี่กรอบ มีเนื้อหาจำนวนกี่กรอบ แบบทดสอบจำนวนกี่กรอบ
- 7) เขียนแผ่นเรื่องราว (Story Board) ของบทเรียน ดำเนินการร่างเนื้อหา การสอน โดยคำนึงถึงความน่าสนใจของแต่ละกรอบ
- 8) นำไปให้ผู้สอนและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบกรอบการสอน ของบทเรียนว่าครอบคลุมหรือไม่ และทำการแก้ไขปรับปรุง
- 9) เขียนผังงานแสดงการทำงานของโปรแกรม (Flow Chart)
- 10) เริ่มสร้างบทเรียนโดยเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการแปลงผังงานโดย ดำเนินการเขียนตามลำดับของแผ่นเรื่องราว (Story Board)
- 11) ทดสอบการทำงานของโปรแกรม
- 12) จัดเก็บโปรแกรมทั้งหมดไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูล
- 13) ประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process Evaluation) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product Evaluation)

2.3.5.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนหรือแบบเนื้อหา (Tutorials Instruction) คอมพิวเตอร์แบบการสอนหรือแบบเนื้อหา แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1. แบบ Linear คือบทเรียนประเภท Tutorials ที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันจากหัวข้อ (Topic) หนึ่งไปอีกหัวข้อหนึ่ง บทเรียนในหัวข้อแรกจะเป็นพื้นฐานในบทเรียนต่อ ๆ ไป ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับขั้นจนจบบทเรียน

2. แบบ Branching คือบทเรียนประเภท Tutorials ที่มีเนื้อหาบทเรียนแยกเป็นอิสระต่อกัน (Independent) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อไหนก่อนก็ได้ หรือจะย้อนกลับไปเรียนหัวข้อเก่าอีกก็ได้

บทเรียนแบบ Tutorials ทั้ง 2 แบบสามารถใช้ในการสอนข้อเท็จจริง (Fact) กฎเกณฑ์ (Principle) หรือความคิดรวบยอด (Concept) เหมือนกับการสอนโดยการบรรยาย (Lecture) ทั่วไปแต่การเรียนเพิ่มเติมหรือทบทวนด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามอัตราเร็วในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self Pace) โดยไม่ต้องรีบร้อน หากเชื่อมบทเรียนประเภทนี้เข้ากับอุปกรณ์ช่วยการเรียนรู้แบบอื่น เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องเล่นวีดีโอหรือคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น บทเรียน Tutorials ทั้งสองแบบควรมีลักษณะที่ช่วยการเรียนรู้ได้มากที่สุดดังนี้

ก) เนื้อหาที่มีความชัดเจนในตัว

หัวใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือต้องชัดเจนเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองไม่ต้องมีครูอยู่ด้วย ความชัดเจนในที่นี้หมายถึง การใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หลีกเลี่ยงการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยแทนภาษาอังกฤษ ที่เป็น Technical term

ข) มีการเน้นข้อความสำคัญ

เมื่อต้องการเน้นเนื้อหาสำคัญให้เด่น สามารถทำได้ดังนี้

1. การขีดเส้นใต้และการเว้นวรรคตอน เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดในการเน้นข้อความ ใช้ได้ทั้งจอภาพ Monochrome และจอ VGA Color

2. ให้สี ถ้าบทเรียนนั้นใช้จอภาพสี ผู้เขียนบทเรียนสามารถกำหนดสีที่แยกข้อความสำคัญให้ชัดเจนขึ้นได้ โดยการให้สีต่างจากข้อความข้างเคียง หรืออาจจะใช้สีแบบ Inverse คือพื้นจะเป็นแบบสีสว่าง (Highlight) และข้อความเป็นสีดำเพื่อเน้นให้เด่นชัดขึ้นอีกได้ ซึ่งวิธีหลังนี้ใช้ได้กับจอภาพทั้งสองแบบที่กล่าวมา

3. มีปริมาณเนื้อหาที่พอเหมาะใน 1 หน้าจอ ไม่ควรมีข้อความมากเกินไป 15 บรรทัด เพราะทำให้ผู้เรียนต้องเพ่งสายตามากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีการสลับสีข้อความ

หลาย ๆ สื่อการอ่านจากจอภาพทำให้สายตาล้าเร็วกว่าการอ่านจากตำรา หากมีเนื้อหามากก็ควรแบ่งออกเป็นหลาย ๆ จอภาพ มีการหยุดรอเป็นตอน ๆ อย่างเหมาะสม

4. ในลักษณะเดียวกับการบรรยายที่ดี ผู้บรรยายอาจจะเน้นจังหวะการพูดเป็นตอน ๆ อย่างเหมาะสม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้คิด บทเรียนประเภทนี้ควรมีการหยุดข้อความเป็นตอน ๆ อย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจบทเรียนที่ละส่วนเล็ก ๆ และในบางขณะอาจหยุด เพื่อให้ให้นักเรียนคิดล่วงหน้าว่าข้อความต่อไปเป็นอะไร เมื่อผู้เรียนพร้อมแล้วก็จะกดปุ่มเพื่อให้ข้อความ ปรากฏขึ้น เช่น แทนที่จะแสดงข้อความว่า "ผลข้างเคียงที่พบบ่อยของ Ampicillin คือท้องเดินและท้องผื่น" "ไปในคราวเดียว" ผู้เรียนมีความรู้อยู่บ้างหรือเคยใช้บทเรียนนี้ จะได้ทบทวนความรู้ของตนเองในใจ ก่อนที่จะกดปุ่มเพื่อให้ข้อความถัดไป ปรากฏขึ้น

5. มีตัวอย่างเสริมความเข้าใจการใช้ตัวอย่างทำได้ 3 ลักษณะ

5.1 ชนิด Close in คือตัวอย่างที่ขยายความกฎเกณฑ์หรือ Concept หรือคำจำกัดความ

5.2 ชนิด Far Out ตัวอย่างแบบนี้จะตรงกันข้ามกับแบบแรก กล่าวคือการเสนอตัวอย่างแบบนี้ จะเลือกลักษณะที่ไม่ได้มีคุณสมบัติที่ชัดเจนของ Concept นั้น การใช้ตัวอย่างแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่กว้างมากขึ้น

5.3 ชนิด Non Example เป็นการแสดงตัวอย่างที่ไม่ได้ใช้ Concept ที่กล่าวถึง เพื่อให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความแตกต่างและแยกแยะองค์ประกอบของ Concept ได้ง่ายขึ้น การเลือกใช้ตัวอย่างชนิดใดชนิดหนึ่งนั้น ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของ Concept ต้องเป็น Concept ที่ไม่ยากนัก ตัวอย่างเช่น Close in เป็นแบบที่ผู้เขียนบทเรียนเขียนได้ง่าย แต่เป็น Concept ที่ซับซ้อนมาก ต้องใช้ตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ผู้เรียนจึงจะมีความเข้าใจได้ ถูกต้องและรวดเร็วในการเรียนบทเรียน (พิสนธ์ จงตระกูล, 2531.)

การกำหนดรูปแบบโครงสร้าง ไฟล์บทเรียน เป็นขั้นของการดำเนินการ เพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับไฟล์ที่จะดำเนินการสร้างต่อ ๆ ไป ไฟล์แต่ละไฟล์อาจจะมีโครงสร้างที่แตกต่างกันออกไป ตามธรรมชาติ และความเหมาะสมของเนื้อหาที่มีอยู่ในแต่ละไฟล์ของบทเรียนนั้น อาจมีลักษณะเป็นแนวโครงสร้างหรือแตกกิ่ง โครงสร้างของบทเรียนแต่ละไฟล์ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 4 ส่วนคือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา ส่วนสรุปและส่วนช่วยเหลือที่ไม่ยากนัก ตัวอย่างเช่น Close in เป็นต้น

นอกจากนี้ การกำหนดรูปแบบโครงสร้างไฟล์บทเรียน จะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับจัดทำแผ่นเรื่องราว (Story Board) ให้เป็นไปตามโครงสร้างที่ได้กำหนดนั้น

2.3.5.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปหาสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนเนื้อหาเรียงไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก
- 2) การเพิ่มเนื้อหาต้องเพิ่มทีละน้อย และมีสาระใหม่ ๆ ไม่มากนัก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
- 3) แต่ละเนื้อหาต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว ไม่ให้ทีละมาก ๆ เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน
- 4) ในระหว่างเรียนต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย
- 5) การเลือกคำตอบที่ผิดอาจให้ผู้เรียนกลับไปทบทวนบทเรียนเก่าอีก หรือมีคำเฉลยที่อธิบายความเข้าใจผิด ซึ่งเป็นการเพิ่มเนื้อหาเข้าไปด้วย ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกผู้เรียนจะได้รับการชมเชยและได้เรียนในบทต่อไป
- 6) การเรียนวิธีนี้ เป็นการเรียนที่เน้นความถนัดของแต่ละบุคคล ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความพอใจของตนเอง และจะให้เวลานานเท่าไรก็ได้
- 7) ในการเสนอบทเรียน ต้องมีการสรุปท้ายบทแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลการเรียนของตนเอง การสรุปมีทั้งสรุปเนื้อหาและการติดตามผลของผู้เรียนด้วย
- 8) บทเรียนทุกบท จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ จะช่วยแบ่งเนื้อหาเรียนตามลำดับได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

หลักในการเลือกโปรแกรมบทเรียนเพื่อใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่นำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรเป็นเนื้อหาที่มีกฎเกณฑ์และผู้เรียนควรมีพื้นฐานในเนื้อหานั้นมาบ้างแล้ว ดังที่ (ผดุง อารยะวิญญู, 2525 : 64) เห็นว่า หลักการเลือกโปรแกรมบทเรียน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ก่อนเลือกโปรแกรมบทเรียนมาใช้ครูผู้สอนควรพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ได้แก่

- ก. เนื้อหา ควรมีความเหมาะสมกับชั้นและวัยของผู้เรียน โปรแกรมบทเรียนที่ดีนั้นควรมี เนื้อหาที่เหมาะสมกับชั้นและวัยของผู้เรียน การเลือกโปรแกรมบทเรียนควรพิจารณาถึงความยากง่ายของเนื้อหาควบคู่ไปด้วย

- โปรแกรมบทเรียนที่ดี ควรเขียนขึ้นโดยผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจิตวิทยา การเรียนรู้พัฒนาการของผู้เรียน การเรียนรู้ของของผู้เรียนและผู้เขียนโปรแกรมจะต้องมีความรู้ ในเรื่องการเขียนโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี จึงจะสามารถผลิตบทเรียนโปรแกรมที่ดีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบางครั้งผู้เขียนโปรแกรมอาจมีความชำนาญในการเขียนโปรแกรม แต่ไม่มีความรู้พอเกี่ยวกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือผู้ที่มีความรู้ในด้านจิตวิทยา แต่ไม่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรม ซึ่งอาจทำให้ได้โปรแกรมที่ไม่มีความเหมาะสมกับชั้นและวัยของผู้เรียน

อนึ่ง การจะตัดสินใจว่าเนื้อหา มีความเหมาะสมกับชั้นและวัยของผู้เรียนหรือไม่นั้น ย่อมเป็นการยาก ทั้งนี้เพราะผู้เรียนบางคนอาจมีสติปัญญาสูง สามารถเรียนรู้และเข้าใจโปรแกรมที่เขียนขึ้น สำหรับผู้เรียนที่มีอายุสูงกว่าได้ ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าโปรแกรมนั้นง่ายสำหรับผู้เรียนคนหนึ่ง ซึ่งในขณะเดียวกันผู้เรียนบางคนที่มีระดับสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ อาจเห็นว่าโปรแกรมเดียวกันนี้ยากเกินกว่าที่ตนเองจะเข้าใจและเรียนรู้ได้ ดังนั้นการเลือกโปรแกรมจึงควรถึงความแตกต่างระหว่าง 45 ฝนบุคคลด้วย

ข. ความถูกต้องของเนื้อหา เนื้อหาที่บรรจุไว้ในโปรแกรมควรถูกต้อง การสอนเนื้อหาที่ผิด ๆ เป็นข้อบกพร่องที่ไม่น่าให้อภัย

ค. เนื้อหาควรเป็นตัวอย่างในการปลูกฝังค่านิยมที่ดี มีโปรแกรมบทเรียนอยู่เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะโปรแกรมที่เป็นเกมต่าง ๆ เช่น โปรแกรมที่มีการต่อสู้มักจะทำลายฝ่ายตรงกันข้าม สำหรับโปรแกรมประเภทนี้ชัยชนะคือการทำลายคนอื่น ผู้เรียนอาจจะได้รับอิทธิพลความรุนแรงของการต่อสู้ ซึ่งเป็นค่านิยมที่ไม่เหมาะสมกับสังคมในยุคปัจจุบัน ดังนั้น ควรเลือกโปรแกรมที่ปลูกฝังค่านิยมอันพึงประสงค์ให้กับผู้เรียน เช่น ความกรุณาปราณี ความเชื่อเพื่อเพื่อนฝูง ความสามัคคี ความเสียสละ เป็นต้น

ง. โปรแกรมบทเรียน ควรมีจุดประสงค์ที่เด่นชัด โปรแกรมที่ดีควรมีจุดประสงค์ที่เด่นชัดว่า ต้องการสอนผู้เรียนให้เกิดทักษะอะไรในเรื่องนั้น ๆ และเนื้อหาที่บรรจุไว้ควรแยกออกเป็นหัวข้อที่ชัดเจน ซึ่งจะทำให้ครูผู้สอนเลือกโปรแกรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะทำการสอน

จ. เนื้อหาควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.3.5.5 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537) ได้กล่าวถึงข้อดีของกานำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนของตนเองได้ตามต้องการ
3. สามารถใช้เทคนิคที่ช่วยดึงดูดความสนใจได้ เช่น เส้นกราฟ ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง และการพูดโต้ตอบกับผู้เรียน เป็นต้น

4. สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่าง

แม่นยำทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด จึงทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกได้ เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

6. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อยไม่แสดงอารมณ์เบื่อหน่าย

2.3.5.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้ (อรพรรณ พรสีมา, 2530 ; ; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 ; สุพิทย์ กาญจนพันธุ์, 2541)

1. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน
2. สีสัน ดนตรีและภาพที่มีการเคลื่อนไหว มีชีวิตชีวา สร้างความเป็นจริงและน่าเข้าใจให้แก่ผู้เรียนอยากทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมในห้องทดลอง การเล่นเกมและอื่น ๆ
3. ความเร็วในการโต้ตอบต่อผู้เรียนแต่ละคน จะช่วยเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนมากขึ้น
4. คอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถในการจำสูง จึงสามารถบันทึกการกระทำในอดีตของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ในการวางแผนขั้นต่อไปได้
5. มีลักษณะเป็นส่วนตัวสำหรับผู้เรียนแต่ละคน จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้า
6. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ จึงเหมาะสำหรับการศึกษารายบุคคล และกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน
7. ทำให้ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด
8. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้โดยไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด
9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในแง่ที่ลดเวลาและค่าใช้จ่ายทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายได้

2.3.5.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนควรนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐาน เพื่อที่จะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (สุโขทัยธรรมาราช. 2527 : เสาวณีย์ สิกขานันติต. 2528)

- 1) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึงระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อ เป็นระดับที่ทำให้ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอใจ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใจ หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพถึงระดับนั้น แล้วก็มีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้สอนได้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนคือพฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) กำหนดให้ค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่คาดหมายไว้ว่าผู้เรียน จะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน

2) การกำหนดเป้าหมายและความจำเป็น การกำหนดเป้าหมายของการเรียนหนึ่ง ๆ หมายถึงการกำหนดว่าผู้เรียนควรจะรู้อะไรและสามารถทำอะไรได้บ้างหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ปัจจัยที่สำคัญต่อการพิจารณาเป้าหมายการเรียนคือ ความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นการกำหนดเป้าประสงค์จึงจำเป็นจะต้องประเมินคุณลักษณะ และความต้องการด้านการเรียนการสอนของผู้เรียนเข้าไว้ด้วย

3) รวบรวมวัสดุประกอบการเรียนการสอน ขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมวัสดุอุปกรณ์เอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาสาระและการออกแบบระบบการสอน เช่น หนังสือ ตำรา นิตยสาร วีดิทัศน์ แถบบันทึกเสียง ภาพถ่าย รวมถึงบุคคลหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เตรียมระบบการนำเสนอเนื้อหาสาระ ในที่นี้หมายถึงคอมพิวเตอร์ว่ามีจำนวนเพียงพอกับผู้เรียนหรือไม่ ต้องการการบำรุงรักษาเพียงใด

4) ศึกษาเนื้อหาสาระ นักพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจเป็นผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา มีความจำเป็นต้องรู้วิธีการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือนักพัฒนาคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องรู้เนื้อหาสาระ ในทำนองเดียวกันบุคคลทั้ง 2 ประเภทต้องเรียนรู้หลักของการเรียนการสอน นักออกแบบบทเรียนต้องอ่านเนื้อหาสาระจนแตกฉาน ทำตัวเป็นนักเรียนจนรู้ว่าบทเรียนสาระนั้นๆ ที่น่าสนใจมีลักษณะเป็นเช่นใด การรู้เนื้อหาสาระอย่างผิวเผินจะแสดงออกอย่างชัดเจนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

5) การประมวลแนวคิด ขั้นตอนนี้เป็นการระดมสมองเพื่อค้นหาแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ การค้นหาแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ควรจะได้รับเอาแนวคิดทุกรูปแบบ และไม่ควรติดอยู่กับแนวคิดแคบ ๆ เพียงประเด็นเดียว การประมวลแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ควรกระทำในขั้นตอนการลงมือสร้างบทเรียน

6) การออกแบบการเรียนการสอน ผลจากการระดมสมองทำให้เกิดแนวความคิดหลากหลายนับจากดีที่สุดไปจนถึงแย่งสุด นักออกแบบต้องขจัดแนวความคิดที่ไม่ดีออกไป และเรียบเรียงแนวคิดที่ดีมาปรับแต่งเพิ่มเติม ด้วยการวิเคราะห์ภาระกิจและการกระทำของผู้เรียนในสื่อนั้น การกระทำดังกล่าวทำให้เกิดทางเลือกสำหรับวิธีการสอนและปัจจัยประกอบอื่น ๆ การประเมินทบทวน แก้ไข เพิ่มเติมแม้กระทั่งการแก้ไขเป้าประสงค์สามารถทำได้ เพื่อปรับเนื้อหาสาระวิธีการให้ดีที่สุด มีคุณภาพที่สุดและเป็นที่น่าสนใจของทุกฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เขียนแผนภาพไหลโพลีชาร์ต หมายถึงอนุกรมของแผนภาพแสดงถึงลำดับขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์ แผนภาพไหลมีความสำคัญต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างดี เพราะจะช่วยให้ผู้ออกแบบและผู้เขียนสามารถมองเห็นปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างยิ่งของคอมพิวเตอร์ว่าเกิดขึ้นในตอนใดของการเรียน ด้วยการแสดงภาพสัญลักษณ์การตัดสินใจและภาพเหตุการณ์ แม้ว่าแผนภาพไหลไม่แสดงด้วยตัวหนังสือและภาพไว้ทั้งหมด อย่างน้อยต้องมีการแสดงถึงขั้นตอนของการนำเสนอและกิจกรรมเอาไว้ สารสนเทศของแผนงานภาพไหลจะบอกว่า เมื่อใดคอมพิวเตอร์จะแสดงหรือทำให้ภาพเคลื่อนไหวได้ ถ้าผู้เรียนทำผิดจะเกิดอะไรขึ้น รวมทั้งบอกว่าบทเรียนควรเสร็จสิ้นในตอนใด

แผนภาพไหลมีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนในแต่ละรูปแบบ สำหรับวิธีการสอนแบบง่าย เช่น Tutorial, Drill และ Test ควรใช้แผนภาพไหลอย่างง่ายแสดงถึงโครงร่างและลำดับขั้นตอนของบทเรียน สำหรับบทเรียนที่ซับซ้อนขึ้นไป เช่น Simulation, และ Games ควรใช้แผนภาพไหลละเอียด แสดงถึงขั้นตอนวิธีของสถานการณ์จำลอง, กฎของเกมส์ การเขียนแผนภาพไหลควรเขียนโครงร่างขึ้นมาก่อนแล้วจึงใส่รายละเอียดเข้าไปในตอนหลัง

8) การเขียนแผนโครงเรื่อง (Story Broad) ลงบนกระดาษการเขียนแผนโครงเรื่อง หมายถึงกรรมวิธีการเตรียมตัวหนังสือและภาพ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ดังที่กล่าวไว้ในข้อที่ 7 ว่า แผนภาพไหลแสดงลำดับขั้นตอนการตัดสินใจ แผนโครงเรื่องจะเติมเต็มในส่วนของเนื้อหาและการนำเสนอขั้นตอนการเขียนประกอบด้วย การยกเรื่องราว (Instructional Message) ที่นักเรียนสามารถมองเห็นจริง เช่น การนำเสนอข้อมูล, คำถาม, การป้อนกลับ, คำแนะนำ, ภาพ, ตัวชี้นำและภาพเคลื่อนไหว การเขียนร่างแผนโครงเรื่องบทเรียนลงบนกระดาษควรได้รับการประเมินปรับปรุง จนกระทั่งคณะกรรมการเห็นชอบทางด้านคุณภาพการมองร่างแผนโครงเรื่องควรกระทำโดยหลาย ๆ ฝ่ายรวมถึงบุคคลอื่น ๆ ที่ไม่มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระนั้น ๆ ด้วยการกระทำดังกล่าวนี้จะช่วยแก้ปัญหาความไม่ชัดเจน, ความสับสนหรือความขัดตบกวพร้อมของเนื้อหาสาระบางตอน หรือความยากง่ายเกินไปของเนื้อหาสาระ

9) การเขียนโปรแกรมบทเรียน เป็นกรรมวิธีการแปลความสิ่งที่เราเขียนเอาไว้บนกระดาษให้เป็นลำดับขั้นตอนการสอนที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เขียนขึ้นไปตรวจสอบ หาข้อบกพร่อง ทำการปรับปรุงแก้ไขจนมีความมั่นใจว่าบทเรียนมีความสมบูรณ์เป็นที่น่าพอใจ

10) ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสมบูรณ์ไม่ได้ ถ้าไม่มีการใช้งานร่วมกับวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น คู่มือผู้เรียน, คู่มือผู้สอน, คู่มือทางเทคนิคและการสอนเพิ่มเติมเนื่องจากผู้เรียนและผู้สอน มีความจำเป็นและความต้องการในการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ดังนั้น วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้จึงควรมีความแตกต่างกัน ผู้สอนจำเป็นต้องรู้วิธีการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผู้เรียน และกานำวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้ในหลักสูตร นอกจากนี้ผู้สอนต้องทราบว่า สมควรที่จะนำไปโปรแกรมชนิดนี้มาใช้งานหรือไม่ บทบาทของผู้สอนต่อผู้เรียนเป็นอย่างไรเพราะผู้เรียนจำเป็นต้องขอคำแนะนำ การใช้โปรแกรมและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง คู่มือด้านเทคนิคมีความจำเป็นต่อการติดตั้งบทเรียนที่ซับซ้อนหรือที่อาศัยอุปกรณ์ที่ยุ่งยาก เช่น ระบบเครือข่าย LAN วิธีสอนเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น ใบงาน, แผนภาพ, แบบทดสอบ, รูปภาพและการบ้าน

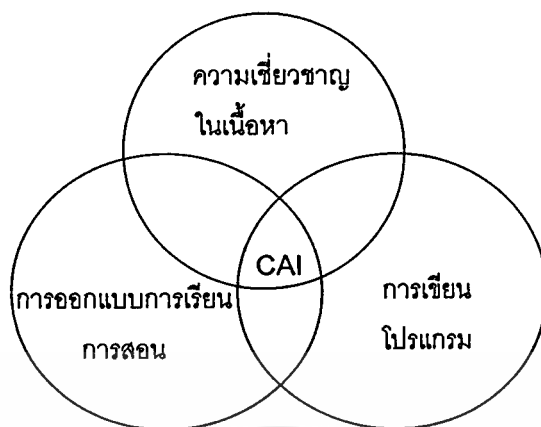
11) การประเมินและปรับปรุง ขั้นตอนนี้เป็นกรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ และวัสดุอุปกรณ์ข้างเคียงมาประเมินดูว่ามีหน้าตาเป็นอย่างไรใช้งานดังที่เราตั้งใจไว้ได้หรือไม่ อาจจะไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบได้ไปตรวจสอบดู เราเรียกขั้นตอนนี้ว่าการทบทวนบทเรียน (Lesson review) สำหรับการตรวจสอบว่าบทเรียนใช้งานได้ดีเพียงใด บทเรียนจะต้องสามารถตอบสนองผู้เรียนกลุ่มดังกล่าวที่เรามุ่งหวังได้ การทดสอบกับผู้เรียนอาจจะทำในลักษณะการทดสอบนำร่อง และการทดสอบหาความเกี่ยวข้องของบทเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 11 ขั้นตอน สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งกันได้ตามความเหมาะสม เช่น บางครั้งมีความจำเป็นต้องรวบรวมเอกสารข้อมูลให้ได้มากที่สุดก่อน จึงลงมือเขียนจุดหมาย (Goal) ในลำดับต่อมาประเด็นที่สองคือ การดำเนินการตามขั้นตอนไม่จำเป็นต้องมีลักษณะแบบเส้นตรง (Linear) เพราะแต่ละขั้นตอนต้องมีการปรับปรุงประเมิน ทำให้เราได้ทราบถึงข้อบกพร่องของขั้นตอนก่อนหน้า และสามารถย้อนกลับไปปรับใหม่ให้ดีกว่าเดิม ประสบการณ์ที่ชี้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีคุณภาพสูงนั้น เกิดจากการพัฒนาแบบการใช้เหตุผลและหมุนวนทบทวนใหม่หลาย ๆ ครั้งเสมอ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Lesson) หมายความรวมถึง การสร้างบทเรียนเพื่อสอนแนวคิด (Concept) หนึ่ง สองหรือสามแนวคิดที่ต้องใช้เวลาเรียน 15 - 60 นาทีเท่านั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์มิได้หมายความรวมถึงการพัฒนาการสอนทั้งกระบวนการวิชา

ฉลอง ทับศรี (2536 : 1 - 4) ได้กล่าวว่า ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นั้นเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยภารกิจหลัก 3 ประการ คือ

1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instruction desing)
2. ความเชี่ยวชาญในเนื้อหา (Content expertise)
3. การเขียนโปรแกรม (Programming)



ภาพที่ 2.4 ภารกิจหลักของขบวนการการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(ฉลอง ทับศรี. 2538:1)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีบุคลากรมาทำหน้าที่ ภารกิจดังกล่าวต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตร บุคคลในฝ่ายนี้จะทำหน้าที่กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา รายละเอียด ความลึกซึ้งในเนื้อหาบทเรียนและวิชาการ ตลอดจนวิธีการประเมินผล รวมทั้งการจัดลำดับความยากง่ายของเนื้อหาและตรวจสอบความถูกต้องเป็นต้น
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านนี้จะทำหน้าที่ในการออกแบบระบบ การนำเสนอเนื้อหา กราฟิก การจัดทำสตอรี่บอร์ดและกำหนดสื่อ รูปภาพเทคนิคต่าง ๆ ที่จะทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจเหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรม บุคลากรกลุ่มนี้จะเป็นผู้นำ เนื้อหาที่ได้รับการออกแบบหรือสตอรี่บอร์ดที่กำหนดไว้แล้ว รวมทั้งเทคนิคต่าง ๆ ที่ต้องการมาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาจจะสร้างบทเรียนด้วยระบบโปรแกรม การสร้างบทเรียนหรือการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

การออกแบบการเรียนการสอน CAI ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพทำได้ตามจุดมุ่งหมาย แม้ว่าผู้เรียน สิ่งแวดล้อมรวมทั้งสื่อที่ใช้จะแตกต่างกันออกไป การออกแบบการเรียนการสอนจะมีระบบจะมีลักษณะเป็นระบบการทำงานซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อเนื่องกัน ระบบการออกแบบการเรียนการสอนนี้มีผู้เสนอไว้หลายรูปแบบ รูปแบบต่าง ๆ นี้จะให้แตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย ส่วนหลักการใหญ่จะคล้ายคลึงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไป ได้มีผู้เสนอวิธีการไว้ต่าง ๆ กันถึง กระบวนการที่สำคัญ ๆ ดังที่ ชวงไชติ พันธุ์เวช (2535: 4 - 8) ได้เสนอเอาไว้ดังนี้

1. ขั้นตอนออกแบบบทเรียน (Design)
2. ขั้นตอนสร้างบทเรียน (Construction)
3. ขั้นตอนตรวจสอบและการประเมินผล (Testing & Evaluation)

ขั้นตอนออกแบบบทเรียน (Design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือครูผู้สอนที่มีความรอบรู้ในเนื้อหาหลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผล ประเมินผล เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาโปรแกรม โดยมีกิจกรรม ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา เป็นการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการสอนในแต่ละวิชาเพื่อนำมาใช้

- 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- 1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- 1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- 1.4 เลือกหัวข้อและเขียนหัวข้อย่อย
- 1.5 เลือกเรื่องที่จะมาสร้างในบทเรียน
- 1.6 นำเรื่องที่คัดไว้มาแยกเป็นหัวข้อย่อย จัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหาในข้อนั้น

สัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหาในข้อนั้น

2) กำหนดจุดมุ่งหมาย ควรบ่งถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นระหว่างเรียนหรือหลังเรียนก็ได้

3) วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมโดย

3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนและความคิดรวบยอด ที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้เรียนรู้

3.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3 เขียนความคิดรวบยอดของหัวข้อย่อยๆ จากนั้นจึงนำมาจัดเรียงลำดับเนื้อหาเขียน ผังงาน ออกแบบจอภาพและการแสดงผล กำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาและกิจกรรม

4) กำหนดขอบข่ายบทเรียน เป็นการกำหนดเนื้อหาและรูปแบบของบทเรียน ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนว่าต้องการอย่างไร มีความยากง่ายของบทเรียนมากน้อยแค่ไหน

ขั้นตอนสร้างบทเรียน (Construction) เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์หรือครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยมีกิจกรรมหลักดังนี้

1. ใสเนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.1 ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
- 1.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
- 1.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
2. การใส่ข้อมูล เป็นขั้นตอนของการใส่ข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมถึงการสร้างภาพและองค์ประกอบต่าง ๆ
3. การผลิตบทเรียนเป็นขั้นลงมือปฏิบัติ โดยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาจเป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนหรือภาษาขั้นสูง แล้วแต่ความสามารถของผู้พัฒนาบทเรียน

ขั้นตรวจสอบและการติดตามผล (Testing & Evaluation) เป็นส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะมีการนำเอาบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน

นอกจากนี้ นัญญา ผลิตวานนท์ (2538 : 1) ยังได้กล่าวถึงการพัฒนาและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องเริ่มต้นบทเรียนด้วยบทบทวน เพื่อเป็นการทบทวนความจำเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน แล้วจึงเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยความที่สั้นและใช้ภาษาที่รัดกุม เข้าใจง่ายและที่สำคัญคือมีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยการนำเสนอบทเรียนในช่วงเวลาที่เหมาะสม การเสนอเนื้อหาหรือกิจกรรมในการเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง คำถาม คำสั่ง คำชี้แจง คำชี้แนะควรมีการเสนออย่างชัดเจนและรัดกุมมีบทสรุปแต่ละบทเรียน เมื่อตอบคำถามผิดควรให้เวลาหรือให้การชี้แนะ

ส่วน เบอร์ก (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2539:34 - 35) ยังได้กล่าวไว้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างจริงจัง จะต้องใช้แนวทาง 4 ด้านด้วยกันคือ

1. แนวทางด้านเทคนิค คือการอาศัยผลการค้นคว้าใหม่ ๆ ทางด้านเทคโนโลยี เช่น วีดีโอดิสก์ปัญญาประดิษฐ์ ระบบผู้เชี่ยวชาญ
2. แนวทางด้านทฤษฎี คือต้องอาศัยพฤติกรรมของนักเรียน โดยเฉพาะด้านการเรียนรู้
3. แนวทางด้านการศึกษาคือ ต้องคิดว่าฮาร์ดแวร์นั้นเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยสื่อการสอน ฮาร์ดแวร์จะต้องไม่เป็นตัวขวางกั้นการเรียนรู้ หรือทำให้นักเรียนเกิดความกลัวที่จะใช้
4. แนวทางด้านซอฟต์แวร์จะต้องทำคอร์สแวร์ (Course Ware) ขนาดใหญ่ที่ทุกคนสามารถเรียนได้ สำหรับเอาไว้เป็นตัวอย่างสำหรับการทำคอร์สแวร์อื่น ๆ คอร์สแวร์นี้จะต้องได้ตอบได้อย่างมีคุณภาพ สามารถปรับให้เข้ากับการเรียนของแต่ละคนได้

2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne มาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน (อานวย เดชชัยศรี. 2542: 116-117)ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียน โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหา เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) เป็นการใช่วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น พุดคุย ซักถาม แบบทดสอบ เป็นต้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) เป็นการเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดสั้น ๆ ง่าย ๆ ได้ใจความชัดเจน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว

5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) เป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำเอาความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยมีการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) มีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะดึงเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิดและร่วมกันในการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยเพิ่มความสนใจและเป็นการบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียน ช่วงท้ายบทเรียน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใด เพื่อจะได้เตรียมตัวในโอกาสต่อไป

9. การจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention And Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอนี้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน

นักจิตวิทยาที่ถือทฤษฎีปัญญานิยม เกี่ยวกับแรงจูงใจเชื่อว่ากระบวนการเรียนรู้คือ ส่วนที่ทำให้เกิดพฤติกรรมที่มีเป้าหมาย เน้นความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและความรู้ความเข้าใจ

สิ่งเร้า → ความรู้สึก → พฤติกรรม

Carl Rogers (1987) อ้างถึงสุรางค์ ใต้ตระกูล. (2537 : 216) ได้เสนอหลักการของการเรียนรู้แบบมนุษยนิยมดังต่อไปนี้

1. โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์ทุกคนมีศักยภาพที่จะเรียนรู้
2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนรับรู้ถึง วิชาที่เรียนมีความหมายและความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของชีวิตผู้เรียน
3. ผู้เรียนจะต่อต้านการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นการกระทบกระเทือน ชูเชี่ยวความรู้สึกเกี่ยวกับ "ตนเอง" (Self) ของผู้เรียน
4. ในกรณีที่การชูเชี่ยวจากสิ่งภายนอก (External Threats) ลดลงผู้เรียนอาจจะค่อย ๆ ยอมรับการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นการกระทบกระเทือนต่อ "ตนเอง" ได้บ้าง
5. ผู้เรียนอาจจะยอมรับรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ และเริ่มเรียนรู้ถ้าหากมีการถูกชูเชี่ยวจากสิ่งภายนอกต่อ "ตน" ต่ำ
6. การเรียนรู้ที่สำคัญมักเกิดจากการลงมือกระทำของผู้เรียนเอง (Learning by Doing)
7. ถ้านักเรียนมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในกระบวนการเรียนรู้ จะช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น
8. ถ้านักเรียนเป็นผู้ริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยทุ่มเททั้งด้านความรู้สึกและสติปัญญา จะเป็นผลให้นักเรียนอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
9. การส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดอิสระ เป็นตัวของตัวเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองและมีความคิดสร้างสรรค์
10. การเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ที่สุดต่อการมีชีวิตอยู่ในสมัยปัจจุบันคือ การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) หรือการเรียนรู้อย่างไรและผู้เรียนจะต้องกล้าที่จะเปิดโอกาส ให้ตนเองมีประสบการณ์ใหม่ และพยายามที่จะรับการเปลี่ยนแปลงที่เข้ามาในชีวิต

ส่วน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534 : 33) ได้กล่าวไว้ว่า การเสริมแรง เป็นวิธีการเพิ่มการตอบสนองที่ต้องการมี 2 ลักษณะคือ เสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) หมายถึงสิ่งเร้าที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ เช่น รางวัล คำชมเชย เป็นต้น การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) หมายถึงสิ่งเร้าที่ให้แล้ว ผู้เรียนเกิดความไม่พึงพอใจ เช่น การลงโทษ การตีเตือน ซึ่งในบางครั้ง ก็สามารถขจัดพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาให้หมดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jame S. Skinner. 1985 : อ้างถึงนิพนธ์ ศุภปริดี : (2531 : 24-25) นักจิตวิทยาการศึกษา ได้กล่าวว่าระบบการเรียนการสอนที่ดี จะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการเรียน 5 ประการคือ

1. ระบบการเรียนการสอนที่ดี จะต้องแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นตอน ๆ ที่มีความเหมาะสมกับวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน (Gradual Approximation) โดยคำนึงถึงหลักการความรู้ได้ดีกว่าการให้ความรู้แก่ผู้เรียนครั้งละมาก ๆ “ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน สามารถเก็บและเรียกข้อมูลเนื้อหาวิชาทีละตอนได้สะดวก และรวดเร็วมาก”

2. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ปฏิบัติทันทีที่ปฏิบัติสำเร็จ (Immediately Feedback) หมายถึงการเฉลยคำตอบหรือการปฏิบัติการที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมนั้นสำเร็จโดยฉับพลัน ซึ่งหลักเกณฑ์นี้เป็นจุดเด่นของระบบคอมพิวเตอร์ที่ดีกว่าสื่ออื่น เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ ผู้เรียนสามารถแอบดูเฉลยคำตอบหรือเฉลยกิจกรรมก่อนลงมือตอบหรือปฏิบัติกิจกรรม แต่คอมพิวเตอร์สามารถซ่อนคำตอบไว้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมนั้นสำเร็จ ก็จะทำให้การตอบสนองผลการปฏิบัติกิจกรรมให้ทราบผลว่า ถูกหรือผิดทันทีภายในเสี้ยววินาที

3. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ตอบสนองอย่างชัดเจน

4. จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successive Experience) คือการดำเนินการจัดการ การชักนำเข้าสู่กิจกรรมที่ถูกต้อง (leading of the prompt) ตามหลักเกณฑ์ข้างต้นที่กล่าวมาอย่างเคร่งครัด คือแบ่งเนื้อหาวิชาเป็นตอนสั้น ๆ ให้มีความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง เพื่อเป็นการคิดปฏิบัติทดลองและทบทวนความรู้ทุก ๆ ขั้นตอน เป็นระยะสั้น ๆ จะต้องมีการเฉลยผลกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำทันทีที่ปฏิบัติสำเร็จโดยฉับพลัน

5. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่ดี (Positive Reinforcement) เช่น การให้รางวัลเป็นข้อความชมเชย หรือรางวัลในรูปแบบอื่น ๆ ที่ระบบคอมพิวเตอร์จะให้ได้เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในแต่ละขั้น แต่ถ้าผู้เรียนเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติกิจกรรม หรือตอบสนองกิจกรรมไม่ถูกต้อง ระบบคอมพิวเตอร์ก็จะตอบสนองโดยไม่มีการติเตียนแต่จะให้กำลังใจ พยายามทำกิจกรรมต่อไปให้ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทรงพฤติกรรมการอยากรู้ อยากเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ และไม่เลิกเรียนกลางคัน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในและต่างประเทศมีดังนี้คือ

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

พจรินทร์. (2538) ได้วิจัยศึกษาถึงการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ปีการศึกษา 2538 จำนวน 60 คนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่าง นักศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ นักศึกษาที่มีระดับความคิดสร้างสรรค์ต่ำ และความคิดสร้างสรรค์สูงเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบ มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นที่ระดับนัยสำคัญ .05

สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม (2534) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รูปแบบการให้ผลย้อนกลับมี 23 แบบ คือแบบบอกคำตอบว่าถูกหรือผิด กับแบบคำตอบว่าถูกหรือผิดแล้วอธิบายเหตุผลทั้งคำตอบที่ถูกและผิด ระดับผลการเรียนของนักเรียนแบ่งเป็นระดับสูง ปานกลาง หรือต่ำ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการให้ผลย้อนกลับระดับผลการเรียน นักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีระ โสภณจิตต์ (2533) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 (APM 152) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระนครเหนือ พุทธศักราช 2531 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพของขบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการทดสอบการมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น

สมศักดิ์ ดั่งอิม (2539) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ARTICLE สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเป็น 82.25:80.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

นิรัญ สุภามผล (2540) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง โปรตีน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ 86.77:85.27 และค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .69 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาภาภรณ์ สุขราช (2540) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตร ศึกษานาฏศิลป์ชั้นสูง ปีที่ 1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพเป็น 83.56:84.23 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Cordell (1989 : 1223-A) ได้ศึกษาถึงรูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิด Tutorial แบบเส้นตรงและแบบสาขา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนรู้ในทางสถิติ

MC Cuiston (1990 : 144A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบภาพคงที่และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย Texas A & M ผลการวิจัยพบว่า ความชอบภาพสามมิติแบบภาพเคลื่อนไหวสูงกว่าแบบภาพคงที่ และ 25% ของกลุ่มตัวอย่างชอบภาพเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก

Merritt (1983 : 34 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนขนาดกลาง โดยกลุ่มทดลองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมเรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 และเกรด 7 จำนวน 144 คน ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งด้านการอ่านและการคำนวณ

Miller, Dary Gilson (1986 : 2106) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองในการทดลองแบบปฏิบัติการทางชีววิทยาทั่วไปในวิทยาลัยชุมชน มหาวิทยาลัยฟลอริดาออตแลนด์ ทำการศึกษาประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ กับการทดลองทางปฏิบัติการชีววิทยาในห้องทดลองแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการทดลองเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดหลายตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน (Pretest/Post test) และแบบรายงานผลการปฏิบัติการทดลอง (A laboratory - report form) การประเมินหลังเรียนเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้

(Learning Retention) วัดทักษะการเรียนรู้ (Cognitive Learning Skill) ตามหลักของบรูมพร้อมกับการวัดเจตคติผู้เรียนในบทเรียนเรื่อง เอ็มไซม์ ในการวิจัยครั้งนี้ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ไม่แตกต่างจากการเรียนในห้องปฏิบัติการทดลองแบบปกติ ผลของการวัดทางเจตคติก็ไม่แตกต่างกัน

Sickler, Nancy Gibbs (1988 : 3045-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติ กับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูก

กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหา

เพิ่มเติม

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Woerner (1980 : 1455-A) ได้ทำการศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยและปรับปรุงข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องเศษส่วน การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัย และซ่อมเสริมข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา นอกจากนั้นยังมุ่งศึกษาถึงการพัฒนาระบบการวินิจฉัยโดยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้คอมพิวเตอร์วินิจฉัยและกำหนดวิธีสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่องของนักเรียน เรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมและมีผลทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ จะเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถที่จะเลือกเรียนเนื้อหาที่ต้องการเรียนได้ตามต้องการ เรียนได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของตนเองหรืออาจจะเรียนซ้ำอีกเมื่อไม่เข้าใจพอและผู้เรียนสามารถทราบผลของการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจและตั้งใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เต็มตามศักยภาพของตัวเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าที่ทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในหัวข้อเรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรได้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรคพิทยาคม ตำบลนาสวรรค อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย จำนวน 90 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ทำการคัดเลือกจากกลุ่มประชากร จำนวน 60 คน โดยใช้การสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก (Simple Random Sampling) เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ

1. กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติโดยครูสอนแต่เพียงอย่างเดียว

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยดังนี้

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย ซึ่งเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนการสอน (Tutorials) ในลักษณะการจัดการเรียนแบบเส้นตรง (Linear Program) ซึ่งครอบคลุมทุกจุดประสงค์ มีการให้ศึกษาเนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบก็จะนำมาเป็นคะแนนเก็บของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถทราบรายละเอียดการสร้างได้ดังนี้

3.2.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา โดยทำการศึกษาจากเนื้อหาวิชาตลอดจนเอกสารประกอบการเรียนการสอน ตามหลักสูตรรายวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย เพื่อที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้มีพฤติกรรมสอดคล้องตามหลักสูตรวิชางานช่างพื้นฐาน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย กลุ่มวิชาการงานอาชีพ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

3.2.1.3 การเลือก Software ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาลักษณะและเลือก Software คอมพิวเตอร์ที่จะนำมาช่วยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถทำให้ผู้วิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ โดยผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกเอาโปรแกรม Authorware ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Authoring System และ AutoCAD มาช่วยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1.4 การเรียงลำดับเนื้อหา นำเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย เป็นกรอบ เริ่มต้นจากกรอบง่าย ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในกรอบต่อไป

3.2.1.5 ขั้นตอนการเสนอเนื้อหา ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาไปที่ละหน้า สามารถที่จะเลือกเดินหน้าหรือย้อนกลับมาได้ ผู้เรียนสามารถเลือกเมนูหรือออกจากโปรแกรมได้

3.2.1.6 นำเสนอเนื้อหาเพื่อตรวจสอบ โดยนำไปให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาเรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย

3.2.1.7 การสร้างบทเรียน สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนการสอน (Tutorials) ในลักษณะการจัดโปรแกรมบทเรียนแบบเส้นตรง โดยใช้โปรแกรม Authoring System ซึ่งบทเรียนถูกแบ่งออกเป็นกรอบเพื่อนำเสนอเนื้อหา ในบทเรียนมีการจัดลำดับกรอบเนื้อหาโดยกรอบเนื้อหาจะเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก นักเรียนจะเริ่มศึกษาจากกรอบแรกและกรอบต่อไปตามลำดับ จนถึงกรอบสุดท้าย

3.2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.9 นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.1.10 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชา เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉายมาก่อน จำนวน 3 คน โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกจากผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 2 ภาคเรียน โดยแยกเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน ปานกลาง 1 คนและเรียนเก่ง 1 คน

3.2.1.11 ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกลุ่มเล็ก นำบทเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มเล็กจำนวน 6 คน โดยสุ่มนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 ระดับคือ เก่ง ปานกลาง อ่อน ระดับละ 2 คน

3.2.1.12 ทดลองภาคสนาม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80:80

3.2.1.13 นำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 20 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน โดยสร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาและพฤติกรรม

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน		พฤติกรรมที่ต้องการจะวัด			
หัวข้อ/เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม
		จำนวนข้อสอบ			
1. ความหมายของการอ่านแบบจากภาพฉาย	1.1 บอกความหมายของการอ่านแบบจากภาพฉายได้	2	-	1	3
2. ความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพฉาย	2.1 บอกความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพฉายได้	2	-	1	3
3. หลักการอ่านแบบงานโลหะในบ้าน	3.1 บอกหลักการและอ่านแบบงานโลหะในบ้านได้	1	5	2	8
4. หลักการอ่านแบบงานไม้และงานสุขภัณฑ์ในบ้าน	4.1 บอกหลักการอ่านแบบงานไม้และงานสุขภัณฑ์ในบ้านได้	1	5	2	8
5. หลักการอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้าน	5.1 บอกหลักการอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้านได้	1	5	2	8
รวม		7	15	8	30

จากตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าว ได้นำไปสร้างข้อสอบตามจำนวนที่วิเคราะห์ได้ เพื่อนำไปเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจำนวนข้อสอบที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด และสามารถสรุปเป็นข้อสอบตามจำนวนลักษณะของการวัดผลได้ดังนี้

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1. วัดความรู้ความจำ | จำนวน 7 ข้อ |
| 2. วัดความเข้าใจ | จำนวน 15 ข้อ |
| 3. วัดการนำไปใช้ | จำนวน 8 ข้อ |
| รวมข้อสอบทั้งสิ้น | จำนวน 30 ข้อ |

3.2.2.3 นำผลที่วิเคราะห์ได้ไปสร้างแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (ก ข ค และ ง) ให้มีความครอบคลุมเนื้อหาวิชาและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียน จำนวน 30 ข้อ

3.2.2.4 นำแบบทดสอบจากข้อ 3.2.2.3 ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยกำหนดรายละเอียดในการให้คะแนนคือ ถ้าข้อสอบข้อใดมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะให้คะแนนเท่ากับ 0 จากนั้นนำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง IOC

3.2.2.5 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ค่าความสอดคล้องของข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง +0.83 - +1 ซึ่งหมายความว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่ ค 5

3.2.2.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรคพิทยาคม ตำบลนาสวรรค อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545

3.2.2.7 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 3.2.2.6 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (difficulty : P) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และให้ค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2535:85) กำหนดให้เกณฑ์ค่าความยากง่าย หรือ กำหนดค่า P = .20- .80 และค่าอำนาจจำแนก (discrimination Power : D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยแบ่งเป็นกลุ่มสูง (R_u) 50% และกลุ่มต่ำ (R_L) 50% (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 210 - 211)

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนก หรือกำหนดค่าอำนาจจำแนก D = .20 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 85) ถ้าแบบทดสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไข โดยทำการปรับเปลี่ยนตัวเลือกหรือคำถามใหม่

- ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่าย (P) ของข้อสอบในแต่ละข้อ ค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.80 ในแบบทดสอบชุดนี้ทั้งฉบับ มีข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางลงไปจนถึงข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ตามตารางที่ ค 1

- ผลการหาค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.15–0.70 ซึ่งข้อสอบส่วนใหญ่มีอำนาจจำแนกได้ดี ตามตารางที่ ค 1

3.2.2.8 นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-

Richardson (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักผู้ดูแลนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบค่า (r_u) ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.83 หมายความว่า แบบทดสอบชุดนี้ทั้งฉบับมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูง แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้ (วิธีการคำนวณภาคผนวก จ หน้า 94)

3.2.2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้วมาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้จัดสร้างแบบประเมินสื่อการสอนขึ้น โดยสามารถแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 ประเภทตามขั้นตอนดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อที่จะทำการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน (ดังตารางในหน้า 73, 74)

3.2.3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ กำหนดหัวข้อที่จะทำการประเมิน โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า และให้นำนักคะแนนในระดับความคิดเห็น 5 ระดับคือ

5	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามในแต่ละข้อ ได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

ดังนั้น ขอบเขตคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย

4.52 อยู่ในระดับ ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
ได้ค่าเฉลี่ย 4.64 อยู่ในระดับ ดีมาก

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย มีประสิทธิภาพ
อยู่ในระดับ ดีมาก

3.2.3.3 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉายที่สร้างขึ้น
เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการพิจารณาเพื่อทำการประเมิน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3
ท่านและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออีกจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลของเกณฑ์การประเมินเป็นการแสดง
ความคิดเห็นเป็นการแสดงความความคิดเห็นด้านเนื้อหาสรุปได้ ดังตารางที่ 3.2 และด้านเทคนิคการผลิต
สื่อสรุปได้ดัง ตารางที่ 3.3



ตารางที่ 3.2 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย (ด้านเนื้อหา) จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	5	5	15	5	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	ดี
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	4	12	4	ดี
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	5	15	5	ดีมาก
รวม	18	18	19	55	18.0	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.50	4.50	4.75	13.75	4.58	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร						
- ความเหมาะสมของรูปภาพและคำบรรยาย	4	5	4	13	4.33	ดี
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	4	4	12	4.00	ดี
- ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4	5	5	14	4.66	ดีมาก
รวม	12	14	13	39	12.99	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4	4.66	4.33	12.99	4.33	ดี
3. เวลา						
- ความเหมาะสมของเวลาและเนื้อหา	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	5	5	14	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
รวม	14	15	13	42	13.99	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.66	5	4.33	13.99	4.66	ดีมาก
รวมทั้งหมด	44	47	45	135	45.33	
มีระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.40	4.70	4.50	13.60	4.52	ดีมาก

จากตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ยของการแสดงความคิดเห็น ในการประเมินด้านเนื้อหาพบ
 เอกสารนี้ว่า ผลการประเมินเฉลี่ยรวมจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ในระดับในแต่ละเรื่องดังนี้ ซึ่งด้านการคำ
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องเนื้อหาและการนำเสนอ	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.58 (ดีมาก)
เรื่องภาพและตัวอักษร	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.33 (ดี)
เรื่องเวลา	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.66 (ดีมาก)

ระดับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่ได้ทำการประเมินจากทุกเรื่อง มีระดับคะแนนเฉลี่ย ดีมาก คือได้ระดับคะแนนเท่ากับ 4.52



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ผลการประเมินสื่อการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอ่านแบบ จากภาพฉาย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
- ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4	5	5	14	4.60	ดีมาก
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	5	15	5	ดีมาก
รวม	14	15	15	44	14.66	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.66	5	5	14.66	4.87	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร						
- ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	5	5	4	14	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	5	5	14	4.66	ดีมาก
- ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	5	5	14	4.33	ดีมาก
- ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย	4	5	4	13	4.33	ดี
รวม	17	20	18	54	17.98	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.25	5.00	4.5	13.50	4.50	ดีมาก
3. เวลา						
- ความเหมาะสมของเวลาและเนื้อหา	4	4	5	15	4.33	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	5	5	14	5.00	ดีมาก
- ความของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	4	4	5	15	4.33	ดีมาก
รวม	13	13	15	41	13.66	
มีระดับค่าเฉลี่ย	4.33	4.33	5.00	13.6	4.55	ดีมาก
รวมทั้งหมด	44	48	48	140	46.30	
ระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.41	4.77	4.75	13.70	4.64	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ย การแสดงความคิดเห็นในการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พบว่าการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ผลดี ตารางประเมินดังนี้

เรื่องเนื้อหาและการนำเสนอ	มีระดับค่าเฉลี่ย 4.87
เรื่องภาพและตัวอักษร	มีระดับค่าเฉลี่ย 4.50
เรื่องเวลา	มีระดับค่าเฉลี่ย 4.55

ระดับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่ได้ประเมินจากทุกเรื่องมีระดับคะแนนเฉลี่ย ดีมาก คือ ได้ระดับคะแนน เท่ากับ 4.64

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ส่งให้หัวหน้าสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตและ ประสานขอความร่วมมือในการทำการวิจัย ในโรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม ตำบลนาสวรรค์ อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย (ดูภาคผนวก ก หน้า 67)

3.3.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพ ($E_1 : E_2$) โดยมีขั้นตอนคือ

3.3.2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ

3.3.2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนในแต่ละบทผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

3.3.2.3 เก็บคะแนน $E_1 : E_2$ โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E_1 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูก จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูก จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

3.3.2.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพ $E_1 : E_2$ เท่ากับ 81.83 : 81.66

3.3.3 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึงกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองที่ 3 หมายถึงกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีการสอนตามปกติโดยครูผู้สอน

3.3.5 นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 เปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการวิเคราะห์ทางสถิติ (t-test แบบ Independent) ดูภาคผนวก จ หน้า 98)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

3.4.1 หาความยากง่าย (P) ขอบเขตของความยากง่ายมีความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 - 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (นำมาใช้ได้)
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายเหมาะสม(นำมาใช้ได้)
1.20 - 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (นำมาใช้ได้)
0.00 - 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

- ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 - 0.80
- ค่าความยากง่ายที่วิเคราะห์ได้ อยู่ระหว่าง 0.25–0.80 (ดูภาคผนวก จ หน้า 91)

3.4.2 อำนาจจำแนก (D) ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกมีความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ . 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

- ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป
- ค่าอำนาจจำแนกที่วิเคราะห์ได้ อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.70 (ดูภาคผนวก จ หน้า 91)

3.4.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (R_{tt}) โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง + 1.00

ค่าความเชื่อมั่น +1.00 หรือเข้าใกล้ +1.00 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงที่สุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

- ดังนั้นขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉายเท่ากับ 0.83 (ดูภาคผนวก ๑ หน้า 94)

3.4.4 หาคุนภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยการหาค่าเฉลี่ย (X) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538:73)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพของสื่ออยู่ในระดับควรปรับปรุง

- ดังนั้น เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง 3.50-5.00
- ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับ ดีมาก
- ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 อยู่ในระดับ ดีมาก

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก ๑ หน้า 46)

3.4.5 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1; E_2$) ดูภาคผนวก ๑ หน้า 95)

3.4.6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่3 โดยใช้ t-test แบบ Independent (ดูภาคผนวก ๑ หน้า 100)

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย (difficulty) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538:210 - 211)

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

เมื่อ P คือค่าความยากง่าย

R คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (discrimination) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538 : 211)

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

เมื่อ D คือค่าอำนาจจำแนก

R_u คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือจำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

3.5.1.3. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น KR 20 (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ 2538 : 210-211)

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

เมื่อ r_{tt} คือค่าความเชื่อมั่น

n คือจำนวนข้อสอบ

p คือสัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ

(จำนวนคนที่ทำถูก/จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือสัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-P)

S_p^2 คือความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.5.2 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.2.1. การหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ X คือค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือจำนวนข้อมูล

3.5.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538:79)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ S.D. คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือจำนวนข้อมูล

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์

พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
- E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
- $\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด
- $\sum F'$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบหลังเรียน
- A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
- B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
- N คือ จำนวนผู้เรียน

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติโดยครูผู้สอน ด้วยวิธีการทางสถิติ t-test แบบ Independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวนกลุ่มละ 20 คน ($n < 30$) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ($n_1 = n_2$) จึงมีข้อตกลงว่าความแปรปรวนเท่ากัน โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่จึงเลือกใช้สูตร t-test แบบ Independent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

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

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$

\bar{X}_1 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
(กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

\bar{X}_2 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
(กลุ่มเรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน)

S_1^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ 2 ข้อดังนี้ คือ

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนแบบปกติโดยครูสอนกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาเรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย ในรายวิชางานช่างพื้นฐาน รหัสวิชา ง 013 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยผู้วิจัยได้เรียงลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย ที่สร้างขึ้นและผ่านการแก้ไขจากการทดลองภาคสนามเบื้องต้นกับกลุ่มย่อย แล้วและได้นำไปใช้ทำการทดลองวิจัยขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัดระหว่างเรียน) และแบบทดสอบหลังเรียน นำไปคำนวณหาค่า $E_1; E_2$ ได้ดังต่อไปนี้

ค่าประสิทธิภาพของขบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 81.83 (ภาคผนวก จ.)

ค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 81.66 (ภาคผนวก จ.)

จากผลการคำนวณหาค่า $E_1; E_2$ ดังกล่าวนั้นจะเห็นได้ว่าค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนนจาก	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	600	491	81.83
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	600	490	81.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่ในที่สาธารณะ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือมีค่าร้อยละ 81.83 : 81.66 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉายมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

จากผลการนำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรในการวิเคราะห์ Pool Variances Independent Sample t-test พบความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	t
กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	25.20	2.64*
กลุ่มทดลองที่ 3 ด้วยวิธีการสอนตามปกติโดยครูผู้สอน	20	24.30	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05$ df = 38 t = 1.684)

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติโดยครูผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนปกติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อนำมาทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาการช่างพื้นฐาน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1. สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนโดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูและดำเนินการสอนโดยวิธีปกติเพียงอย่างเดียว

5.2 สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังต่อไปนี้

- 5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์
- 5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยครูสอนเพียงอย่างเดียว

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม ตำบลนาสวรรค์ อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย จำนวน 90 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม ตำบลนาสวรรค์ อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย จำนวน 60 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ใช้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพถ่าย
3. กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ โดยครูสอนเพียงอย่างเดียว

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย ที่ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบเพื่อทำการสอน (Tutorial)
- 5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก(D) อยู่ระหว่าง 0.20–0.70 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.83 (ดูภาคผนวก จ หน้า 94)

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิจัยทดลองมาวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ทางสถิติ ดังนี้ คือ

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิเคราะห์จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ โดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว

5.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยได้ดำเนินการทดลองในปีการศึกษา 2545 โดยใช้ประชากรคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม ตำบลนาสวรรค์ อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย โดยมีขั้นตอนคือ

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยวิธีการจับฉลาก
 - 1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยครูสอนเพียงอย่างเดียว
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการทำแบบทดสอบ

3. ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 โดยให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เพื่อเรียน เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเพื่อเก็บคะแนนไว้

5. ให้ครูอาจารย์ที่สอนวิชางานช่างพื้นฐาน ที่ทำแผนการสอนตามปกติสอนในวิชานี้ และทำแบบทดสอบหลังจากเรียนเสร็จ เพื่อเก็บคะแนน

6. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 3 มาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย

7. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4 และ 5 มาวิเคราะห์หาค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยครูผู้สอน

5.7 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย ได้ดังนี้

5.7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.83:81.66 เป็นไปตามเกณฑ์ 80:80 ที่กำหนด

5.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามปกติโดยครูผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.8 อภิปรายผล

จากสรุปผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.8.1 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลของการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย พบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ คือ 81.83:81.66 (เกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80:80) my ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ ไร้ใจ บทเรียนไม่น่าเบื่อหน่ายนักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ซึ่งสอดคล้องกับ กิดานันท์ มลิทอง (2531) ที่ว่า คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่นักเรียนป้อนได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่ นักเรียน ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึเบื่อหน่าย และยังพบว่าค่าประสิทธิภาพของขบวนการมีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งอาจ

เกิดจากผลความคงทนในการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนที่เรียนเนื้อหาในแต่ละเรื่องจบแล้วทำแบบฝึกหัดทันที อีกทั้งนักเรียนมีโอกาสเลือกตอบได้ใหม่เมื่อตอบผิดในครั้งแรก นักเรียนส่วนใหญ่จึงตอบคำถามได้เพราะเป็นความจำในระยะสั้น และถ้าประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าประสิทธิภาพของขบวนการ อาจเกิดจากการลืมของนักเรียน ดังที่ ขนิษฐา วิเศษสาร (169 : 2540) ได้กล่าวไว้ว่า ค่าประสิทธิภาพของขบวนการที่คำนวณจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านขบวนการมีค่าสูงกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งคำนวณจากแบบทดสอบหลังเรียน ที่นักเรียนเรียนแล้วทำการทดสอบอาจเป็นเพราะว่าในระหว่างการเรียนเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนสามารถย้อนกลับไปดูได้อีกจนเกิดความมั่นใจว่าถูกต้อง และหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ยังเปิดโอกาสให้มีการทบทวนได้อีกทำให้มีการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ นักเรียนจึงสามารถตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำลังเรียนได้ สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541) กล่าวไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทบทวนการสอนได้ตามอัตราความสามารถของนักเรียน นักเรียนสามารถย้อนมาทำแบบฝึกหัดได้หลายๆ ครั้ง เมื่อเป็นเช่นนี้จะทำให้แบบทดสอบระหว่างเรียน มีค่าสูงกว่าแบบทดสอบหลังเรียนเพราะการเรียนรู้ในหัวข้อย่อย เป็นการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องที่ไม่ซ้ำกัน ความเข้าใจและความจดจำของนักเรียนจึงแม่นยำเป็นเพราะมีแบบฝึกหัดให้ทบทวนทำ ก่อนการทดสอบระหว่างเรียนจริง เมื่อนักเรียนทำข้อสอบแล้วจึงทำให้นักเรียนทำคะแนนได้สูงทีเดียว สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2532) กล่าวว่า ในส่วนของแบบฝึกหัดจะเน้นการโต้ตอบชี้แนะหรือบอกใบ้คำตอบตลอดจนเฉลยคำตอบ ซึ่งเป็นการให้ข้อมูลที่มีประโยชน์และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนจึงสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ดี เพราะมีการโต้ตอบทันทีทันใด ซึ่งผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับ ธีระ โสภณกิจ(2533) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 (APM 152)ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรช่าง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระนครเหนือ พุทธศักราช 2531 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพของขบวนการร้อยละ 83.30และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและการทดสอบการมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น

5.8.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติโดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว พบว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติโดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลที่เกิดพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น ได้ยึดหลักการและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagne ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน(อำนาจ เดชชัยศรี. 2542 : 116-117) มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงทำให้กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว

ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของสุธีร์ กิจจวี(2543 : 68-69) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินเนชั่น วิชาปฏิบัติวงจรดิจิทัล 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนตามปกติ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับ ปวช. 2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 78.50:79.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 และ Sickler , Nancy gibbs (1988 : 3045-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกแบบบรรยายตามปกติ กับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูก กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิจัยของผู้ทำการวิจัยในครั้งนี้ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่าประสิทธิภาพที่ได้มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการอ่านแบบจากภาพฉาย เป็นบทเรียนที่มีการจัดรูปแบบการนำเสนอที่มีความชัดเจนและต่อเนื่องอย่างมีระบบ โดยมีการแสดงเนื้อหาที่สามารถย้อนกลับไปดูเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว ตลอดจนมีการแสดงเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถเรียนดูได้ทันที ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจได้ซ้ำ ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างละเอียดชัดเจน นอกจากนี้การให้เสียงภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวยังเป็นสิ่งกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนเป็นอย่างดี ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาเนื้อหา สร้างความรับผิดชอบในการเรียน การช่วยเหลือตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านเนื้อหา การทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้อย่างมั่นใจ และค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่ได้ตั้งสมมุติฐานซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้น

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การเตรียมความพร้อมของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความรู้เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์มาบ้างแล้ว การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีความคล่องตัว
2. เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายงานผลการทำแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่อง ถ้าคะแนนไม่ถึง 80 เปอร์เซนต์ ควรจะสร้างโปรแกรมให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ให้ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบบทเรียน ควรมีการจัดเตรียมหูฟังไว้ให้พร้อมและพอเพียงกับจำนวนนักเรียน ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เสียงไปรบกวนกลุ่มวิชาอื่น ๆ
4. ควรมีการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้นักเรียนและผู้ใช้อื่น ๆ สามารถเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม

5.9.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชางานช่างพื้นฐาน ในเนื้อหาที่นักเรียนทำความเข้าใจได้ยากและต้องใช้เวลาในการอธิบายเพื่อทำความเข้าใจ
2. การออกแบบบทเรียนในครั้งต่อไป ควรมีเทคนิควิธีการในการซ่อนคำอธิบายเนื้อหาบทเรียน การนำเทคนิคภาพและเสียงมาประกอบบทเรียน เพื่อกระตุ้นและถ่ายทอดให้ผู้เรียนมีความเข้าใจง่ายที่สุด
3. ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองในแต่ละคน

บรรณานุกรม

- กิตานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์การเชื่อม. การค้นคว้าอิสระปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชนิษฐา ชานนท์. 2532. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน". วารสารเทคโนโลยีการศึกษา. 1(เมษายน – มิถุนายน 2532) : 7-13.
- ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2532. "สวัสดิ์ศรีขอบคุณครูคอมพิวเตอร์" คอมพิวเตอร์แมกกาซีน. 1 (มิถุนายน 2532) : 69.
- ฉลอง ทับศรี. 2538. การใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษา. เอกสารประกอบคำบรรยายการประชุมวิชาการเรื่อง มาเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนดีไหม.
- ฉลอง ทับศรี. 2538. การพัฒนา CAI ด้วย Authorware. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. ชลบุรี : ภาคเทคโนโลยีทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2537. ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา.
- ชูศรี ยินดีตระกูล. (2529). การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับการบอกให้รู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535 " การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์" เอกสารการประชุมระดับชาติ เรื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ณรงค์ คำใหม่. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การค้นคว้าอิสระปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดิลก บุญเรืองรอด. 2540. การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเครื่องยนต์ 1 วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทักษิณา สนวนานท์. 2530. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)" กรุงเทพมหานคร : องค์การการค้า
สภา
- ทักษิณา สนวนานท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : องค์การการค้า
สภา.
- ธนิต ฉวินิมและคณะ. 2528. การผลิตสื่อและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร.
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธีระ ไสภณกิตต์. 2533. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวิธีเขียนแบบภาพตัด
วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงานวิทยา
ลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นัญญา ผลิตวานนท์. 2537. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น. เอกสารประกอบการศึกษา
ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นัญญา ผลิตวานนท์. 2538. "การออกแบบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่ดี" การพัฒนาด้วย
Authorware. เอกสารการฝึกอบรม. ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2526. "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน" คอมพิวเตอร์เพื่อ
การศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน : 11-18.
- บัญชา ยุทธไธสง. 2536. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่
เสนอภาพกราฟิครวบรวมเนื้อหาแบบเต็มภาพและการสอนตามแนวการสอน
ของคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการ
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปกรณ์ วงศ์รัตนไพบูลย์. 2536. แนวทางการพัฒนา CAI. เอกสารประกอบการสัมมนาระดับ
ชาติ เรื่องการพัฒนาโปรแกรมช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับโรง
เรียน ณ โรงแรมเซ็นทรัลลาดพร้าว. กรุงเทพมหานคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สุริยวิทยาสาร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2533. จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพมหานคร : สหมิตรออฟเซต,
เบ็รื่อง กุมุท. 2519. เทคโนโลยีการเขียนบทเรียนโปรแกรม เอกสารประกอบการสอน.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2527). ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร.: บริษัทซีเอ็ด
ยูเคชั่น จำกัด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิชัย บุรณสมบัติ. 2527. การเขียนโปรแกรมภาษาโคบอล. กรุงเทพมหานคร : แสงจันทร์
การพิมพ์
- พจรินทร์ ลิทธิวรชาติ. 2526. "ผลของการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การ
ออกแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์." วิทยานิพนธ์
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพฑูรย์ นพาศ. (2535). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับซ่อมเสริมวิชา
คณิตศาสตร์เรื่อง "การแยกตัวประกอบของพหุนาม" กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- มานะ ออพานิชกิจ. 2530. ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบรายบุคคลและเรียนแบบ
กลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยีน ภูววรรณ. 2531. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์.
2(36) : 120 – 129.
- ยุพดี เฉลาพัทตร์. 2536. " การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
จำ วิชาวงจรดิจิทัล 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3
ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย
และไม่อธิบายคำตอบ" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชา
ครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2522. สถิติวิทยาทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนา
พานิช.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิควิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- วชิระ อินทร์อุดม. 2538. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. เอกสารประกอบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน, ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531. สื่อการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. 2530. "การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
สำหรับสอนซ่อมเสริมในรายวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)เรื่องสมการ" วิทยา
นิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศุภสมบุรณ์ อึ้งรัตนกร. 2531. "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เรื่องการใช้เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น" วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สันติ วิจักขณาลัญจ. 2529. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532 "การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน" สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ เกียรติวัฒน์เจริญ. 2539. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการถ่ายภาพรังสีกระโหลกศีรษะ. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุพิทย์ กาญจนพันธ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2537. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนทรี่ สุกาญจนาเศรษฐ์. (2534). การพัฒนาทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ธัญญาวินิชกุล. (2540). การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ชุดฝึกทักษะด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับชุดฝึกทักษะในห้องปฏิบัติการวิชาจิตตอล วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาทรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมพร ลีลาองอาจ. (2530). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- โสภณ ผลประพฤติ. (2530). แนวทางการพัฒนาโปรแกรมภาษาเบสิกสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านฝึกทักษะในการเรียน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมเชาว์ เนตรประเสริฐและคณะ. 2537. ประมวลสาระชุดวิชา ประสบการณ์วิชาชีพ มหบัณฑิตเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหน่วยที่ 7 – 11. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไทย. 2541. "การทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย" เอกสารอัดสำเนา. อาชีวศึกษา, กรม. 2538. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ คหกรรมศาสตร์ พุทธศักราช 2538. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.
- อาทิตย์ จิรวัดผล. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรพรรณ พรสีมา. 2533. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพมหานคร : โอเอสพรีนตีวเฮาส์.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์วัฒน์. 2528. พื้นฐานทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์วัฒน์. 2530 คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คราฟแมนเพรส.
- เอกพงษ์ คงวรรณ. 2538. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องประจุไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5." การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อำนาจ เลิศขันธ์. 2533. การประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: อำนวยการพิมพ์.

Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip. 1985 Computer-Based Instruction : Method and Development. Englewood Cliff, New Jersey : Prentice-Hall, Inc.,

Beck, JJ. 1979. "An Analysis of Student Attitude Toward Computer Assisted Instruction in Nebraska Public School." Dissertation Abstracts International. 40 : 3006-A.

Bloom, B.S. 1976. Human Characteristics and school Learning. New York : Mc Graw-Hill Book.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cordell, B.J. 1989. "The Effect of Different Learning Styles on Outcome of Education Using Two Computer-Assisted Instructional Design". Dissertation Abstract International .05.
- Gagne, R.M. and Briggs. L.J. 1979. Principles of Instruction Design. 2nd ed. New York : Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Mc Cuiston. 1990. Patrick Jay. "Static VA. Dynamic Visuals in Computer-Assisted Instruction". Dissertation Abstracts International. 51.
- Miller, Dary Gilson. 1986. "The Integration of Computer Simulation into the Community College Biology". Dissertation Abstracts International. 47(06-A) : 2106.
- Sickler, Nancy Gibbs. 1988. "The Effects of Different Modes of Instruction and Feedback on the Achievement of student with Differing Levels of Locus of Control".
- Woerner, L.N. 1980. "Computer based diagnosis and remediation of Computational errors with Fractions". Dissertation Abstracts International. 41.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับ อนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 22 กันยายน 2543

1. นายธรมย์ อนันตโสภณ ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์โอวาท พูลศิริ และ อาจารย์อังฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ.2543



(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัครชู)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 5649

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ ธันวาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ใหญ่โรงเรียนนาสวรศักดิ์พิทยาคม

ด้วย นายรมย์ อนันต์โสภณ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย " คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้แบบทดสอบ และบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ ทิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

เอกสาร 3269040 ออกสำเนาที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504/ 5739

คณะกรรมการการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 ธันวาคม 2543

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ใหญ่โรงเรียนนาสรวรค์พิทยาคม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์

ด้วย นายรมย์ อนันตโสภณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย" และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ แล้วเมื่อวันที่ 22 กันยายน 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสถานศึกษาของท่าน คณะกรรมการการอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3679

โทรสาร.3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้ประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 วิชางานช่างพื้นฐาน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย

รายชื่อผู้ประเมินสื่อด้านเนื้อหา

1. นายอภิชาติ วงศ์อนันต์ วุฒิการศึกษา ค.บ. ช่างก่อสร้าง
 อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันราชภัฏสกลนคร
2. นายพร ไชยวงศ์ วุฒิการศึกษา ค.บ. อุตสาหกรรมศิลป์
 ตำแหน่ง หัวหน้าหมวดอุตสาหกรรม โรงเรียนบึงกาฬ
3. นายบรรจง มະณี วุฒิการศึกษา ค.บ. อุตสาหกรรมศิลป์
 ตำแหน่ง หัวหน้าหมวดอุตสาหกรรม โรงเรียนหนองหลวงศึกษา

รายชื่อผู้ประเมินสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายทองศักดิ์ ปิตตะกาศ วุฒิการศึกษา ศษ.ม. เทคโนโลยีศึกษา
 ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ 7 หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา
 เขตการศึกษา 9
2. นางจันทร์สมร ทองเฝือ วุฒิการศึกษา ค.อ.ม. เทคโนโลยีการศึกษาทางการ
 อาชีวและเทคนิคศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยอาชีว
 ศึกษาอุดรธานี
3. นายกุล อักษรนุ วุฒิการศึกษา ค.อ.ม. เทคโนโลยีการศึกษาทางการ
 อาชีวและเทคนิคศึกษา ตำแหน่งอาจารย์แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
 วิทยาลัยเทคนิคเลย



แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา - ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน
2. ภาพและตัวอักษร - ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย - ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ - ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา
3. เวลา - ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา - ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย - ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ดูแลเนื้อหาเว็บไซต์กระเษียรด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 8

วิชา งานช่างพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย

จำนวน 2 คาบ

คาบที่ 11 - 12

หัวข้อเรื่อง

การอ่านแบบจากภาพถ่าย
.....
.....
.....
.....

สาระสำคัญ

- ความหมายของการอ่านแบบ
- ความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพถ่าย
- การอ่านแบบงานโลหะในบ้าน
- การอ่านแบบงานไม้ งานปูนและงานสุขภัณฑ์ในบ้าน
- การอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้าน

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนสามารถอ่านแบบจากภาพถ่ายและสเก็ตช์ภาพชิ้นงาน ของงานช่างในบ้าน ชนิดต่าง ๆ เพื่อทราบจุดเสียและสามารถนำมาทำการซ่อมแซมได้

.....

.....

.....

.....

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากที่นักเรียนศึกษาบทเรียนแล้วสามารถ

1. บอกความหมายของการอ่านแบบได้
2. บอกความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพถ่ายได้
3. บอกหลักการและอ่านแบบงานโลหะในบ้านได้
4. บอกหลักการและวิธีการอ่านแบบงานไม้และสุขภัณฑ์ในบ้านได้
5. บอกหลักการวิธีการอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้านได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำอธิบายรายวิชา

มุ่งให้ผู้เรียนนำเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของงานในบ้าน การช่วยเหลือตนเอง ในการอ่านแบบวิเคราะห์ห้วงศตวรรษ เพื่อนำมาซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องใช้ในบ้าน เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายภายในบ้านได้



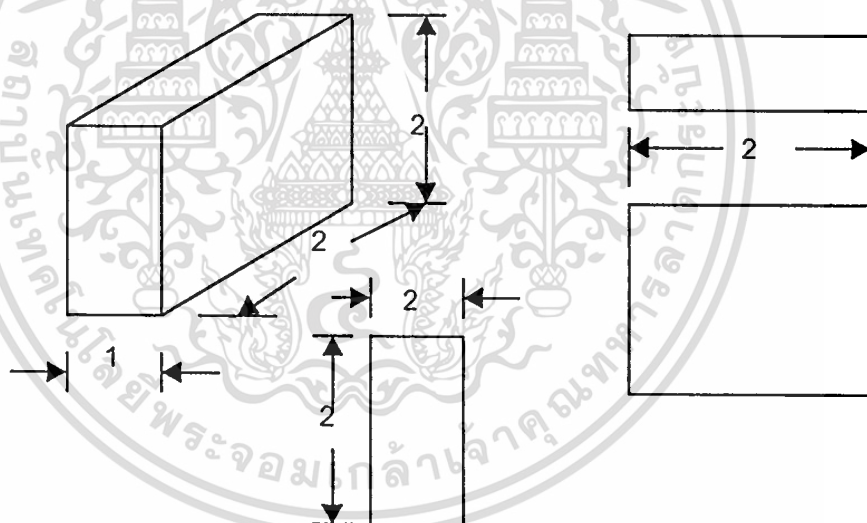
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา

การอ่านแบบจากภาพฉาย

ความหมาย การเขียนภาพฉายเป็นวิธีการเขียนแบบวิธีหนึ่งที่เขียนแล้ว สามารถมองเห็น ลักษณะรูปทรงของสิ่งนั้น ๆ ได้ง่ายตรงตามความเป็นจริง เพราะแบบงานที่จะนำไปใช้ในการผลิตจะต้องเป็นแบบที่มีรายละเอียดครบถ้วน วิธีการเขียนภาพฉายนั้นจะต้องเขียนลักษณะรูปทรงครบทุกด้าน คือ ด้านบน ด้านหน้า ด้านล่าง ด้านหลัง ด้านข้างซ้ายและขวา แต่ถ้าเป็นรูปทรงที่มีลักษณะด้านตรงข้ามเหมือนกันก็นิยมเขียนเพียง 3 ด้าน คือ ด้านบน ด้านหน้าและด้านข้าง

ตัวอย่างการเขียนภาพฉายในลักษณะต่าง ๆ



การเขียนภาพไอโซเมตริกและออบลิก

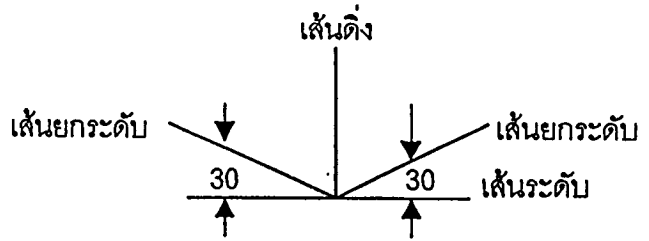
การเขียนแบบหรือการเขียนภาพใด ๆ จะต้องเขียนให้เห็นรูปร่างลักษณะที่เด่นชัดที่สุดในหลักการของงานเขียนแบบ มักจะเขียนให้เห็นด้านของสิ่งของหรือวัตถุนั้นอย่างน้อย 3 ด้าน คือ ด้านบน ด้านหน้าและด้านข้าง ซึ่งมีวิธีการเขียน 2 ลักษณะ คือ การเขียนภาพไอโซเมตริกและการเขียนภาพออบลิก

การเขียนภาพไอโซเมตริก

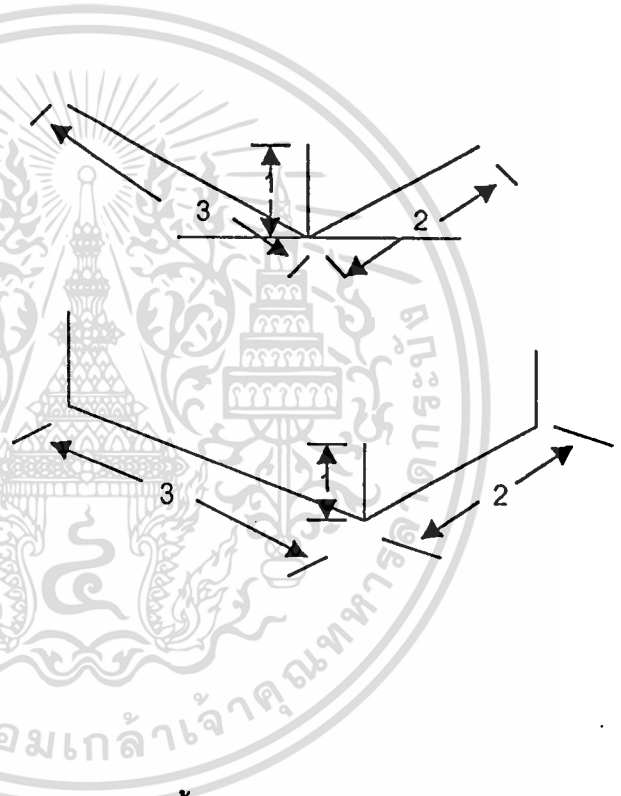
การเขียนภาพไอโซเมตริกต้องเริ่มต้นโดยกำหนดให้มุมใดมุมหนึ่ง ของรูปทรงวัตถุอยู่ใกล้ตัว หลังจากนั้นจึงเริ่มเขียนรูปโดยกำหนดเส้นแกนหลักเป็นแกนที่ไม่วางระนาบได้ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเส้นตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเขียนภาพไอโซเมตริก

1. การเขียนเส้นแกนหลัก 3 เส้น
นิยมให้เส้นยกระดัด ทั้งสองเส้น
ทำมุม 30 องศา เส้นตั้งตั้งฉาก
กับเส้นระดับ



2. ใส่ขนาดความกว้าง ความยาว
ความสูงของรูปทรงวัตถุลงในแกน
หลัก พร้อมทั้งลากเส้นไปยัง
จุดปลายของความยาวรูป



3. จากจุดปลายของความยาวรูป
ลากเส้นแกนตั้งขึ้นไป โดยให้ตั้ง
ฉากกับเส้นระดับ

การเขียนภาพออบลิก

การเขียนภาพสเก็ทซ์

การเขียนภาพสเก็ทซ์ โดยปกติเป็นการปฏิบัติขั้นต้นในการเขียนแบบ เป็นภาพวาด ๗ เขียนด้วยมือเปล่า เขียนด้วยความรวดเร็วไม่มีรายละเอียดมากนัก มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมสะอาดเรียบร้อย ดูอ่านง่าย การที่จะเขียนภาพสเก็ทซ์ได้ดี ต้องรู้หลักการเขียนและต้องฝึกฝนจนเกิดทักษะ ในงานช่างพื้นฐานมีความจำเป็นต้องใช้เช่น ในการเขียนภาพคร่าว ๆ ก่อนลงมือปฏิบัติจริงงานช่าง การวางแผนการทำงาน หรือต้องการแจ้งความประสงค์ในการทำงานแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

การอ่านแบบ

การอ่านแบบ เพื่อศึกษารูปร่างลักษณะ ความสัมพันธ์ วัสดุ รายการวัสดุและรายละเอียดต่างๆ เพื่อคิดราคา คิดค่าแรง ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ ผู้ออกแบบได้เขียนไว้ในแบบตามปกติจะเขียนเป็น สัญลักษณ์หรือรูปภาพประกอบไว้ในแบบ ทั้งนี้เพื่อให้ข้อมูลที่ชัดเจน สามารถปฏิบัติงานได้ ในงานช่าง พื้นฐานแบบที่อ่านจะเป็นแบบที่เขียนอย่างสมบูรณ์แล้วหรือแบบสเก็ตช์ ในการอ่านแบบโดยปกติจะต้องมีวัสดุอุปกรณ์ บางอย่างเช่น ไม้บรรทัด ไม้ฉาก ไม้บรรทัด มาตราส่วน ดินสอ กระดาษบันทึก ดินสอสีสำหรับขีดฆ่าส่วนที่อ่านไปแล้วหรือส่วนที่ไม่ต้องการออก กระดาษแก้วใช้สำหรับลอกส่วนที่ซับซ้อน สำหรับการอ่านแบบงานช่างพื้นฐาน ซึ่งมักเป็นงานประดิษฐ์ หรืองานซ่อมแซมเล็ก ๆ น้อย ๆ แบบไม่ยุ่งยากซับซ้อน และมักจะเขียนในลักษณะของภาพถ่ายหรือภาพไอโซเมตริก วัสดุอุปกรณ์ควรมี เฉพาะไม้บรรทัดมาตราส่วน ดินสอและกระดาษบันทึกก็น่าจะเพียงพอ

วิธีการอ่านแบบ

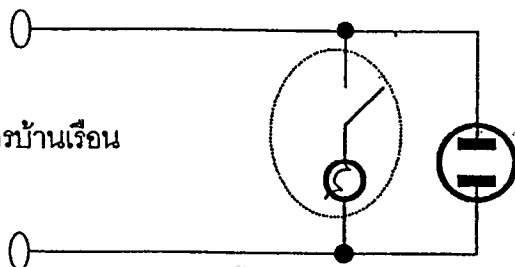
วิธีการอ่านแบบ ควรจะเริ่มโดยศึกษาสภาพทั่วไปของแบบก่อน เช่น การใช้สัญลักษณ์ มาตรา ส่วน การบอกระยะแล้วจึงอ่านแปลน อ่านด้านหน้า ด้านข้าง ภาพตัดและอ่านรายการประกอบอื่น ๆ สำหรับงานเครื่องเรือนซึ่งเป็นงานขนาดเล็ก แบบจะเขียนเป็นแบบไอโซเมตริกและออบลิค การอ่านแบบสามารถเรียนรู้ได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเพราะระบุนขนาดต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจนในลักษณะของภาพ 3 มิติ

1. แบบงานไฟฟ้า

แบบงานไฟฟ้า เป็นแบบที่ผู้ออกแบบได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับที่ตั้งของดวงไฟ อุปกรณ์ในการควบคุมการเปิด-ปิด การใช้พลังงานไฟฟ้า การเดินสายไฟ ขนาดของสายและจำนวนกระแสไฟฟ้า ที่ต้องการใช้โดยปกติ ส่วนประกอบของแบบไฟฟ้า แสงสว่างจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ แบบแปลน แสดงตำแหน่งการใช้ไฟฟ้าคือจุดที่ตั้งของเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่นตำแหน่งของดวงไฟ เต้าเสียบหรือเต้ารับ สวิตช์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ในอาคารและแบบแผนไฟฟ้าเส้นเดียวหรือไดอะแกรมการใช้ไฟฟ้า ซึ่งบอก รายละเอียดเกี่ยวกับแผนไฟฟ้า ขนาดของสาย

สำหรับในงานช่างพื้นฐาน ส่วนใหญ่จะเป็นแบบการเดินสายไฟง่าย ๆ ภายในบ้าน หรือ วงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ซึ่งสามารถอ่านแบบได้และสามารถเดินสายไฟเล็ก ๆ น้อย ๆ ควบคุมดูแล ช่างเดินสายไฟในบ้าน หรือซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านได้อย่างปลอดภัย

แสดงแบบการต่อวงจรไฟฟ้าตามอาคารบ้านเรือน

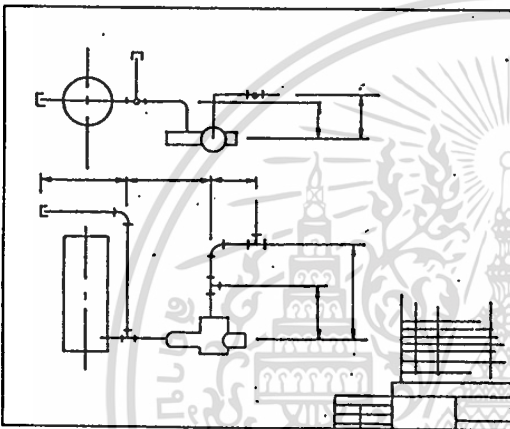


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

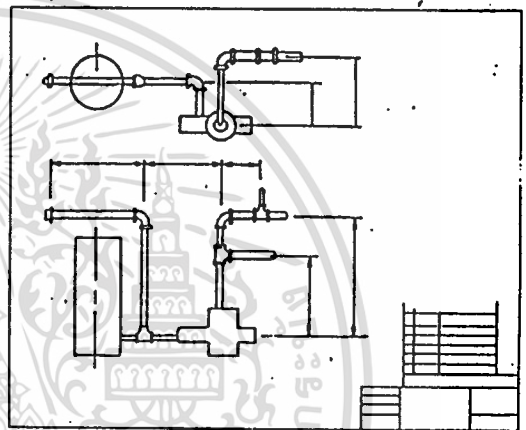
2. แบบงานช่างประปา.

งานช่างประปา มีแบบการวางท่อที่แบ่งออกถึงสถานที่ติดตั้ง ขนาด ทิศทาง การไหล การประกอบ และลินเปิดเปิด สามารถเขียนแบบได้ 4 ชนิด คือ

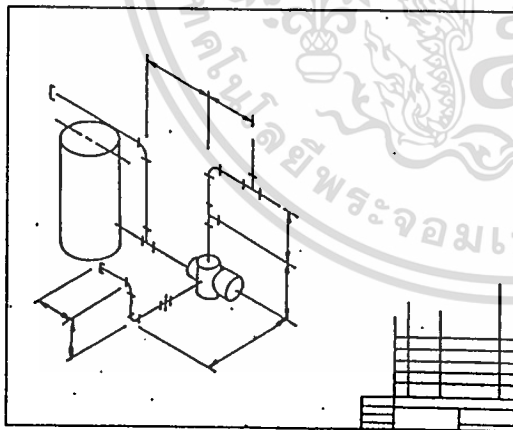
1. การเขียนภาพฉายแบบเส้นเดี่ยว
2. การเขียนภาพฉายแบบเส้นคู่
3. การเขียนภาพไอโซเมตริกเส้นเดี่ยว
4. การเขียนภาพไอโซเมตริกเส้นคู่



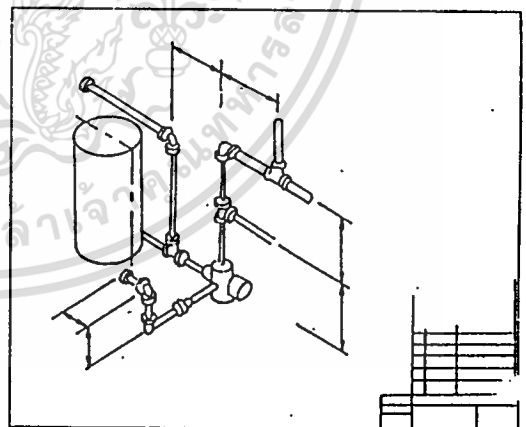
การเขียนภาพฉายแบบเส้นเดี่ยว



การเขียนภาพฉายแบบเส้นคู่



การเขียนภาพไอโซเมตริกเส้นเดี่ยว

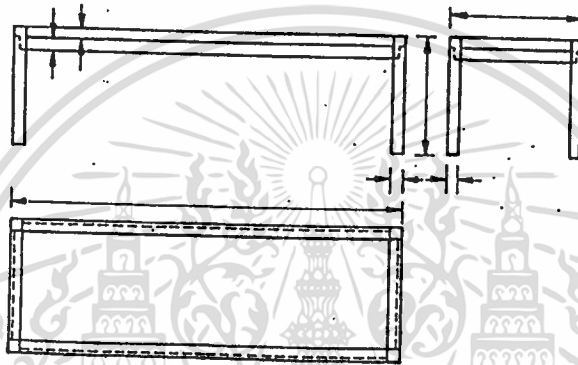


การเขียนภาพไอโซเมตริกเส้นคู่

3. แบบงานช่างไม้

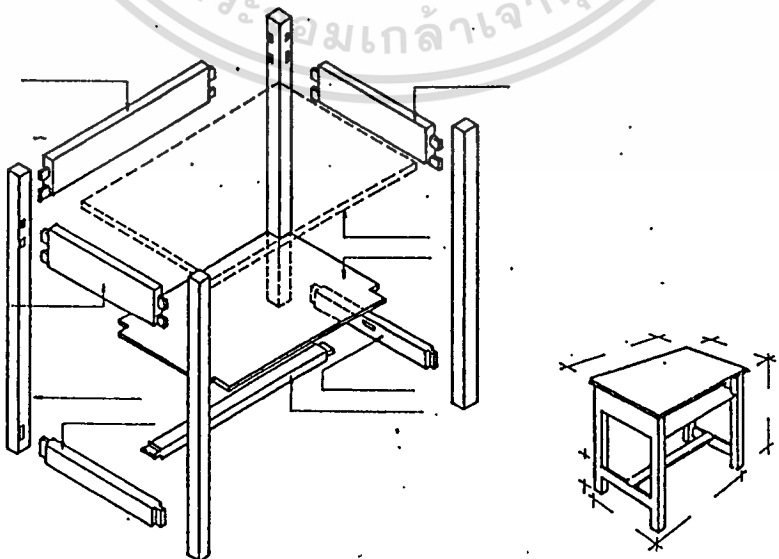
งานช่างไม้ อาจแยกออกเป็นงานช่างไม้โครงสร้าง งานช่างไม้ตกแต่ง และงานช่างไม้เครื่องเรือน ปัจจุบันงานช่างไม้โครงสร้างจะมีน้อยลง เนื่องจากนิยมใช้โครงสร้างเป็นเหล็ก โดยเฉพาะการอ่านแบบในงานช่างพื้นฐาน คงจะมีแต่แบบงานช่างไม้ตกแต่งและแบบงานช่างเครื่องเรือน ซึ่งเป็นงานชิ้นเล็กๆ การเขียนแบบนิยมเขียนให้มีความสมบูรณ์อยู่ในแผ่นเดียวกัน แบบเครื่องเรือนสามารถเขียนได้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การเขียนแบบเครื่องเรือนด้วยแบบภาพฉาย การเขียนแบบนี้ให้รายละเอียดชัดเจน ทั้งแปลนด้านข้าง ด้านหน้า ด้านหลัง ถ้าเป็นงานที่ซับซ้อนอาจเพิ่มรูปตัด รูปขยาย หรือมีภาพประกอบ



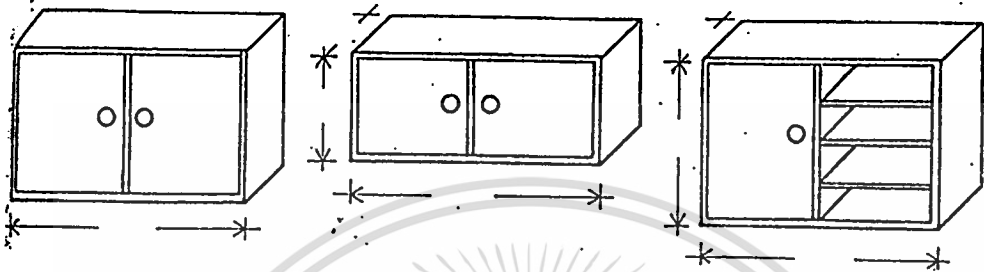
การเขียนแบบเครื่องเรือนแบบภาพฉาย

2. การเขียนแบบเครื่องเรือนด้วยแบบไอโซเมตริก ซึ่งเป็นภาพ 3 มิติ สามารถวัดขนาดและส่วนต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ การเขียนแบบนี้นิยมใช้ในการเขียนแบบเครื่องเรือนบ้าน หากเครื่องเรือนมีแบบที่ซับซ้อนมีรายละเอียดมาก การเขียนแบบอาจต้องเขียนแยกชิ้นส่วนออกมา ทำให้มองเห็นโครงสร้างได้อย่างชัดเจน เรียกการเขียนแบบนี้ว่า เอกโซพลอด (exploded isometric)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ให้เขียนแบบเครื่องเรือนแบบ EXPLODED ISOMETRIC ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

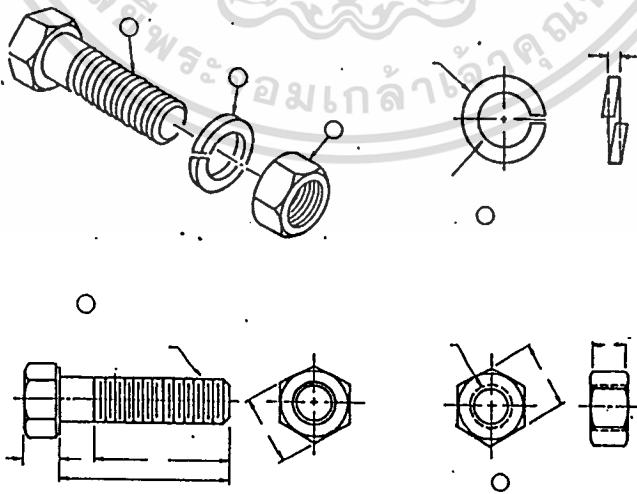
3. การเขียนภาพเครื่องเรือนด้วยภาพออบลิก ลักษณะเป็นภาพแบบ 3 มิติ เช่นเดียวกับภาพไอโซเมตริก แต่ไม่นิยมใช้เพราะไม่สามารถวัดระยะความลึกออกมาเป็นตัวเลขได้ ต้องเขียนภาพฉายประกอบด้วยจึงจะสามารถนำไปสร้างให้เป็นของจริงได้



การเขียนแบบเครื่องเรือนแบบออบลิก

4. แบบงานช่างโลหะ

งานช่างโลหะมีความสำคัญในยุคปัจจุบัน เพราะอาคารบ้านเรือน เครื่องมือเครื่องใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและในบ้านล้วนทำจากโลหะ แบบงานช่างโลหะจึงแยกออกเป็นแบบโลหะในงานช่างอุตสาหกรรม ซึ่งจะมองภาพการอ่านออกมาตามรูปร่างลักษณะของชิ้นงาน เช่น ชิ้นส่วนของเครื่องชักผ้าและอุปกรณ์ ในการเขียนแบบส่วนใหญ่นิยมเขียนแบบด้วยภาพฉาย และภาพไอโซเมตริก

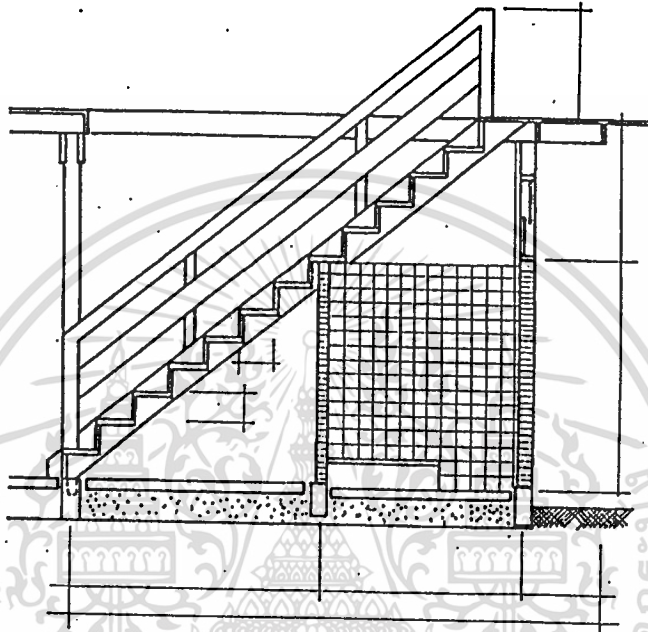


การเขียนแบบอุปกรณ์โลหะด้วยแบบภาพฉายและภาพไอโซเมตริก

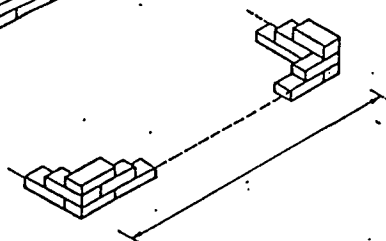
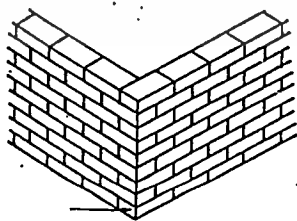
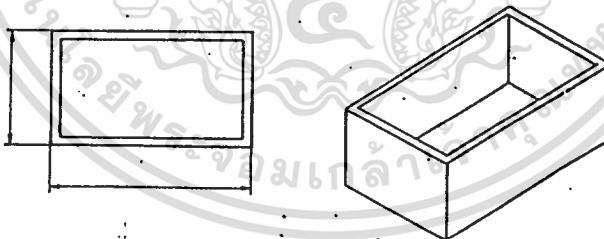
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แบบงานช่างปูน

งานช่างปูนในงานช่างพื้นฐาน เป็นงานซ่อมหรือสร้างเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น ซ่อมแซมผนังอาคาร บ้านพัก กำแพง ห้องน้ำห้องส้วม ถนน แบบงานช่างปูนปกติจะเป็นส่วนหนึ่งในแบบงานก่อสร้าง เช่น งานก่ออิฐ งานคอนกรีต งานปูพื้นกระเบื้อง เป็นต้น การดูแบบคงเป็นไปตามหลักการ คือ ดูแปลน ด้านหน้า ด้านข้าง ส่วนขยาย และดูรายการประกอบต่าง ๆ



ภาพขยายบันไดและการก่อกระเบื้องเคลือบ



ภาพแสดงวิธีการก่ออิฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. นำเข้าสู่บทเรียน
2. ศึกษาเนื้อหาบทเรียน/กิจกรรมการเรียนการสอน
3. ครูผู้สอน/นักเรียน ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น
4. ครูให้ข้อเสนอแนะ ทำแบบฝึกหัดท้ายบท

สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์
2. รูปแบบรายการงานช่างต่าง ๆ

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรม
2. แบบฝึกหัด
3. แบบทดสอบ
4. ทถามตอบ



แบบทดสอบ

จงขีดเส้นใต้คำที่ถูกต้อง

- ชุด ก. 1. ภาพสเก็ตช์ที่ใช้ในงานเขียนแบบส่วนมากจะมีลักษณะอย่างไร ?
(เป็นภาพที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ / เป็นภาพเขียนหวัดๆ ด้วยมือเปล่า / เป็นภาพที่มีรายละเอียดมากพอสมควร)
2. ประโยชน์สำคัญยิ่งที่จะได้รับจากการอ่านแบบ ซึ่งทำให้ทราบรายละเอียดต่าง ๆ คือเรื่องใด
(การคิดราคาและค่าแรง / การจัดหาผู้ปฏิบัติงาน / การกำหนดระยะเวลาการทำงาน)
3. งานเครื่องเรือนซึ่งเป็นงานขนาดเล็ก ส่วนมากแบบจะเขียนเป็นแบบใด
(ภาพไอโซเมตริก / รูปทรงเหลี่ยม / ภาพวงรี)
4. ในการเขียนแบบเครื่องเรือนด้วยแบบภาพฉายทำให้เราทราบเกี่ยวกับอะไร ?
(ด้านข้าง ด้านหน้า ด้านหลัง / รูปขยาย รูปตัด / รายละเอียดทั้งหมด)
5. แบบงานช่างปูน ปกติจะเป็นส่วนหนึ่งในงานแบบใด ?
(ก่อสร้าง / ช่างประปา / ช่างไม้)

ชุด ข. จงตอบคำถามด้วยคำหรือข้อความสั้น ๆ

1. สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบหมายถึงอะไร ?
ตอบ
2. ภาพสเก็ตช์ในงานเขียนแบบมีประโยชน์ในด้านใด ?
ตอบ
3. ในการอ่านแบบนั้น จะต้องศึกษาเกี่ยวกับอะไร ?
ตอบ
4. สำหรับงานแบบช่างพื้นฐานนั้นส่วนมากเป็นแบบที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากนัก และมักจะเขียนในลักษณะของภาพแบบใด ?
ตอบ
5. แบบงานไฟฟ้าจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับอะไรบ้าง ?
ตอบ
6. ในการสร้างแบบสำเร็จรูปทางเชิงและแบบซับซ้อนนิยมการเขียนวิธีใด
ตอบ
7. เส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบมีลักษณะอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานที่ออกจากรายการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มีการนำเอกสารไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การเขียนภาพฉาย ช่วยในการเขียนแบบได้อย่างไร ?

ตอบ

9. ความรู้เกี่ยวกับมาตราส่วน มีประโยชน์อย่างไร ?

ตอบ

10. สัญลักษณ์ในรูปแบบต่าง ๆ มีประโยชน์อย่างไร ?

ตอบ



ภาคผนวก จ

การคำนวณค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง

1. แสดงการคำนวณหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
2. แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น
3. แสดงการหาค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

ตารางที่ ๑ 1 แสดงการหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น

ข้อที่	R_u	R_L	P	D	q	pq
1	6	1	0.35	0.25	0.65	0.23
2	6	3	0.45	0.20	0.30	0.25
3	11	2	0.65	0.45	0.35	0.23
4	9	5	0.70	0.20	0.30	0.21
5	9	4	0.65	0.25	0.35	0.23
6	8	1	0.45	0.35	0.55	0.25
7	4	1	0.25	0.20	0.30	0.19
8	11	3	0.70	0.40	0.30	0.21
9	5	2	0.35	0.20	0.30	0.23
10	9	5	0.70	0.20	0.30	0.21
11	9	1	0.50	0.40	0.50	0.25
12	14	2	0.80	0.60	0.20	0.16
13	8	3	0.55	0.25	0.45	0.25
14	8	4	0.60	0.20	0.40	0.24
15	6	2	0.40	0.20	0.60	0.24
16	12	2	0.70	0.50	0.30	0.21
17	7	2	0.45	0.25	0.55	0.25
18	4	1	0.25	0.20	0.30	0.19
19	9	3	0.60	0.30	0.40	0.24
20	14	2	0.80	0.60	0.20	0.16
21	15	1	0.80	0.70	0.20	0.16
22	8	5	0.65	0.20	0.30	0.23
23	11	4	0.75	0.35	0.25	0.19
24	8	1	0.45	0.35	0.55	0.25
25	8	2	0.50	0.30	0.50	0.25
26	11	5	0.80	0.30	0.20	0.16
27	102	2	0.60	0.40	0.40	0.24
28	6	2	0.40	0.20	0.60	0.24
29	12	2	0.70	0.50	0.30	0.21
30	14	2	0.80	0.60	0.20	0.16
รวม	272	75	17.35	9.5	12.65	6.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ 2 แสดงคะแนนจากการทดลองใช้ (Try Out) เพื่อทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น

คนที่	X	X ²
1	15	225
2	27	729
3	25	625
4	27	729
5	21	441
6	23	529
7	12	144
8	26	676
9	15	225
10	27	729
11	23	529
12	28	784
13	13	169
14	13	169
15	21	441
16	15	225
17	22	484
18	28	784
19	15	225
20	16	256
21	27	729
22	26	676
23	14	196
24	25	625
25	22	484
26	28	784
27	28	784
28	14	196
29	19	361
30	26	676
รวม	$\sum X = 641$	$\sum X^2 = 14,629$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น; ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการหาค่าความแปรปรวน

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

$$S_t^2 = \frac{30(14,629) - 641^2}{30(30-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{438,870 - 410,881}{870} = 32.17$$

ดังนั้นจึงได้ค่าความแปรปรวนที่ 32.17

แสดงการหาค่าความเชื่อมั่น

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

$$r_u = \frac{30}{19} \left\{ 1 - \frac{6.52}{32.17} \right\} = 0.83$$

ดังนั้น จึงได้ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.83



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ 3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของชั้นตอนที่ 3 โดยการนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 (เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

คนที่	แบบฝึกหัด	แบบทดสอบหลังเรียน
1	21	20
2	25	25
3	25	25
4	25	26
5	24	26
6	24	26
7	23	24
8	23	22
9	24	24
10	26	27
11	27	27
12	27	28
13	29	28
14	30	28
15	20	24
16	21	20
17	24	22
18	25	21
19	24	22
20	24	25
รวม	491	490

N = 20 .

คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน 30 คะแนน $E_1 = 491$

คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน $E_2 = 490$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มทดลองที่ 1

แทนค่า

$$X_1 = \frac{\sum X_1}{N} = \frac{491}{20} = 24.55$$

$$X_2 = \frac{\sum X_2}{N} = \frac{490}{20} = 24.50$$

แทนค่าในสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{B} \times 100$$

$$E_1 = \frac{491}{20} \times 100$$

$$= 24.55 \times 100$$

$$= 2455$$

$$E_2 = \frac{490}{20} \times 100$$

$$= 24.50 \times 100$$

$$= 2450$$

$$= 81.66$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 (เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) กับกลุ่มทดลองที่ 3 (เรียนด้วยการสอนแบบปกติโดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว)

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉายกับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้บันทึกคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 3 กลุ่มควบคุมที่เรียนโดยครูสอนแบบปกติ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปเปรียบเทียบคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธี Independent Sample t-test ผลการทำแบบทดสอบของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 2 ดังแสดงในตาราง จ 4

ตารางที่ จ 4 คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 3	กลุ่มทดลองที่ 2
1	19	22
2	21	23
3	18	23
4	16	21
5	21	26
6	22	23
7	21	23
8	19	22
9	23	27
10	20	22
11	21	26
12	16	22
13	18	27
14	22	23
15	21	24
16	19	24
17	13	23
18	19	22
19	20	27
20	19	26
รวม	388	476
X	19.40	23.80

คะแนนเต็มของแบบทดสอบ 30 คะแนน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ 5 แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยครูผู้สอน และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลองที่ 2)	$(X - \bar{X})^2$	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลองที่ 3)	$(X - \bar{X})^2$
26	0.64	25	0.49
26	0.64	24	0.09
25	0.04	25	0.49
23	4084	22	5.29
27	3024	26	2.89
27	3024	25	0.49
26	0.64	25	0.49
25	0.04	25	0.49
24	1.44	24	0.09
25	0.04	23	1.69
24	1.44	24	0.09
25	0.04	24	0.09
25	0.04	25	0.49
25	0.04	24	0.09
26	0.64	25	0.49
24	1.44	24	0.09
27	3.24	25	0.49
26	0.64	25	0.49
23	4.84	23	1.69
25	0.04	23	1.69
$\sum X = 504$	$(X - \bar{X})^2 27.20$	$\sum X = 486$	$(X - \bar{X})^2 18.20$

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{504}{20} = 25.20$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{486}{20} = 24.30$$

การหาค่าความแปรปรวน

$$S_1^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1} = \frac{27.20}{19} = 1.43$$

$$S_2^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1} = \frac{18.20}{19} = 0.95$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4 คะแนนที่ได้เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 2 ที่มีความเป็นอิสระต่อกัน (One Independent Samples) คือกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งสองกลุ่มไม่ได้เกี่ยวข้องกันหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งสามารถจัดรูปแบบการทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดังนี้

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว

การตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐานทางสถิติ H_0 และ H_1
	$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$
	$H_1 : \mu_1 > \mu_2$
โดยที่	μ_1 คือกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	μ_2 คือกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว
	H_0 คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่ำกว่าหรือเท่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว
	H_1 คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ โดยครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ = .05 หมายความว่า การทดสอบในครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95 %

การคำนวณหาค่า t – test Independent

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N < 30$) และค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t – test Independent

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร

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

$$t = \frac{25.20 - 24.30}{\sqrt{\frac{(20 - 1)1.43 + (20 - 1)0.95}{20 + 20 - 2}}}$$

$$t = \frac{0.90}{\sqrt{\frac{27.17 + 18.05}{38} (0.1)}}$$

$$t = \frac{0.90}{\sqrt{0.119}} = \frac{0.90}{0.34} = 2.64$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่

$$= .05$$

$$df = n_1 + n_2 = 20 + 20 - 2 = 38$$

$$t = 1.684$$

ดังนั้น ค่า t คำนวณ (2.64) มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง (1.684) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติโดยครูผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบระหว่างเรียน

แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยจำนวน 4 ตัวเลือก (ก ข ค และ ง)

- ข้อ 1. จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการศึกษาเรื่องการอ่านแบบคือเรื่องใด ?
- เขียนและอ่านแบบได้
 - ใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
 - บอกขนาดตามมาตราส่วนได้
 - บอกชื่อเครื่องมือเครื่องใช้ได้
- ข้อ 2. “มีน้ำหนักของเส้นน้อย ใช้เขียนรูปเบื้องต้นอย่างคร่าว ๆ เพื่อให้เห็นภาพรวมของแบบ” จากข้อความนี้ หมายถึงเส้นชนิดใด ?
- เส้นเต็ม
 - เส้นตัด
 - เส้นร่าง
 - เส้นศูนย์กลาง
- ข้อ 3. “มีน้ำหนักของเส้นปานกลาง ใช้เขียนเส้นแสดงส่วนที่ถูกบังของรูปภาพ” จากข้อความนี้หมายถึงเส้นในลักษณะใด ?
- เส้นศูนย์กลาง
 - เส้นบอกขนาด
 - เส้นประ
 - เส้นกำหนดขนาด
- ข้อ 4. มาตราส่วนเต็ม สำหรับเขียนแบบทำงานเขียนแบบกับชิ้นงานจริงมีขนาดเท่ากัน ใช้มาตราส่วนใด ?
- 0 : 1
 - 1 : 1
 - 1 : 2
 - 1 : 3
- ข้อ 5. มาตราส่วนย่อใช้เพื่อย่อขนาดให้เล็กลง เช่น ความยาวจริง 300 เมตร ใช้มาตราส่วน 1:100 ความยาวที่เขียนลงในแบบจะเท่ากับกี่ เซนติเมตร
- 1 ซม.
 - 2 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. 3 ซม.

ง. 4 ซม.

ข้อ 6. วงเวียนใช้ในการเขียนรูปลักษณะใด ?

ก. รูปสี่เหลี่ยม

ข. วงกลมเท่านั้น

ค. ส่วนโค้งเท่านั้น

ง. วงกลมและส่วนโค้ง

ข้อ 7. ภาพสเก็ตซ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบส่วนมากจะมีลักษณะอย่างไร ?

ก. ภาพที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์

ข. ภาพเขียนหัด ๆ ด้วยมือเปล่า

ค. ภาพที่มีรายละเอียดมากพอควร

ง. ภาพที่ถ่ายจากสถานที่จริง

ข้อ 8. คุณสมบัติที่ดีของยางลบดินสอคือข้อใด ?

ก. อ่อนนิ่ม ราคาถูก

ข. อ่อนนิ่ม หักงอได้ง่าย

ค. แข็งกระด้าง ใช้ทนนาน

ง. อ่อนนิ่ม ลบแล้วไม่มีรอยสกปรก

ข้อ 9. ไม้ที่ ใช้สำหรับลากเส้นในแนวระดับและใช้ประกอบกับไม้ฉากสามเหลี่ยม เพื่อลากเส้นในลักษณะใด ?

ก. แนวตั้ง

ข. แนวตั้ง

ค. แนวนอน

ง. แนวราบ

ข้อ 10. ในการใช้มาตราส่วน 10 : 1 ซม. ถ้าความยาวจริง 1 มิลลิเมตร ความยาวที่เขียนลงไปในรูปแบบจะเท่ากับข้อใด ?

ก. 10 ซม.

ข. 30 ซม.

ค. 20 ซม.

ง. 40 ซม.

- ข้อ 11. ในการเขียนภาพฉายจะต้องเขียนให้เห็นลักษณะของรูปทรงด้านใด ?
- ด้านบน ด้านล่าง
 - ด้านข้างซ้ายและขวา
 - ด้านหน้า ด้านหลัง
 - ครบทุกด้านดังกล่าวข้างต้น
- ข้อ 12. ในการเขียนภาพไอโซเมตริก การลากเส้นยกระดับทุกเส้นจะต้องขนานกัน และให้ทำมุมกับเส้นระดับกี่องศา ?
- 15 องศา
 - 30 องศา
 - 45 องศา
 - 60 องศา
- ข้อ 13. สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบซึ่งเป็นภาษาสื่อสารระหว่างผู้ออกแบบ กับผู้ปฏิบัติงานนั้นมีใช้กันมากในงานช่างต่าง ๆ คืองานใด ?
- งานประปา
 - งานก่อสร้าง
 - งานไฟฟ้า-วิทยุ
 - ทุกงานดังกล่าว
- ข้อ 14. ลักษณะของภาพสเก็ต ที่ไม่ถูกต้อง คือข้อใด ?
- เขียนด้วยมือเปล่า
 - พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์
 - เขียนด้วยความรวดเร็ว
 - ไม่มีรายละเอียดมากนัก
- ข้อ 15. ประโยชน์และความสำคัญของภาพสเก็ตซ์ในงานเขียนแบบคือข้อใด
- ช่วยในการวางแผนการทำงาน
 - ช่วยให้เห็นภาพรวมของชิ้นงาน
 - ช่วยให้ทราบรายละเอียดของแผนงาน
 - ช่วยให้เห็นความสามารถของผู้เขียนแบบ
- ข้อ 16. ประโยชน์และความสำคัญของการอ่านแบบในงานช่างต่าง ๆ คือข้อใด ?
- ช่วยในการคิดราคาและค่าแรง
 - ช่วยในการคำนวณระยะเวลาการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. ช่วยในการจัดหาคนงานหรือผู้ปฏิบัติงาน
- ง. ช่วยในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สะดวก

ข้อ 17. ในงานช่างพื้นฐานนั้น แบบงานไฟฟ้าส่วนมากจะเป็นแบบใด ?

- ก. แบบแปลนการควบคุมพลังงาน
- ข. แบบแปลนแสดงตำแหน่งการใช้ไฟฟ้า
- ค. แบบการเดินสายไฟฟ้าต่างๆภายในบ้าน
- ง. แบบแผงไฟฟ้าเส้นเดียวหรือไดอะแกรมการใช้ไฟฟ้า

ข้อ 18. ในการเขียนแบบงานช่างประปา ควรจะเขียนแบบใด ?

- ก. การเขียนแบบมีสัญลักษณ์ประกอบ
- ข. การเขียนภาพถ่ายแบบเส้นเดียวและแบบเส้นคู่
- ค. การเขียนภาพไอโซเมตริกเส้นเดียวและเส้นคู่
- ง. จะเลือกเขียนแบบใดก็ได้

ข้อ 19. การเขียนแบบเครื่องเรือน ควรเขียนในลักษณะใด

- ก. การเขียนด้วยแบบภาพถ่าย
- ข. การเขียนด้วยภาพออบบิก
- ค. การเขียนด้วยแบบไอโซเมตริก
- ง. จะเลือกเขียนแบบใดก็ได้

ข้อ 20. การเขียนแบบในงานช่างไม้ที่สามารถวัดขนาดและส่วนต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้คือข้อใด ?

- ก. การเขียนแบบภาพถ่าย
- ข. การเขียนแบบออบบิก
- ค. การเขียนแบบไอโซเมตริก
- ง. การเขียนแบบเสริมสัญลักษณ์ประกอบ

ข้อ 21. แบบงานช่างปูน ปกติจะเป็นส่วนหนึ่งในแบบงานใด ?

- ก. งานช่างไม้
- ข. งานก่อสร้าง
- ค. งานไฟฟ้า
- ง. งานประปา

ข้อ 22. เส้นดินสอในข้อใดมีความแข็งมากที่สุด ?

- ก. 0.3
- ข. 0.5

ค. 0.7

ง. 0.9

23. การเขียนดินสอแบบลิ้มใช้สำหรับเขียนเส้นชนิดใด ?

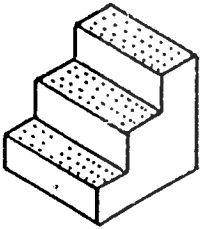
ก. เส้นประ

ข. เส้นว่าง

ค. เส้นให้ขนาด

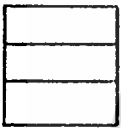
ง. เส้นผ่าศูนย์กลาง

24.

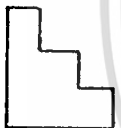


จากรูปภาพฉายด้าน บน คือข้อใด

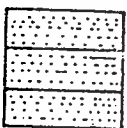
ก.



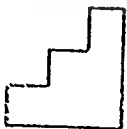
ข.



ค.



ง.

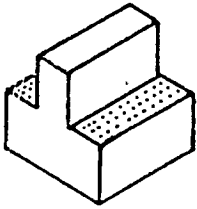


25. จากรูป (ข้อ 24) ภาพฉายด้าน หน้า คือข้อใด

26. จากรูป (ข้อ 24) ภาพฉายด้าน ข้าง คือข้อใด

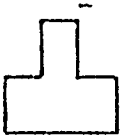
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 27.

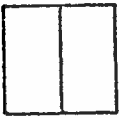


จากรูปภาพฉาย ด้านบน คือข้อใด ?

ก.



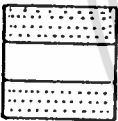
ข.



ค.



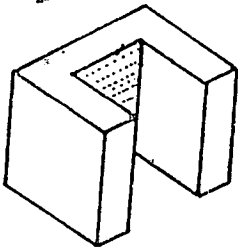
ด.



ข้อ 28. (จากรูปข้อ 27)ภาพฉาย ด้านหน้า คือข้อใด ?

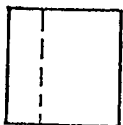
ข้อ 29. (จากรูปข้อ 27)ภาพฉาย ด้านข้าง คือข้อใด ?

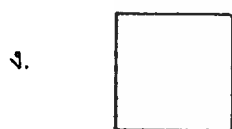
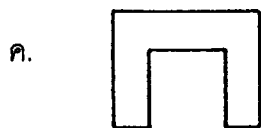
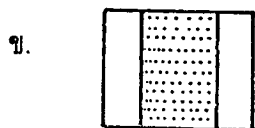
ข้อ 30.



จากรูป ภาพฉาย ด้านหน้า คือข้อใด ?

ก.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ช
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบหลังเรียน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



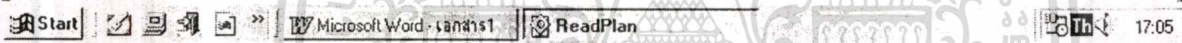
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

เรื่อง



การงานแบบจากภาพถ่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดทำโดย

นายรมย์ อนันตโสภณ

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.อรรถพร ตุทธิเกิด

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์รวม

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

ผศ.โอภาส พุคศิริ

ผศ.อังรา สืบสินธสกลไชย



ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน

เพื่อให้นักเรียนรู้จักเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนและอ่านแบบ
และสามารถอ่านแบบจากภาพถ่ายและสเก็ตช์ภาพชิ้นส่วนของใช้ในบ้าน
เพื่อนำมาทำการซ่อมแซมได้

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. รู้จักเครื่องมือการเขียนและอ่านแบบ สามารถนำมาใช้งานได้อย่างถูกต้อง
2. บอกความหมายของการอ่านแบบได้
3. บอกความสำคัญของการอ่านแบบจากภาพถ่ายได้
4. บอกหลักการวิธีการและการอ่านแบบงานโลหะในบ้านได้
5. บอกหลักการวิธีการและการอ่านแบบงานไม้ งานปูน งานทั่วไป และงานสุขภัณฑ์ได้
6. บอกหลักการวิธีการและการอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้านได้

ต่อไป

บันทึกข้อมูลนักศึกษา

ชื่อ เด็กชายชिरวิทย์

นามสกุล อนันตโสภณ

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2/1

เลขที่

กรอกรายละเอียดห้ามกดปุ่ม Space Bar

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

■■■■ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ■■■■

เมนูหลัก

/// เรื่อง การอ่านแบบจากภาพฉาย

คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการ

การอ่านแบบงานโลหะในบ้าน

การอ่านแบบงานไม้ พลาสติก ปูนและสุขภัณฑ์ภายในบ้าน

การอ่านแบบงานไฟฟ้าในบ้าน

แบบทดสอบ

? คำแนะนำการใช้โปรแกรม

X ออกจากโปรแกรม

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลขแสดงตำแหน่งหน้าบทเรียน

ตัวเลขแสดงหน้าบทเรียนทั้งหมด

การอ่านแบบงานโลหะในบ้าน

หน้า 4/13 เวลา 10:07:52

เส้นสัมผัสเส้นเล็กกลมตัน

ขนาดความยาว

วง.

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

เส้นผ่าศูนย์กลาง

จะบอกขนาดเป็นความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางกับความยาว

เวลา

คลิกเมาท์ที่ปุ่ม เข้าทำแบบฝึกหัด

เมนูหลัก < ย้อนกลับ หน้าต่อไป > แบบฝึกหัด

คลิกเมาท์ที่ปุ่ม กลับเมนูหลัก

คลิกเมาท์ที่ปุ่ม ย้อนกลับหน้าบทเรียนที่ผ่านมา

คลิกเมาท์ที่ปุ่ม ศึกษาเนื้อหาหน้าต่อไป

ต่อไป

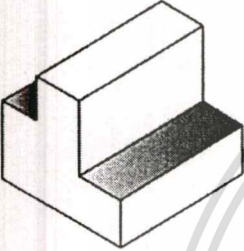
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


คำแนะนำการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

แบบทดสอบ เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย

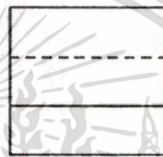
25. จากรูป ภาชนะทางด้านข้าง คือข้อใด




ก



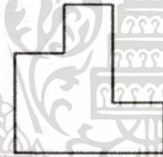
ข



ค



ง



ชื่อ : รมย์ อนันตโสภณ ชั้น : ม.2/1 เลขที่ : 11

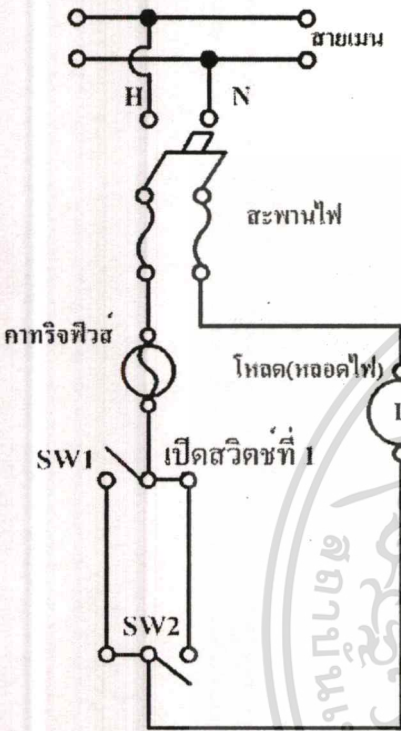
สื่อที่โครงการ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



การต่อสวิตช์แบบสองทาง

วิธีการเขียนแบบจะแสดงตำแหน่งของสวิตช์ไว้ 2 จุด แบบในลักษณะนี้ใช้กับการปิด-เปิดไฟที่ระหว่างช่วงบันไดบ้านสองชั้น หรือดวงไฟที่อยู่นอกบ้าน ซึ่งสามารถจะปิด - เปิดทั้งในบ้านและนอกบ้านได้ เป็นการให้ความสะดวกต่อการใช้งาน



เปิดสวิตช์ที่ 1

เปิดสวิตช์ที่ 2

เมนูหลัก

ย้อนกลับ

หน้าต่อไป

แบบฝึกหัด

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การอ่านแบบงานโลหะในบ้าน

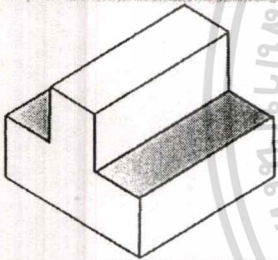
หน้าที่ 1/13 เวลา 17:38:16

แบบในงานอุตสาหกรรมนั้น จะมองภาพการอ่านออกมาตามลักษณะรูปร่างของชิ้นงาน อุปกรณ์ เครื่องจักร ชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลต่าง ๆ และการเขียนเป็นรูปร่างของชิ้นงานนั้น ๆ ก็เขียนได้ยาก จึงต้องเขียนเป็นสัญลักษณ์ เพื่อให้ง่ายขึ้นต่อการใช้งาน ซึ่งการที่จะอ่านแบบโลหะได้นั้น มีองค์ประกอบ 2 อย่างดังนี้ คือ

1. สัญลักษณ์ของงานโลหะ



2. การอ่านภาพจากชิ้นงาน



เมนูหลัก

ย้อนกลับ

หน้าต่อไป

แบบฝึกหัด

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการศึกษาเรื่อง การอ่านแบบ คือข้อใด

ก

เขียนและอ่านแบบได้

ข


ใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

ค

บอกขนาดตามมาตราส่วนได้

ง

บอกชื่อเครื่องมือและใช้งานได้



คุณตอบผิดค่ะ

ชื่อ : 1 1

ชั้น : 1

เลขที่ : 1

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การอ่านแบบงานไม้ พลาสติก งานปูน และสุขภัณฑ์ ภายในบ้าน

หน้าที่ 3/10 เวลา 17:48:59

วิธีดูก่อสร้างชนิดต่าง ๆ



เนื้อไม้



พื้นกระเบื้อง กระเบื้องยาง



คอนกรีตบล็อก



พื้นคอนกรีต



อิฐก่อ



ไม้ หรือ คานไม้

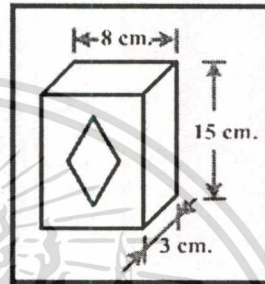
เมนูหลัก < ย้อนกลับ > หน้าต่อไป > < แบบฝึกหัด >

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การอ่านแบบงานไม้ พลาสติก งานปูน และสุขภัณฑ์ ภายในบ้าน

ทำข้อต่อไป

1. จากรูปปริศทางเดินก้อนนี้มีความหนาที่เซนติเมตร



ก

3 เซนติเมตร

ข

5 เซนติเมตร

ค

8 เซนติเมตร

ง

15 เซนติเมตร

คำตอบที่ผิดคือ

ชื่อ : เด็กชายชวีรวิทย์ อนันต์โสภณ

ชั้น : มัธยมศึกษาปีที่ ๑

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การอ่านแบบงานไม้ พลาสติก ภาชนะ และสุขภัณฑ์ ภายในบ้าน

สรุปผลคะแนนแบบฝึกหัด

นักศึกษาทำแบบฝึกหัดได้ 3 คะแนน

คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

เบญจลักษณ์

กบถวนเนื้อหาไทย

ออกจากโปรแกรม

ชื่อ : เด็กชายวชิรวิทย์ อนันตโสภณ

ชั้น : ม2/1

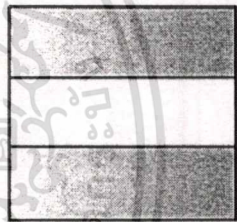
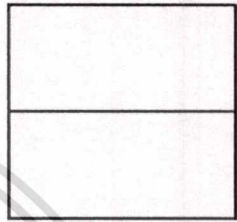
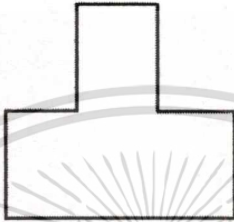
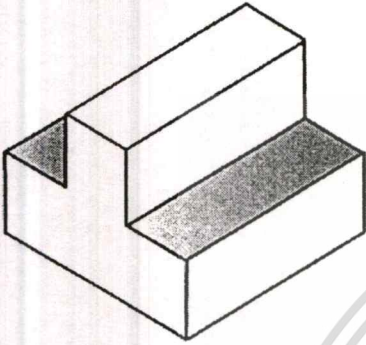
เลขที่ : 1

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบทดสอบ เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย



23. จากรูป ภาพหลายด้านหน้า คือข้อใด



ชื่อ : เด็กชายวชิรวิทย์ อนันต์โสภณ

ชั้น : 2/1

เลขที่ : 1

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุปผลคะแนนแบบทดสอบ

/// เรื่อง การอ่านแบบจากภาพถ่าย

นักศึกษาทำแบบทดสอบได้ 11 คะแนน

คิดเป็น 36.67 เปอร์เซ็นต์

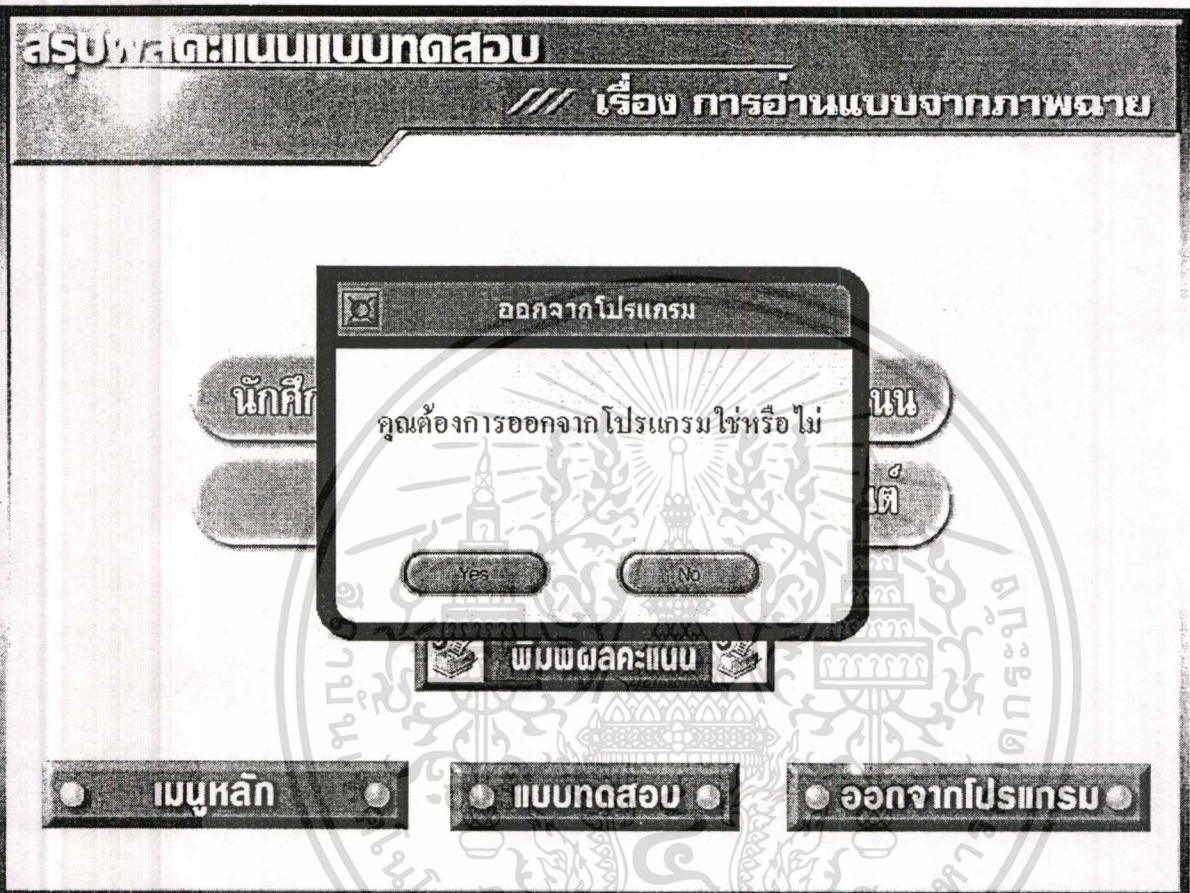
พิมพ์ผลคะแนน

เมนูหลัก

แบบทดสอบ

ออกจากโปรแกรม

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายรมย์ อนันตโสภณ
วัน เดือน ปีเกิด	23 กันยายน 2511
สถานที่เกิด	อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน	91 หมู่ 2 ตำบลบ้านจั่น อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนนาสวรรค์พิทยาคม อำเภอบึงกาฬ จังหวัดหนองคาย
ประวัติการศึกษา	ปี 2534 ครุศาสตร์บัณฑิต สถาบันราชภัฏสกลนคร ปี 2545 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

